

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de ATI (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<http://www.ati.es/novatica/>
<http://www.ati.es/reicis/>

ATI es miembro fundador de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies), representa a España en IFIP (International Federation for Information Processing) y es miembro de CLEI (Centro Latinoamericano de Estudios de Informática) y de CECUA (Confederation of European Computer User Associations). Asimismo, tiene un acuerdo de colaboración con ACM (Association for Computing Machinery) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

Consejo Editorial

Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Dídac López Viñas, Francisco Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigió Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

Composición y autoedición

Impresión Offset Derra S. L.

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <http://www.ati.es/gl/lengua-informatica/>

Administración

Tomas Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la Información

José María Gómez Hidalgo (Uptelnet), <jmgomez@uclm.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.mar@dieia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona), <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

José Filich Cardó (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourinho Troitino, <marinatourinho@marinatourino.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIC-UJM), <cpareja@slip.uom.es>

J. Ángel Velázquez Iluribide (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virat), <encarna.quesada@virat.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Gobierno corporativo de las TI

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>

Miguel García-Menéndez (ITI), <mgarciamenendez@itrendsintstitute.org>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feltrero Orea (UNED), <rfeltrero@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@disca.upv.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez.daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <{vboti,vjnglada}@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIFO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIFO), <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obelfern@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dlsi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITS), <gnu.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miquel Sàrries Grifó (ATI), <miquel@sarries.net>

Redes y servicios telemáticos

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>

Ana Pont Sanjaun (UPV), <apont@disca.upv.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortea@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <{aalonso,lapuente}@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgb@gsyc.es>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DS-UM), <jgmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Dídac López Viñas (Universidad de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID), <aag@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI), <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <{aguayo,guevara}@cc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. Novática permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiendo en todo caso citar su procedencia y enviar a Novática un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tel: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Àvila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona

Tel: 93 4125235; fax: 93 4127713 <secretari@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secretari@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secretari@ati.es>

Suscripción y Ventas

<novatica.subscripciones@atinet.es>

Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tel: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta: Impresión Offset Derra S.L., Lituí 41, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB

Portada: "Mujeres invisibles" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

El papel de la mujer en la profesión TIC > 02

en resumen

Sociedad y género > 02

Llorenç Pagés Casas

noticias de ATI

Jorge Llácer: In Memoriam > 03

Dídac López Viñas

Premio FIUM 2015 concedido a Novática por su 40 aniversario > 03

noticias de IFIP

Resumen de la reunion del Board de IFIP > 04

Ramón Puigjaner Trepal

Grupo de Trabajo (WG) 13.6 sobre Human Work Interaction Design > 05

Sergio España

Commemorando este número especial

Nos saludan ... > 06

Eva Fabry, Carmen Plaza Martín, Ana Puy, Mona Biegstraaten, Idoia Maguregui, Teresita Cordero Cordero, Milagros Sáinz Ibáñez, Cristina Alvarez Alvarez, Almudena Rodríguez Tarodo

monografía

Las mujeres en la profesión informática: historia, actualidad y retos para el futuro

Editoras invitadas: Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado, Yudith Cardinale, Silvia Leal Martín y Maribel Sánchez-Segura

Presentación. Avanzando en la integración profesional de las mujeres en las Tecnologías de la Información > 16

Gabriela Marín Raventós, Andrea Delgado, Yudith Cardinale, Silvia Leal Martín, Maribel Sánchez-Segura

De Ada Byron a Grace Hopper y las programadoras del ENIAC: los bits, en femenino > 20

Xavier Molero

En quién o en qué confían las mujeres para tomar la decisión de estudiar Computación > 26

Marta E. Calderón, Gabriela Marín Raventós

Paridad de género en estudios de postgrado en Ciencias de la Computación en Venezuela > 35

Claudia León, Adriana Wilde

Las mujeres y las TIC: Alianza estratégica universidad - empresa > 42

Ellen Lujan Méndez, María Elena García Díaz

Práctica del incentivo a la inserción de mujeres en carreras tecnológicas y de Ingeniería Robótica Educativa > 48

Luciana Bolan Frigo, Pamela Cardoso, Joice Preuss, Marcelly Homem, Eliane Pozzebon

La mujer computista: Presencia e influencia en su división dentro de la USB > 53

Soraya Carrasquel, Rosseline Rodríguez, Leonid Tineo

Una visión de la participación femenina en los cursos de Ciencias de la Computación en Brasil > 63

María Carolina Monard, Renata Pontin de Mattos Fortes

La despoblación digital femenina > 70

Silvia Leal Martín

Las mujeres en la profesión informática > 73

Nieves R. Brisaboa, María José Escalona, Angeles Saavedra Places

Club del Talento: la importancia de las certificaciones TIC > 79

Chiara Mainolfi

MET Community: Un ecosistema para emprendedoras > 82

Yanire Braña, Magdalena Iltuarte

secciones técnicas

Tecnologías para la Educación

Dispositivos móviles y apps: Características y uso actual en educación médica > 86

Laura Briz Ponce, Juan Antonio Juanes Méndez, Francisco José García Peñalvo

Referencias autorizadas > 92

sociedad de la información

Historia de la Informática

Los videojuegos como paradigma de innovación en los orígenes de la industria del software español > 99

Francisco Portalo Calero, Eduardo Mena Nieto

Programar es crear

El problema de las canchas pintadas (Competencia UTN-FRC 2014, problema 4, enunciado) > 107

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 109

Monografía del próximo número:

"Accesibilidad web"

Francisco Portalo Calero¹,
Eduardo Mena Nieto²

¹Dpto. Tecnología, IES Bárbara de Braganza (Badajoz); ²Dpto. Informática e Ingeniería de Sistemas, Universidad de Zaragoza/Asoc. RetroAcción

<pacoportalo@badajoz.es>,
<emena@unizar.es>

1. Introducción

Cuando revisamos los documentos que narran los inicios de la historia de la Informática en España, nos encontramos con algunos avances que parecen colocarnos a la cabeza mundial en el desarrollo de aplicaciones. Fuimos pioneros mundiales en transmisión de datos [1, p.93], en teleproceso industrial [2] y en ocasiones teníamos que ocultar nuestros logros y adjudicárselos a IBM “...para no asustar, sobre todo por el origen de las ideas...” [2]. Esto es lo que Fernando Sáez Vacas [3] denominaba “informática-mito (escenario, decorado y telón de fondo)”, pero lo cierto es que estas innovaciones “ni abren mercados exteriores ni logran reducir nuestra dependencia tecnológica” [1, p. 100]. No es hasta la década de los 80 cuando fuimos capaces de consolidar una industria basada en la producción de software, y fue un videojuego el que consiguió que se empezara a hablar en el mundo del software español.

El primer ordenador que llegó a España fue un IBM 650 de primera generación, fabricado con tubos de vacío, que RENFE instaló en 1958 [4]. Durante los siguientes años, se fueron introduciendo nuevos equipos de la 2ª y 3ª generación de ordenadores, ya fabricados con componentes electrónicos discretos y los primeros circuitos integrados [5], respectivamente, que tenían un coste que sólo estaba al alcance de grandes empresas o instituciones públicas.

Como podemos deducir de la **tabla 1**, el precio medio aproximado de uno de estos equipos en 1975 era de 25 millones de ptas. (150.000 €)¹. A finales de los años 60, posibilitado por el avance de la tecnología de integración electrónica, aparecieron los miniordenadores que reducen el precio aproximadamente a la décima parte del de un ordenador [1, p.21], pero siguen aún siendo inaccesibles para un usuario general.

Al amparo de estas máquinas se crean las primeras empresas informáticas españolas que se dedicaban básicamente a los servicios. Junto a los constructores de equipos, las Sociedades de Servicios y Consultoría Informática (SSCI) se dedican a la prestación de servicios profesionales, realizando una labor fundamental de

Los videojuegos como paradigma de innovación en los orígenes de la industria del software español

Resumen: En 2013 se cumplieron 30 años de la publicación del videojuego “Bugaboo”, creado íntegramente para la empresa Indescomp por el equipo de programadores españoles Paco & Paco. Hasta aquel momento el desarrollo y comercialización de software español había sido prácticamente inexistente, con la consiguiente preocupación de estamentos políticos, técnicos y sociales a causa de la dependencia tecnológica que esto generaba. La publicación el año anterior al PEIN (Plan Electrónico e Informático Nacional) de este videojuego, conocido en España como “La Pulga”, es el detonante para que se comience a hablar en el mundo del software español y marca el inicio de la actualmente multimillonaria industria de los videojuegos en España, que a finales de la década de los 80 pasó a ser una de las más prolíficas de Europa en su sector. En este trabajo se destaca la importancia que tuvieron los primeros ordenadores domésticos y el desarrollo de programas para estos, principalmente videojuegos, en la expansión del ordenador personal en los hogares, que en las últimas décadas ha dado lugar a uno de los pilares más consistentes de la industria informática mundial. Estos hechos motivaron la creación de una nueva industria que comenzó a fabricar y comercializar programas a nivel masivo, para un usuario general y no para máquinas únicas como se solía hacer hasta esas fechas y España, en esta ocasión, no se iba a quedar fuera del juego.

Palabras clave: Historia de la Informática española, ordenadores domésticos, software español, videojuegos.

modernización empresarial y, en menor medida, industrial [1, p. 178], pero a pesar de ello “en España se programa mucho pero se produce muy poco software” [1, p. 130], es decir, no se desarrollan y comercializan aplicaciones de fabricación propia. “El hecho de que el coste de escribir una sola línea de programa de ordenador es superior al coste de producir un chip” [1, p.111], hace que estas empresas se orienten, entre otros servicios², a comercializar y mantener paquetes, principalmente de aplicación y de

sistemas, desarrollados fuera de nuestras fronteras que no son objeto de este trabajo donde se considera la industria del software español como la derivada de los programas que ha sido ideados y desarrollados por programadores o empresas españolas, y que posteriormente se comercializan nacional o internacionalmente siendo posible reconocer su procedencia.

Estos paquetes no tenían una distribución masiva como la mayoría de los programas

AÑO	NÚMERO DE EQUIPOS	INCREMENTO %	VALOR (millones de pesetas)	INCREMENTO %
1964	130	63	2.210	63
1965	190	46	3.230	46
1966	300	58	5.250	63
1967	440	47	7.700	47
1968	550	25	11.010	43
1969	780	42	15.600	42
1970	1.040	33	23.400	50
1971	1.250	20	28.130	20
1972	1.490	19	33.250	19
1973	1.780	19	44.510	33
1974	2.095	18	51.600	16
1975	2.450	17	61.260	19

Tabla 1. Evolución del parque español de ordenadores (1964-1975).
Fuente: Sedisi/Miner. [1, p.50]

“ El primer ordenador que llegó a España fue un IBM 650 de primera generación, fabricado con tubos de vacío, que RENFE instaló en 1958 ”

actuales³, sino que eran adaptados a medida para el campo de las comunicaciones, ayuda a la programación, banca, gestión empresarial o análisis industrial fundamentalmente. Atendiendo a la clasificación de [3], las SSCI estaban más próximas a la informática-negocio (mercado) e informática-uso (consumo), que a la informática-ciencia (saber y saber hacer) e informática-industria (desarrollo y producción) donde se englobarían la investigación y la creación de programas, aplicaciones, o productos de software principalmente.

Así, los comienzos se caracterizan por la iniciativa exterior, “...la informática en España fue ejecutada por técnicos españoles... pero programada y ensamblada fuera...” [4] y además la Informática española siempre había considerado el software como algo secundario en relación al *hardware* y las multinacionales en algunos casos no lo cobraban a sus clientes [8, p.97].

Si bien, como se ha comentado, se habían desarrollado algunas aplicaciones informáticas pioneras en España, la dependencia tecnológica era insostenible y los responsables políticos eran conscientes de ello. “Desde 1974 fueron varios los intentos, finalmente fracasados, de formulación de planes para el sector, como es el caso del inédito Plan Nacional de Informática o del Libro Blanco de las Telecomunicaciones, hasta que, en octubre de 1981, el gobierno nombra el Comité para la elaboración de las directrices del PEIN, a la vez que crea la Dirección General de Electrónica e Informática del Ministerio de Industria y Energía” [9]⁴.

En 1972 sucede un hecho relevante para la industria del software mundial, la salida al mercado de “Pong”. Se trata de uno de los primeros videojuegos desarrollados y el primero en comercializarse a nivel masivo que no requería ejecutarse en máquinas únicas⁵, y además iba a poner en marcha la multimillonaria industria de los videojuegos [11, p. 153].

El programa no corría en ordenadores personales, equipos que aparecen algo después, sino que en un principio estaba implementado en una placa electrónica en lo que se conocían como máquinas

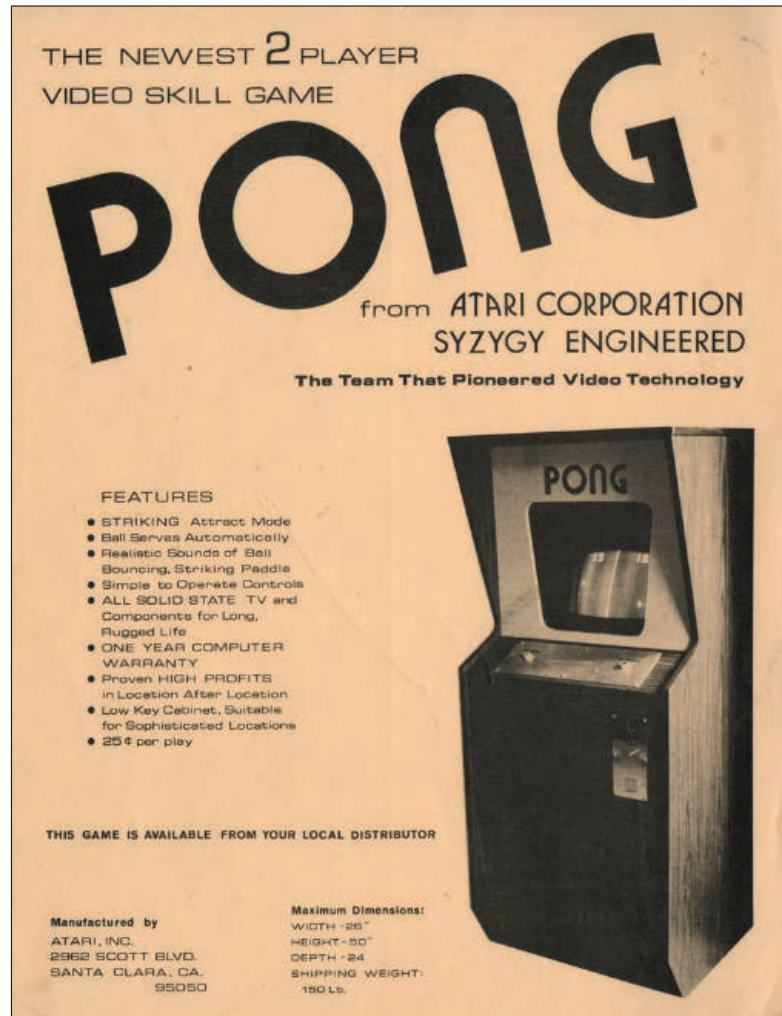


Figura 1. Anuncio de “Pong”, <<http://www.computerhistory.org/>>.



Figura 2. Ordenador Sinclair ZX Spectrum (1982).

“ La primera empresa española que apareció con vocación de ofrecer servicios profesionales de informática fue ENTEL ”

recreativas o *arcade* (ver **figura 1**), que llegaban al público a través de los salones recreativos y abundaron en las década de los 70, 80, y 90, y son las responsables de que muchas personas se aficionen a los videojuegos. Aunque tenían el inconveniente del coste que suponía su utilización, al tener que introducir una moneda cada vez que se iniciaba un juego.

“Pong” también se comercializó para las primeras generaciones de videoconsolas⁶, como la Magnavox Odyssey⁷, que aparecen a comienzos de los años 70 y se introducen en los hogares, principalmente de EE.UU., con los primeros videojuegos.

A finales de los 70 y comienzos de los 80 se consolida otro hito importante para la industria informática mundial, la aparición del ordenador doméstico y la consiguiente popularización de esta tecnología motivada por la aparición de microordenadores económicamente asequibles, principalmente en Europa el Sinclair ZX Spectrum [12] (ver **figura 2**) con más de 5 millones de unidades vendidas⁸. Este acontecimiento impondrá un cambio en el modelo de mercado dando cabida a nuevos productos y empresas, y posibilitando de esta manera una regeneración de la industria del software que comienza a comercializar la misma aplicación para distintas marcas y modelos de microordenadores.

Es la conjugación de estos dos factores, la aparición del ordenador doméstico y la creación de programas, principalmente videojuegos, para éstos y otros equipos similares lo que marca la expansión de los ordenadores en el ámbito doméstico. Este hecho va a motivar la aparición de una nueva industria generalista basada en los programas informáticos, y los videojuegos resultaron un polo de atracción perfecto para su expansión. Los usuarios se sintieron interesados por esta nueva forma de ocio asequible⁹ que les posibilitaba un acercamiento a los nuevos productos tecnológicos que se iban desarrollando. De esta manera, los videojuegos se convirtieron en un paradigma de innovación para esta incipiente nueva industria del software mundial.

Dentro de este nuevo marco se desarrolla y comercializa en 1983 el videojuego “Bugaboo” [14], que es el primer hito en el que se crea una infraestructura industrial y em-

presarial en la que se recogen todos los procesos de creación, desarrollo, marketing, y venta en todo el mundo, a nivel masivo, de un producto de software íntegramente español y para un usuario general. Este hecho marcó el inicio de la industria del videojuego en España y también el periodo en el que la prensa especializada en videojuegos llamó unos años después “*La edad de oro del software español*” [15, p.255] [16].

2. Antecedentes de la programación en España (1958-1984)

La mayoría de la inversión informática en España en este primer periodo iba destinada a equipos, con un gasto mínimo en programas. “*Prefertamos invertir en ‘hierro’ antes que en programas y servicios*” [17, cap. 5].

La investigación y el desarrollo no eran objetivos principales de las empresas y las medidas políticas aplicadas para potenciar lo que se considera un sector estratégico,

aunque reclamadas por científicos, técnicos e intelectuales, simplemente no existían [18]. Hasta 1984 no se logra publicar el PEIN en el que lo primero que se reconoce es el atraso efectivo en el que nos encontramos [10, cap.1, p. 1].

Lo cierto es que la industria del software en España no acaba de despegar y “*la venta de paquetes sigue entre el raquitismo y la dependencia exterior. De las fuentes existentes en ese momento (Libro Blanco, Estudios del ministerio Miner, IDG y ECSA), pocos datos podemos obtener. Quizá la conclusión sea que en España se desarrolló muy poco software, y dependemos mayoritariamente de las importaciones..*” [17, cap. 5]. Así y todo hubo pioneros que propiciaron desarrollos de un gran nivel técnico dentro del mundo de los ordenadores, y entre estas excepciones destacan “*ciertas compañías de servicios, un intento aislado del ordenador propio y el pionerismo en la técnica de teleproceso*” [4].



Figura 3. IBM 1440 (1962).

“ Auspiciado por Ventamatic, que vendía hardware y software importado, se funda en el año 1982 ‘El Club Nacional de usuarios del ZX81’ que publica el boletín trimestral ‘El mundo del ZX81’ ”

En 1959, en la empresa Ensidesa se analizaron y procesaron, con la máquina de contabilidad IBM 421 basada en tecnología de válvulas de vacío, las nóminas de distintas empresas del INI¹⁰ así como controles de almacén, de calidad, y tabulaciones para los análisis de laboratorio de distintos procesos constructivos. Los buenos resultados obtenidos llevaron a crear un equipo específico de programadores formados por la propia empresa. Ya en 1961, con el ordenador IBM 1401, este equipo desarrolló en código máquina una aplicación para realizar la nómina de Ensidesa. Su trabajo más significativo, realizado en 1964 con un ordenador IBM 1440 (ver **figura 3**), fue la aplicación en tiempo real de teleproceso industrial siderúrgico [2].

La primera empresa española que apareció con vocación de ofrecer servicios profesionales de informática fue ENTEL. Creada por Telefónica en 1971, prestaba servicios que iban desde el asesoramiento, formación, programas llave en mano, análisis e incluso gestión de centros de cálculo [1, p.120]. ENTEL también comercializaba paquetes de aplicación y servicios desarrollados en el extranjero, entre los que podemos mencionar INFONET, uno de los servicios de *Remote Computing* más importantes a nivel mundial¹¹.

A comienzos de los años 70 la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) obtiene la concesión para prestar servicios de transmisión de datos en España¹² e inicia el desarrollo de la Red Especial para la Transmisión de Datos (RETD), con una tecnología de conmutación de paquetes, desarrollada por la propia compañía telefónica utilizando computadores UNIVAC 418-III. Este proyecto parece ser lo más destacable en producción de software en España durante la década de los 70, y nace con la idea de implantar un sistema de transmisión de datos con tres tipos de servicio: tiempo real, computación de mensajes, y transmisiones masivas.

Los primeros equipos tuvieron que ser programados en lenguaje ensamblador, pero no es realmente hasta 1984 cuando empiezan como IBERPAC su actividad con los equipos TESYS 5¹³, fabricados especialmente para el proyecto. “*Tres lustros habían bastado para conseguir transformar*

una idea, la RETD, en un servicio prestado mediante un hardware y software de fabricación nacional. La RETD inicialmente fue pionera en su campo y a la postre fue una oportunidad perdida para haber colocado a España en una situación privilegiada en el inicio de esta carrera tecnológica” [1, pp.100-102].

En 1973, el INI crea la Sociedad de Servicios Informáticos ERIA¹⁴, con el objetivo de desarrollar software español aunque en un principio se centró más en los servicios como criticaban algunos sectores “... *la única empresa del sector con participación estatal, dedica la mayor y mejor parte de su actividad a competir como una vendedora más de servicios...*” [18]. Desde su creación hasta 1983 realizaron varias herramientas de ayuda al programador: GPV (Generador de Programas de Verificación), ATENEA (Generador de programas), ATENA (Generador de programas y metodología de desarrollo de aplicaciones), y el producto final, para superar los problemas que planteaban los anteriores, TEN (Software de ayuda a la programación COBOL) que fue publicado en junio de 1983 en su primera versión. Poca es la información que ha trascendido de los datos de comercialización de estos paquetes, aunque posteriormente se realizaron algunas actualizaciones y versiones para distintos sistemas operativos [1, pp. 130-132].

ERIA también comercializó en 1984 el *Programa Producto* ICR (Control de Riesgos) del que se vendieron 48 unidades [1, p. 222] y que consistía en una aplicación que hacía de interfaz entre cajas de ahorro y bancos, con el Banco de España para transmitir informes CIRBE¹⁵.

Otra de las pocas referencias que podemos obtener del software realizado en España durante este periodo, es un paquete para notarios desarrollado en el año 1983 por un grupo de empresas entre las que se encuentran Soft, Accord y Alea. Son considerados líderes del sector en España [1, p. 224].

Para finalizar este apartado comentar que una muestra muy significativa del pobre desarrollo de software “Made in Spain” la tenemos en que el primer programa español que se vende a la empresa multinacional

IBM, uno de los líderes mundiales en equipos y producción de software durante ese periodo, no se realizará hasta un tiempo después (1985). Se trata de una aplicación para el manejo de la información en entorno PC llamado “Docutex”, desarrollado por la empresa Miconet [19].

3. Un videojuego español conquista el mercado europeo (1983)

Pese a los pobres resultados en producción de software en España, el nivel de inversión de las empresas informáticas en hardware y software era muy elevado en relación con el que tenían las empresas de las que se hablará a continuación.

Ventamatic e Indescomp, nacen al amparo de los nuevos microordenadores que salen al mercado a comienzos de la década de los 80, principalmente el Sinclair ZX81, que fue el primer equipo informático asequible para una familia de clase media que se comercializó en España¹⁶; se vendía a comienzos de 1982 por unas 25.000 Ptas (150 €) [20].

Ventamatic, empresa catalana, que el año 1977 inicia su segunda etapa centrando su actividad en el emergente mercado de los ordenadores domésticos, tuvo un peso fundamental en el posterior desarrollo de los acontecimientos. Auspiciado por Ventamatic, que vendía hardware y software importado, se funda en el año 1982 “El Club Nacional de usuarios del ZX81” que publica el boletín trimestral “El mundo del ZX81” [20].

Este *fanzine* sirve de referencia a un creciente grupo de nuevos programadores y desarrolladores de periféricos, coordinando en un principio esta carrera innovadora que inspiró la creación de una comunidad de entusiastas, algunos de los cuales fundaron sus propias empresas productoras de software y hardware para este pequeño ordenador que tenía una memoria inicial de 1 KB. Muchos de estos usuarios jugaron un papel importante en la industria de los ordenadores en años posteriores.

Además, Ventamatic también es pionera, junto a Indescomp, en la comercialización de los primeros videojuegos originales que se hacen en España¹⁷, desarrollando programas principalmente para el ZX Spectrum¹⁸.

“ Nada más salir ‘Bugaboo’ en Inglaterra, sorprende por el impacto técnico y visual, y la prensa especializada se hace eco de ello. También llama la atención su origen español ”

Indescomp se funda en diciembre de 1981 con un capital social de 500.000 Ptas (3.000 €)¹⁹. En sus inicios está interesada en desarrollar productos electrónicos para la enseñanza del idioma inglés. Cuando se consulta a los técnicos para estudiar la viabilidad del proyecto, éstos informan que acaba de salir un ordenador de bajo coste en Inglaterra que podría utilizarse para este fin desarrollando el software adecuado. El fracaso al intentar conseguir la distribución en España del ordenador Sinclair ZX81, que ya tiene Investrónica (empresa perteneciente al grupo El Corte Inglés), lleva en un primer momento a Indescomp a desarrollar periféricos para ordenadores domésticos y comercializar aplicaciones y videojuegos, que compra en el Reino Unido y adapta al mercado español²⁰.

Sin embargo, pronto se dan cuenta que su línea de trabajo debería enfocarse a la producción de programas propios y lanzan una campaña en la prensa nacional para captar ideas y programadores²¹, incorporándose dos jóvenes extremeños que formarían el grupo Paco & Paco²².

Estos programadores ya llevan un tiempo, alejados de los focos industriales y científicos españoles, concretamente en la ciudad de Badajoz, investigando en la aplicación de programas de simulación física con ordenador [21] y también descifrando los rudimentos del lenguaje máquina del microprocesador Z80 de Zilog, que es junto al 6502 de MOS Technology, los que utilizaban los primeros microordenadores. Tras su incorporación a la empresa Indescomp se crea un grupo de desarrollo de software, principalmente para realizar videojuegos.

En 1982, sale al mercado británico el sucesor del ZX81, el Sinclair ZX Spectrum, con mucha más memoria, un teclado de caucho integrado que mejoraba el de membranas de su predecesor, y un sistema de video que permitía más resolución y múltiples colores. En España, Investrónica lo comienza a publicitar en verano de 1983²³ pero no se lanzará oficialmente hasta las navidades de ese mismo año.

Durante el verano de 1983, la actividad productiva de Indescomp se centra principalmente en el desarrollo de dos juegos que van

a comercializarse en el Reino Unido: “Bugaboo” y “Fred”. Este trabajo desemboca en la publicación en el mes de octubre de 1983 por Quicksilva de “Bugaboo (The Flea)”²⁴, y a finales de año, aprovechando el lanzamiento comercial del ZX Spectrum en España, Investrónica lo pone a la venta como “La Pulga” (ver figura 4).

Nada más salir “Bugaboo” en Inglaterra, sorprende por el impacto técnico y visual, y la prensa especializada se hace eco de ello. También llama la atención su origen español: “The first unusual thing about this game is that it isn’t a British program. Authors Paco & Paco are Spanish and Quicksilva are hoping for more games from them in the future” [22]. Pronto se colocará nº 1 en el ranking (ver figura 5) elaborado por las revistas más influyentes del sector.

El éxito también se debe a que “Bugaboo” aporta algunas novedades al incipiente mundo de los videojuegos que son muy consideradas, como por ejemplo la interfaz de usuario que utiliza la novedosa idea de obtener más información de cada pulsación, contando el tiempo que el jugador tenía pulsadas las teclas de control. También es uno de los primeros videojuegos que incluye una cinemática en su presentación, sumergiendo al jugador en una historia de la que en cierto modo es protagonista, convirtiéndose en un precursor de las videoaventuras interactivas actuales [24].

“Bugaboo” va a terminar siendo comercializado, con diferentes nombres, en todo el mundo y para la mayoría de los equipos domésticos. En Estados Unidos se comercializa para los ordenadores Timex/Sinclair 2068 y Commodore 64²⁵.

No se tiene una referencia clara del número de copias vendidas, pues en esa época no existía una legislación sobre las patentes y derechos de imagen de los productos de software, y la información que suministró Indescomp a los programadores no fue clara. Se habló de 20.000 unidades en la primera semana en el mercado... pero de lo que no existen dudas es de que fue un éxito de ventas [24, p.16].

A principios del año 1984 sale al mercado británico el videojuego “Fred”, que mantiene el entusiasmo internacional por



Figura 4. Carátula de distribución española de “Bugaboo” (1983).

YOUR COMPUTER TOP 20

Game	Company	Machine
■ Bugaboo	Quicksilva	Spectrum
■ 3 Games for Children	Kindersoft	CBM 64
■ Defence	Microdeal	Dragon
■ Hang Glider	S. Electronics	ZX81
■ Jet Pac	Ultimate	Vic-20
■ Jungle Trouble	Durrell	Spectrum
■ Killer Gorilla	Program Power	BBC
■ Krazy Kong	Interceptor	Vic-20
■ Lunar Jet Man	Micros	Spectrum
■ Maze Death Race	Ultimate	Spectrum
■ Meta-galactic Llamas	PSS	ZX81
■ Screen	Llamasoft	Vic 20
	Interceptor	CBM 64

Figura 5: Top 20 (Detalle) [23].

“ No ha sido hasta el despegue económico mundial de la producción de videojuegos... cuando los organismos oficiales y la sociedad en general se han dado cuenta de que estos, considerados hasta no hace mucho, ‘juguetillos’ han cimentado una industria que hoy en día en España supone entre el 1,2% y el 1,6% de PIB ”

los videojuegos desarrollados en España: *“A fascinating, and adictive game ... well worth adding to your collection ... The game is a Spanish import ... more please!”* [26]. Aunque se publicará posteriormente²⁶, su desarrollo es simultáneo a “Bugaboo”.

Finalmente, también es de destacar que gracias a “Bugaboo”, Indescomp consigue la distribución del ordenador Amstrad para España [24, p.18] con unas previsiones de facturación para el año 1988, ya como Amstrad España, de 26.000 millones de Ptas (156 millones de €) [27].

4. Una nueva industria de software

Dada la poca inversión en equipos que es necesaria para desarrollar aplicaciones en los microordenadores, van a ser muchas en el mundo las empresas que van a centrar su actividad industrial en el desarrollo de software para estos equipos domésticos, principalmente videojuegos. España en esta ocasión no se va a quedar atrás.

La publicación de “Bugaboo” por Indescomp abre el mercado mundial al software español de entretenimiento, considerándolo un producto innovador y de calidad, y junto al posterior éxito de “Fred” se construyen los pilares donde se asentaron en los sucesivos años empresas como Dinamic, Made in Spain, Opera Soft, Topo... que posteriormente emprenden exitosamente la aventura de publicar software, tanto en España como en Europa [16, p.18]. Algunas fuentes señalan que España durante esos años, que van desde 1984 al 1992 aproximadamente, fue la tercera productora de videojuegos europea [16, p.17].

Hasta ese momento no hay constancia, a través de las publicaciones oficiales o la prensa de la época, que exista algún producto de software español con una distribución relevante en España o el mundo y es a partir del hito que supuso la creación y comercialización de “Bugaboo” cuando en la prensa internacional especializada, principalmente la británica, se empieza a oír hablar del *Spanish Software* [28].

La industria del hardware se ve beneficiada en un principio por la actividad de este nuevo mercado, y también por la facilidad para la copia y el intercambio de sus productos, pues los microordenadores se venden por millones en todo el mundo y su entrada en los hogares ya no va a tener vuelta atrás. Si en un principio son los videojuegos, a la vez que los microordenadores se van haciendo más robustos, potentes en memoria, velocidad, y resolución gráfica, el abanico de usos se va abriendo para la educación, gestión de pequeñas empresas, diseño gráfico, música... y empresas que comenzaron con los videojuegos también comienzan a desarrollar otras aplicaciones. Por ejemplo, “EASE-Philips Desktop” es una suite ofimática, programada por Opera Soft y editada por Philips en 1988 para microordenadores del estándar MSX, que incluye diferentes aplicaciones como una hoja de cálculo, una base de datos y un procesador de textos²⁷.

Desde que empieza a estudiarse en 1984 por EGM²⁸ la incorporación del ordenador en los hogares, *“hay que decir que entonces el concepto de ordenador personal no es exactamente el que hoy se entiende por PC: era el momento de los Spectrum, los Dragon, los Commodore iniciales, etc. El crecimiento entre 1984 y 1993 ha sido muy estable, alcanzando la cifra -según el EGM- de un 12 por ciento de hogares con él. Se insiste en la fuente, porque otras fuentes dan cifras sensiblemente diferentes y al alza”* [29].

Esta otra fuente es el estudio CIRES sobre Actitudes Sociales Hacia la Ciencia y la Tecnología de Febrero 1992²⁹ donde se fija en 17,5% los hogares que disponen de ordenador (ver **figura 6**), es decir, aproximadamente 2 millones.

A pesar de la revolución que supuso a partir de los primeros años 80 la introducción de los ordenadores en nuestros hogares, ayudando a muchísimas personas a introducirse en el amplio abanico de posibilidades que ofrecía la Informática³⁰, los equipos que la propiciaron aquí en España fueron minusvalorados y eran considerados como

meros juguetes [1, p. 272] quedando fuera de las estadísticas oficiales y de los datos macroeconómicos que suministraba la administración.

Aunque cumplen todos los requerimientos e iniciarán la industria del ocio interactivo en este país, tampoco fueron considerados como productos de software los programas que se realizan para estas máquinas domésticas, ni relevantes las empresas que comenzaban a comercializar videojuegos. Ciertamente su producción no alcanzaba aún las cifras millonarias de lo que otros gastaban en comprar programas en el exterior, pero ciertamente los datos son muy distintos en cuanto a imaginación, creación de programas propios, y repercusión a nivel nacional e internacional.

No ha sido hasta el despegue económico mundial de la producción de videojuegos, que actualmente está considerada como la primera industria del ocio audiovisual e interactivo y en España en 2008 tuvo un movimiento económico superior al de la música y el cine juntos [30], cuando los organismos oficiales y la sociedad en general se han dado cuenta de que estos, considerados hasta no hace mucho, “juguetillos” han cimentado una industria que hoy en día en España supone entre el 1,2% y el 1,6% de PIB, mientras que se prevé una importante creación de empleo en el sector durante los próximos años³¹.

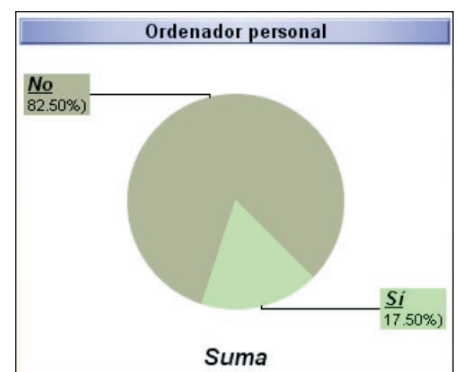


Figura 6. Cires. Estudio sobre Actitudes sociales hacia la ciencia y la tecnología. Ordenadores en los hogares españoles (febrero 1992).

En la actualidad, las informaciones sobre el sector de los videojuegos en general están presentes en todo tipo de medios de difusión: programas de TV y radio, libros, prensa y revistas (tanto generalistas como especializadas), anuarios, informes y encuestas, páginas web, blogs, etc. [31, cap. 11.1].

5. Conclusiones

De manera general podemos decir que, cuando al principio de la era informática española se vendía un ordenador, éste llevaba incorporada una aplicación software desarrollada en el extranjero y específica para el equipo. El ordenador limitaba su uso a este único programa.

Aunque en España existe una producción de software, o *logical* como también se le denominaba en la década de los 70 [1, p.81], las empresas informáticas españolas que se orientan a la creación de programas tienen una producción escasa para los recursos y presupuestos que manejan³². Durante estos años se comienza a comercializar internacionalmente para equipos concretos lo que se denomina software producto³³, que está próximo a lo que hoy entendemos por aplicación informática aunque eran para un ordenador determinado y no tenían una distribución y comercialización como la actual.

No es hasta la revolución de los ordenadores personales, a comienzos de los años 80, posibilitada por el gran avance tecnológico de la electrónica y el consiguiente abaratamiento de estos productos, cuando se comienza a disociar comercialmente el hardware y el software, y la industria comienza a fabricar programas que son portados a distintas máquinas. Son estas máquinas y los programas que se desarrollaron para ellas, principalmente videojuegos, las responsables de la explosiva expansión del ordenador en los hogares de todo el mundo.

En España, tanto los primeros ordenadores domésticos, sus programadores, y las empresas que comenzaron a desarrollar software para estas máquinas, quedaron excluidos de reconocimiento por parte de la industria informática tradicional que los consideraba juguetes y no podía entender cómo unos equipos con precios tan reducidos podían equipararse a los ordenadores de precios millonarios que ellos utilizaban.

Han sido muchas las variaciones que ha sufrido en desarrollo, soportes, y máquinas esta industria desde aquellos primeros años, hasta colocarse a la cabeza del sector del ocio interactivo, pero no debemos olvidar que la industria del videojuego en España, que comienza su andadura en 1983³⁴, se convirtió en un paradigma de innovación

para la industria del software español, circunstancia que nunca ha sido reconocida y que en este trabajo se pretende poner de manifiesto. Es fácil imaginar que muchos ingenieros y técnicos informáticos actuales comenzaron su andadura en el mundo de los ordenadores con uno de estos equipos, y posiblemente atraídos, en un principio, por alguno de los múltiples videojuegos que se publicaron para ellos.

Como posible ampliación a este trabajo, sería interesante un estudio más amplio sobre la eclosión del mercado de los ordenadores domésticos en España. Los equipos Sinclair, Commodore, Amstrad, y los compatibles MSX, están vagamente mencionadas, o ni tan siquiera lo están, en los informes del sector. También resulta necesario seguir revisando de forma objetiva y contrastada [16] los orígenes de la creación de videojuegos en este país y la repercusión real que tuvieron en el mercado europeo los videojuegos españoles en las décadas de los 80 y 90 del siglo pasado.

Agradecimientos

Queremos agradecer la ayuda prestada a los profesores de Escuela de Ingenierías de la Uex, José María Montanero Fernández y Ángel Luis Ortiz Seco. También a los trabajadores del servicio de bibliotecas y archivos de la Universidad de Extremadura: Esther Cano González, Isidro González Calatrava, y Manuel Carbonero Murillo. Finalmente, agradecer a Meña su indispensable colaboración para echar una mano cuando más se ha necesitado.

Referencias

- [1] L. Arroyo. *100 años de Informática y Telecomunicaciones: España siglo XX*. 1ª Edición, Madrid, Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, 2005. ISBN: 84-7402-316-5.
- [2] F. Soler. *Informática en Ensidesa. Los orígenes de la Informática en España*, 2009. <<http://www.arqueologiaipatrimonioidustrial.com/2009/04/informatica-en-ensidesa-los-origenes-de.html>>. Último acceso: 28 de abril de 2014.
- [3] F. Sáez. "La investigación nacional en informática". *Novática* nº 12, pp. 17-18, 1976. Barcelona. ATI. ISSN: 0211-2124.
- [4] T. Sales. "La informática comercial española en la primera década (1960-1970): Apuntes para una historia de informática en España". *Novática* nº 34, pp. 53-59, 1980. Barcelona. ATI. ISSN: 0211-2124.
- [5] C. Coello. *Breve historia de la computación y sus pioneros*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 2003. ISBN: 968-16-7106-6.
- [6] Ministerio de Industria y Energía, Dirección General de Electrónica e Informática. *Análisis de la Industria de los servicios informáticos en España (1985)*. Madrid. Con la colaboración de Sedisi.
- [7] Novática. "Los Oscar de los Programas-Producto". *Novática* nº 21, mayo 1978, pp. 55-56. Asociación de Técnicos de Informática. ISSN: 0211-2124.

- [8] E. de Diego. *Historia de la industria en España: La electrónica y la informática*. Madrid, Editorial Actas S.L., 1995. ISBN: 84-87863-34-5.
- [9] M. Buesa, J. Molero. *La intervención estatal en la remodelación del sistema productivo: El caso de la industria electrónica española durante los años 80*. Documentos de Trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Complutense; nº 19, 2, 1986.
- [10] Ministerio de Industria y Energía. *Plan Electrónico e Informático Nacional*, 1984. Madrid
- [11] Ph. A. Schrod. *El microordenador en las ciencias sociales*. "Serie General. Estudios y ensayos", 171, 1987. Barcelona. Crítica. Procedencia del original, Northwestern University. ISBN 13: 978-84-7423-323-0
- [12] S. Gallego-Díaz. "El 'boom' del ordenador personal hace estragos en el Reino Unido". *El País* Editorial PRISA. 23 de Enero de 1984.
- [13] *El Ordenador Personal*. Revista de Informática. El Ordenador Individual S. A.
- [14] Home Computing Weekly. "Ants, fleas and turtles from Quicksilver" nº 31, p. 6. London. Argus Specialist Publication, ISSN: 0264-4991, 4-10 de octubre de 1983.
- [15] L. Anyó. "Género y cultura global en el videojuego español". *Pasavento. Revista de Estudios Hispánicos*, Vol. 1, nº 2 p. 255, 2013. ISSN: 2255-4505.
- [16] J. Esteve. *Ocho Quilates. Una historia de la Edad de Oro del software español (I)*. 1ª Edición. Barcelona, 2012. Star-T Magazine Books. ISBN: 978-84-615-9131-2.
- [17] M. Valero, J. Mompin. *Ciencia y Tecnología: La informática en España. "España Siglo XXI"*. 1ª Edición, Madrid, 2009. Biblioteca Nueva S.L. Coord. por Carlos Sánchez del Río, Emilio Muñoz Ruiz, Enrique Alarcón Alvarez. <<http://www.mompin.es/>>. Último acceso: 28 de agosto de 2014.
- [18] V.E.I.X. "Ordenadores contra Naranjas/1". *EL País* Editorial PRISA. 16 de julio de 1977.
- [19] M.C. Marcos. "Micronet, empresa española de producción, mantenimiento y distribución de información". *El profesional de la información*, 9(3), pp. 21-24, 2000. ISSN: 1386-6710.
- [20] *El Mundo del ZX81. El Mundo del ZX81*. Club de usuarios del ZX81. 2ª Edición Ventamatic, 1982. Barcelona. <<ftp://ftp.worldofspectrum.org/pub/sinclair/magazines/ElMundoDelZX81/>>. Último acceso: 28 de agosto de 2014.
- [21] F. Portalo. *Cálculo Orbital. Introducción al cálculo programado*. Escuela de Ingenieros Técnicos Industriales. Trabajo fin de carrera. Libro de entrada de proyectos, curso 1981-82, reg. nº 10. Badajoz.
- [22] Crash. *Reviews. "Bugaboo (The Flea)"* nº 1, pp. 15-16. London. Newsfield Publications Ltd., febrero de 1984. ISSN: 0954-866.
- [23] Your Computer. *Top 20 . Vol 4. nº 1*. Surrey. IPC Electrical-Electronic Press, enero de 1984, p.54. ISSN: 0263-0885.
- [24] F. Portalo. *Bugaboo, un hito en la historia del software español*. Cáceres, Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones, publicación en línea. <<http://www.bugabootheflea.com/bugaboo.pdf>>. ISBN (de mérito): 978-84-692-8816-0. Último acceso: 16 de agosto de 2014.
- [25] Sync. "Publicidad". Vol. 4 nº 2. New York. Ziff-Davis Publishing Company, marzo-abril de 1984. ISSN: 0279-5701.
- [26] Home Computing Weekly. "Reviews.Games for you Spectrum 2". nº 52, p. 22. London. Argus Specialist Publication, 6-12 de marzo de 1984. ISSN: 0264-4991.

[27] **B. Cebrián**. "Indescomp, distribuidora de Amstrad, entrará a la vez en las bolsas de Madrid y Londres". *El País Editorial PRISA*, 30 de enero de 1987.

[28] **ZX Computing**. "The Game Lord". *vol 1, 10*, p. 73, 1983. London. Argus Specialist Publications Ltd.

[29] **S. Lorente**. "El equipamiento del hogar. Una década de rápido y desigual crecimiento". *Telos*, 41(3), 1995. Cuaderno central. Fundación Telefónica. ISSN: 0213-084X.

[30] **EFE**. "El videojuego genera más dinero en España que cine y música juntos". *El Mundo*, 9 de abril de 2008. <<http://www.elmundo.es/navegante/2008/04/08/tecnologia/1207653273.html>>. Último acceso: 24 de agosto de 2014.

[31] **I. G. López**. *El tratamiento del videojuego: de la prensa generalista a las revistas especializadas*. Sevilla, Tesis Doctoral, 2012. <<http://fondosdigitales.us.es/>>. Último acceso: 16 de agosto de 2014.

[32] **F. Rodríguez**. *Historia del software español de entretenimiento*, 2003. <<http://culturainformatica.es/articulos/historia-del-software-espanol-de-entrenimiento>>. Último acceso: 11 de diciembre de 2014.

[33] **D. Martínez**. *De Super Mario a Lara Croft*. Palma de Mallorca. Dolmen D. L., 2004. ISBN: 9784961215185.

[34] **V. Montagnana**. *L'Empire des jeux (Videojuegos. Una nueva forma de cultura)*. Barcelona. Editions Timée, 2005. ISBN: 978-84-96924-24-6.

Notas

¹ A lo largo de este trabajo cuando se indique un coste en pesetas incluiremos su equivalente actual en euros. Este dato hay que tomarlo con reservas dada la variación de la inflación a lo largo de los años. Por ejemplo, en 1975 el salario medio anual era de 308.000 Ptas (1.851 €) <<http://www.burbuja.info/>>, es decir un trabajador medio tendría que utilizar el sueldo completo de "80 años" para comprarse uno de los ordenadores usados por las grandes empresas en 1975.

² Los tipos de servicios informáticos que prestan las industrias de servicios informáticos y los constructores son: prestación intelectual, prestación máquina, sistemas llave en mano, *software product* y transcripción de datos principalmente [6, p.14].

³ El programa-producto *Librarian*, que era un gestor de bibliotecas de programas fuente para el equipo IBM 360/370, era líder en 1977 con 3.300 aplicaciones instaladas en el mundo y más de 20 millones de dolares franquizados [7, nº 21, pp. 55-56].

⁴ También en 1981, auspiciada por el Ministerio de Industria y Energía, se crea la asociación ADAMI-CRO que cuenta entre sus objetivos el de catalogar el software realizado con microordenadores en España, aunque se centrará más en intensificar la labor de introducir y promocionar la microelectrónica en la pequeña y mediana empresa [10, 3.1.7].

⁵ "Pong". *Wikipedia, La enciclopedia libre*. <<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Pong>>. Último acceso: 24 de agosto de 2014.

⁶ "Videoconsola". *Wikipedia, La enciclopedia libre*. <<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Videoconsola>>. Último acceso: 6 de septiembre de 2014.

⁷ "Magnavox Odyssey" (editado el 15 de noviembre de 2013). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Magnavox_Odyssey&oldid=70822431>. Último acceso: 24 de agosto de 2014.

⁸ "ZX Spectrum". *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <http://en.wikipedia.org/wiki/ZX_Spectrum>. Último acceso: 24 de agosto de 2014.

⁹ El precio de un Sinclair ZX Spectrum 48K era de 52.000 ptas. (313 €) en verano de 1983 y el precio de un videojuego rondaba las 2.000 pts. (12 €) [13, nº 17, 1983, p.6].

¹⁰ Instituto Nacional de Industria. Fue una entidad estatal para promover el desarrollo de la industria en España.

¹¹ **L. Arroyo**. *El servicio de trasmisión de datos en España*. C.O.I.T. p.176. <http://www.coit.es/foro/pub/ficheros/08._el_servicio_de_transmision_de_datos_en_espana_7ed3433.pdf>.

¹² BOE Decreto 3585/1970.

¹³ Acrónimo de Telefónica, SYre y Secoinsa, y el 5 de Centro INformático de COmunicaciones.

¹⁴ Estudios y Realizaciones de Informática Aplicada, S. A. Registro General del INI nº 3148.

¹⁵ Central de Información de Riesgos del Banco de España. <<http://www.bde.es/clientebanca/cirbe/cirbe.htm>>.

¹⁶ Investrónica. Publicidad del ZX81 [13, nº 1 febrero 1982, p. 12].

¹⁷ En 1980 la empresa CIDELSA saca al mercado una máquina recreativa con el videojuego "Destroyer", *remake* de "Space Invader" (1978) de Taito, y en 1981 "Altair", que es un *remake* de "Phoenix" de Amstar Electronics. Ambos pertenecientes al genero *Shoot'em up o matamarcianos*. Fueron fabricados en España en placas hardware con soporte ROM por el grupo Electrónica Funcional Operativa.

¹⁸ *Ventamatic los pioneros*. <<http://www.webxprs.com/blogpunisher/ventamatic-los-pioneros/>>. Último acceso: 28 de abril de 2014.

¹⁹ Reg. Merc. Madrid, Tomo 6455. Gral 5468. Sec 3ª, Folio 1, Hoja 54545.

²⁰ Indescomp. Publicidad General. [13, nº 12, enero 1983, pp. 93].

²¹ Indescomp. Publicidad Solicitando Programadores. [13, nº 16 junio 1983, p. 36].

²² Formado por los programadores extremeños Francisco Suárez García y Francisco Portalo Calero (coautor de este artículo).

²³ Investrónica. Publicidad del ZX Spectrum 48K. [13, nº 17 julio 1983, p. 28].

²⁴ "Bugaboo (The Flea)". *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. <[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bugaboo_\(The_Flea\)](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bugaboo_(The_Flea))>. Último acceso: 18 de agosto de 2014.

²⁵ Publicidad Quicksilva [25].

²⁶ Por parte de un entusiasta grupo de jóvenes programadores ubicados en Madrid, que posteriormente fundarían la empresa Made in Spain <<http://www.worldofspectrum.org/infoseek.cgi/>>.

²⁷ EASE-Philips Desktop (1988). MSX Blog. Libros y Manuales. <<http://www.msxblog.es/ease-philips-desktop-opera-soft-1988/>>. Último acceso: 29 de agosto de 2014.

²⁸ Estudio General de Medios. <<http://www.aimc.es/-Que-es-el-EGM.html>>.

²⁹ Banco de Datos ASEP/JDS. <http://www.jdsurvey.net/jds/jdsurveyAnalisis.jsp?ES_COL=129&Idioma=E&SeccionCol=05&ESID=354>.

³⁰ En el ámbito empresarial hay que destacar que en 1983 el SPRI (Agencia Vasca de Desarrollo Empresarial) pone en marcha, con gran visión de futuro, el programa IMI (Incorporación de la Microinformática a la Industria) con el objetivo de difundir, formar, y promocionar los avances de la electrónica digital, principalmente los relacionados con la microinformática. <[http://www.politicaindustrialvasca.net/PIGV/politicaindustrial_es.nsf/0/1FCB10E664A90C85C1256E92005450F8/\\$file/1+IMI_v3.pdf](http://www.politicaindustrialvasca.net/PIGV/politicaindustrial_es.nsf/0/1FCB10E664A90C85C1256E92005450F8/$file/1+IMI_v3.pdf)>. Último acceso: 1 de octubre de 2014.

³¹ "Anuario de la industria del videojuego 2013". <<http://www.adese.es/docs/documentacion/>>

es.nsf/0/1FCB10E664A90C85C1256E92005450F8/\$file/1+IMI_v3.pdf>. Último acceso: 1 de octubre de 2014.

³¹ "Anuario de la industria del videojuego 2013". <http://www.adese.es/docs/documentacion/resultados-anuales/memoria_adese_2013.pdf>. Último acceso: 28 de abril de 2014.

³² "ERIA, empresa del INI llevo a tener una plantilla de 250 trabajadores" [1, p.130].

³³ Algunas empresas españolas como Entel y ERIA, comercializaban el denominado software producto, desarrollado para equipos concretos por constructores de equipos o empresas de software extranjeras. *Novática 1977, nº16*, pp.61-62.

³⁴ A pesar de que algunos autores fijen este inicio unos años después [31][32][33, p.66] [34, p.76].