

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** (Confederación 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, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil 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.maria@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-UCLM), <cpajera@slp.uclm.es>

J. Ángel Velázquez Iluribe (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-Suñillo (ATI), <manuel@palao.com>

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

Informática y Filosofía

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

Roberto Feltoro Orea (UNED), <rfeltoro@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, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <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 Taty (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 (RITSI), <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 Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortar@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 Añaró (DIT-UPM), <{aalonso,puente}@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 (DIS-UM), <jgmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-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 41 25 235; fax: 93 41 27 713 <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., Lluís 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 Ituarte

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

> 107

(Competencia UTN-FRC 2014, problema 4, enunciado)

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"

Nieves R. Brisaboa¹, M^a José Escalona², Ángeles Saavedra Places¹

¹Facultade de informática, Universidade da Coruña; ²Escuela Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Sevilla.

<brisaboa@udc.es>, <mjesclona@us.es>, <asplaces@udc.es>

1. Situación actual

En la actualidad, a nivel europeo, las mujeres están muy poco representadas en las carreras que se pueden agrupar bajo la categoría de carreras o profesiones STEM¹, tanto en la industria como en el ámbito académico. Por ejemplo, solo el 16,9% de las personas en los equipos de alta dirección de las 500 compañías FORTUNE son mujeres. Solo entre el 6% y el 7% de todos los puestos tecnológicos clave en dichas empresas son mujeres y, finalmente, menos del 30% de los científicos en física, ingeniería e informática del mundo de la economía basada en el conocimiento, son mujeres.

Sin embargo, esa baja participación de las mujeres, es aún menor cuando se considera la presencia de mujeres en las ingenierías, en general, y en la informática, en particular, como demuestran algunos estudios y encuestas recientes. No solo hay menos mujeres estudiando las carreras de informática sino que además su presencia es aún menor en el ámbito profesional².

Así, las intervenciones que se agrupan bajo el acrónimo *ICT4Women* deben diseñarse para conseguir una mayor presencia de mujeres en los estudios superiores de ICT (*Informatics and Communication Technologies*) que en la actualidad se perciben como estudios muy masculinos. Esa amplia opinión de que las tecnologías ICT o TIC (en español, Tecnologías de la Información y la Comunicación) son masculinas se sustenta además, por desgracia, en los hechos, ya que, en Europa, en 2013, de media, solo el 25% de las personas que trabajaban en empresas tecnológicas eran mujeres.

Es también significativo señalar que si hablamos, no de mujeres presentes en las empresas de TIC, sino de personal considerado especialista en algún ámbito de las TIC, ese porcentaje baja aún más, concretamente, hasta el 17% de media. Es decir, en las empresas tecnológicas solo el 17% de las personas en roles de especialistas reconocidos son mujeres (con un máximo de 25% en Grecia e Irlanda y un mínimo del 9% en Luxemburgo³).

2. ¿Por qué la escasez de las mujeres en TIC es un problema?

Aun al margen de consideraciones éticas

Las mujeres en la profesión informática

Resumen: Este breve documento pretende ser una pequeña introducción que sirva como presentación de la situación que se vive en España, y en muchos países de Europa, respecto a la escasa participación de las mujeres en la profesión informática. Así, el documento presenta algunos datos y algunas ideas sobre las causas de la tremenda diferencia entre el número de hombres y de mujeres que estudian y se profesionalizan en la informática y se señalan algunas iniciativas a nivel europeo para paliar esta situación.

Palabras clave: Carreras académicas, carreras TIC, déficit de profesionales, estudios de informática, Ley de Igualdad, participación femenina, profesión informática, STEM.

Autoras

Nieves R. Brisaboa es Catedrática de Lenguajes y Sistemas Informáticos en la Universidad de Coruña en donde creó en 1996 y dirige desde entonces el Laboratorio de Bases de Datos (LBD). Su trabajo de investigación ha dado lugar a numerosas publicaciones en foros internacionales de primer nivel y sus contribuciones en recuperación de información, compresión e indexación de textos, y Bibliotecas Digitales y Sistemas de información Geográfica son citadas internacionalmente. Así mismo ha dirigido más de 10 tesis de doctorado. El LBD es muy activo tanto en proyectos de I+D como en contratos de transferencia e innovación con empresas. Por ello el LBD creó en 2003 una empresa *spin-off* denominada ENXENIO S.L. a quien transfiere sus resultados. Hay que destacar por último que Nieves fue entre 2007 y 2010 gestora del Plan Gallego de I+D+i para la Sociedad de la Información, y entre 2010 y 2014 fue gestora del Plan Nacional de I+D en Tecnologías Informáticas.

María José Escalona es Doctora en Ingeniería Informática por la Universidad de Sevilla donde, además trabaja como profesora titular de Universidad. Es directora del grupo de Ingeniería Web y Testing Temprano, y sus líneas de investigación se centran dentro del mundo de la Ingeniería del Software, y más concretamente en la ingeniería de requisitos, la calidad del software, las pruebas de software y la calidad del software. Tiene una amplia trayectoria en relaciones internacionales y empresariales dentro de sus campos de investigación habiendo participado en proyectos de investigación y transferencia tecnología, dirigiendo un gran número de ellos a nivel local, nacional e internacional. Ha dirigido varias tesis doctorales y tiene un amplio currículum en publicaciones de impacto a nivel internacional. Actualmente, es Subdirectora de Relaciones Internacionales y Empresariales de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla, y es promotora y líder de las iniciativas ICT4Women.

Ángeles Saavedra Places es Doctora en Informática por la Universidade da Coruña (2003), donde en la actualidad ejerce de profesora Titular de Universidad. Como miembro del Laboratorio de Bases de Datos (LBD), combina el trabajo de investigación en Sistemas de Información y Bibliotecas Digitales con desarrollos innovadores financiados, tanto proyectos de I+D obtenidos en convocatorias públicas como contratos de transferencia con empresas. También es socia fundadora de Enxenio, la empresa TIC *spin-off* del LBD que cuenta ya con 12 años de trayectoria. Cuenta con numerosas publicaciones en congresos y revistas indexadas.

sobre equidad, no discriminación y, el objetivo que todos debemos perseguir, de crear sociedades igualitarias, lo cierto es que la baja presencia de las mujeres en las TIC constituye también un problema económico y un freno a nuestro desarrollo como sociedad.

Hay que considerar que el sector TIC está experimentando un crecimiento sin precedente y que nuevas tecnologías como la computación en la nube, el análisis de *Big Data* o la Internet de las Cosas probablemente vayan a seguir demandando profesionales a un ritmo creciente, generando buenas

oportunidades profesionales además de puestos de investigación en dichas tecnologías.

En la actualidad, existe un déficit de profesionales para atender la creciente demanda que parece que se aproxima de profesionales en informática, y eso se traducirá en pérdida de oportunidades de desarrollo de negocio en la industria de aquellos países que no estén preparados para atender dicha demanda. Por esto, es urgente conseguir que el número de estudiantes de informática crezca en especial en las titulaciones más avanzadas

“ Es urgente conseguir que el número de estudiantes de informática crezca en especial en las titulaciones más avanzadas (máster y doctorado) ”

(máster y doctorado), y un modo obvio de conseguirlo es lograr que las mujeres dejen de percibir los estudios de informática como un campo cerrado para ellas.

En este sentido, el organismo irlandés denominado FIT (*Fastrack to Information technology*) desarrolló una encuesta en más de 69 compañías para detectar las necesidades de personal con capacidades en tecnología informática (*ICT skills audit*) e identificó como resultado que actualmente hay unos 4.500 puestos vacantes en Irlanda y que en los próximos 4 años la demanda de profesionales informáticos será de unos 44.500 nuevos puestos. Además, esa encuesta estableció también que muchas compañías internacionales encuestadas competirían para desarrollar negocios en Irlanda si el país pudiera ofrecer más personal cualificado en TIC.

El estudio concluye que obviamente ese déficit de profesionales cualificados se podría subsanar si la percepción en la población de las carreras STEM, en general, y TIC, en particular, no estuviera sesgada por prejuicios de género que dejan el talento de la mitad de la población fuera de juego. La figura 1, extraída de un estudio del BCS, (*The Chartered Institute for IT*⁵), representa la presencia de mujeres en compañías en diferentes países europeos en 2013 y, como se puede observar, esa presencia es muy baja.

3. Causas de la situación actual

Desgraciadamente, las carreras TIC son percibidas por las familias y adolescentes de un modo muy sesgado, y es claro que hay una gran desconexión entre las verdaderas necesidades de la industria TIC y las verdaderas actividades de los profesionales en informática, y las escuelas de secundaria⁶, de modo que el profesorado de secundaria ignora realmente en qué consiste la actividad profesional en informática.

Así, los prejuicios sobre el tipo de trabajo que hacen los profesionales de la informática se perpetúan y se sigue animando a las mujeres a seguir caminos profesionales que ya se asocian a carreras feminizadas.

Para ilustrar este hecho se presenta, en la **tabla 1**, el porcentaje de mujeres que siguieron carreras de diferentes disciplinas

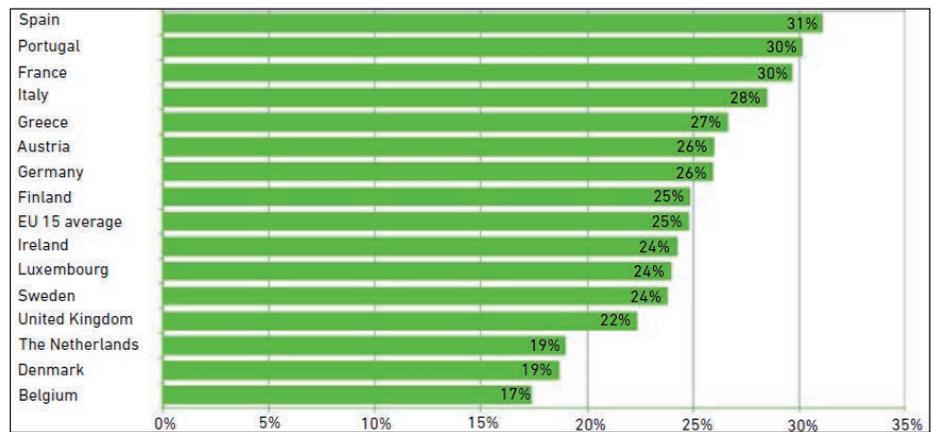


Figura 1. Presencia de mujeres en compañías TIC.

UE 27	2010 (% MUJERES)
Education	76,7
Humanity and arts	65,4
Social Sciences, management and law	58,3
Sciences	37,6
Engineering, industry and construction	25,0
Agriculture	49,4
Healthand Social Services	74,0
Service	49,4

Tabla 1. Porcentajes de presencia de mujeres en los estudios de distintas disciplinas en Europa.

en Europa en 2010. Como se puede observar en dicha tabla, en carreras como educación, humanidades y sanidad, el porcentaje de mujeres es altísimo mientras que en ingeniería es de apenas el 25%.

Los medios y las series de televisión tienen una influencia decisiva en la construcción de los estereotipos profesionales. Así, las muchas mujeres protagonistas de series muy conocidas que desarrollan una carrera profesional en medicina con éxito son un reclamo para que muchas adolescentes quieran imitar ese modelo.

Sin embargo, los profesionales informáticos se presentan de modo muy poco atractivo. Recuérdese el informático de Parque Jurásico: fue el malo, era feo y gordo y su puesto de trabajo estaba lleno de comida grasienta. Desde entonces, los informáticos varones se han presentado siempre como seres un poco “frikis” y raros, que trabajan en sótanos rodeados de muchas pantallas, mucho polvo

y cajas de pizza viejas, trabajando en problemas raros que solo ellos entienden y con muy poca relación con los problemas sociales. No son atléticos, ni atractivos, se visten mal y ni siquiera parecen ganar demasiado dinero. Pocas veces aparecen mujeres con habilidades informáticas y cuando lo hacen (por ejemplo, en la trilogía televisada de *Milenium*, o en la popular serie *Mentes Criminales*, o en la serie *Scandal*) son mujeres alejadas del estereotipo de mujer “normal”, atractiva y con éxito.

En todas estas presentaciones de los profesionales en informática, tanto masculinos como femeninos, se ignoran elementos fundamentales de nuestra profesión como son, por ejemplo, el que el desarrollo de software y de sistemas informáticos requiere un gran trabajo en equipo y una comprensión muy profunda de la problemática de la actividad o negocio a la que se va a dar soporte con el sistema software que se está creando. Se ignora que los profesionales informáticos a lo largo

“ Los prejuicios sobre el tipo de trabajo que hacen los profesionales de la informática se perpetúan y se sigue animando a las mujeres a seguir caminos profesionales que ya se asocian a carreras feminizadas ”

de su carrera desarrollan soluciones para una gran variedad de sectores y que eso permite a estos profesionales conocer muchos contextos de actividad diferentes lo que introduce una enorme variedad en los tipos de clientes a los que tienen que atender y entender.

4. Iniciativas para paliar la situación

Para luchar contra esos prejuicios de que la Informática y las TIC, en general, no son para las mujeres, es fundamental desarrollar cuanto antes, ya en la escuela primaria, habilidades y actitudes positivas hacia las tecnologías que permitan que las adolescentes se sientan ya más familiarizadas con las TIC en el momento de elegir carrera profesional.

En la actualidad, este problema, que claramente trasciende las fronteras de los países europeos y se puede considerar, por lo tanto, un problema paneuropeo, y quizá mundial, supone realmente un reto que es de vital importancia para el futuro de nuestras sociedades y de sus economías. No es sensato perder el talento que podría aportar esa mitad de la población, que por culpa de los estereotipos de género se apartan en la actualidad de estas carreras tecnológicas, en particular, y científicas STEM, en general.

Para superar esta situación, es preciso desarrollar una estrecha colaboración de muchas diferentes entidades entre las que juegan un papel importante, la escuela primaria y secundaria, los medios de comunicación, los poderes y organizaciones públicas y la propia industria. Sería vital que las niñas y jóvenes tuvieran una amplia gama de modelos femeninos que jugaran exitosos papeles y tuvieran brillantes carreras dentro de las TIC como ya los tienen en ámbitos como el de la medicina en donde existen abundancia de series de TV, películas etc. que les muestran exitosas profesionales.

En el ámbito de la Unión Europea, existe un marco de financiación para un buen número de actividades de formación e investigación así como para la implementación de acciones orientadas a promover la sociedad del conocimiento y la innovación en Europa. Ese marco de financiación recibe el nombre de Horizonte 2020 (H2020).

Dentro del H2020 existe una gran variedad de líneas prioritarias (salud, educación, TIC, etc.) y una enorme cantidad de tipologías de convocatorias, desde las más orientadas a la industria, a aquellas más orientadas a la investigación pura en diferentes ámbitos, o aquellas orientadas a la formación y promoción de jóvenes investigadores/as.

Entre las líneas prioritarias hay que destacar la línea “*Science with and for society*” y, dentro de ella, existen convocatorias específicas denominadas *H2020-GERI (Gender Equality in Research and Innovation)*. En esas convocatorias se establece como uno de los tópicos relevantes en los que desarrollar actividad de investigación la “*Innovative approach to communication encouraging girls to study science*”.

Baste señalar con esto la preocupación y el interés que hay en Europa por la baja participación de las mujeres en las actividades científicas STEM y de innovación.

El reto que se persigue financiando esas líneas de trabajo en H2020 es modificar la manera en la que se comunica la ciencia a la sociedad, huyendo de mensajes que juzguen o presenten estereotipos de género, para incrementar la participación femenina en carreras STEM, cuando las mujeres vean que la ciencia es cosa de todos. Se trata en definitiva de mantener un esfuerzo constante y sostenido hacia la igualdad de géneros con el objetivo último de incrementar la presencia de mujeres investigadoras en áreas científicas en Europa.

Pero no solo en Europa ha sido ese un objetivo relevante para los poderes públicos. Por ejemplo, en la *National Science Foundation*, principal institución para la promoción de la investigación en Estados Unidos, en los últimos años se han invertido más de 130 millones de dólares. Además, Europa ha manifestado su compromiso por incrementar la presencia de mujeres en carreras STEM (ETAN⁷) con una serie de iniciativas entre las que se encuentran las convocatorias específicas, dentro de H2020, para promover la igualdad de género en actividades científicas como la antes citada.

Otra iniciativa internacional muy interesante que es necesario comentar es la de *Girls in ITC*. Esta organización internacional promueve todo tipo de actos, iniciativas políticas y actividades para fomentar vocaciones tecnológicas en las niñas. Entre dichas actividades destaca la recomendación de organizar jornadas de puertas abiertas en las escuelas universitarias y empresas de informática para recibir a alumnas de secundaria y mostrarles los proyectos en los que se está trabajando, para que vean que la informática realmente se orienta a resolver problemas relevantes para la sociedad (sanidad, etc.) o las empresas.⁸

5. Situación concreta en España

A pesar de que indudablemente, en las últimas décadas, se ha producido una incorporación masiva de las mujeres al mercado de trabajo en los diferentes sectores productivos, es evidente que todavía existe un fuerte sesgo de género en relación a las actividades que éstas realizan, de modo que las ingenierías siguen siendo típicamente masculinas. En informática, además, el número de mujeres matriculadas en primer curso, en vez de incrementarse, desciende poco a poco, año tras año, en toda España.

Es significativo que el primer gran descenso de mujeres matriculadas en informática se produjo cuando los títulos se cambiaron y dejaron de denominarse “Diplomatura y Licenciatura en Informática” para llamarse respectivamente Ingeniería Técnica e Ingeniería Superior en Informática.

Es decir, el cambio de nombre en el título de la carrera que se produjo en los años 90 hizo que los estudios de informática pasaran de percibirse como unos estudios similares a los de Ciencias Empresariales pero más tecnificados, a considerarse unos estudios de ingeniería pura. Fue sorprendente observar que no cambió el contenido de las carreras sino solo el nombre, y este hecho produjo, ya de por sí, un descenso automático del número de mujeres matriculadas en primer curso. Este dato apunta claramente al peso que aún tienen los estereotipos de género en la selección de los estudios.

Quizás también influya en el descenso de la matrícula de mujeres en las carreras

“ Otro factor que dificulta nuestra carrera académica es que las mujeres tenemos menor presencia relativa en comités y tribunales de tesis y, en general, somos menos invitadas a dar charlas, tutoriales, seminarios y cursos de doctorado ”

de informática el que la imagen social estereotipada del informático (una persona rara, “friki”, asocial, metida en su ordenador compulsivamente, y ajeno a la problemática social y política circundante) es especialmente poco atractiva para las mujeres. Esta causa que ya se analizó con anterioridad es especialmente clara en España en donde, bajo la influencia de algunas series de televisión, no solo descendió la matrícula de mujeres sino también la de hombres, que escogieron más ingenierías de telecomunicaciones que ingeniería informática por la poco atractiva imagen con la que se presentaba a los hombres informáticos y su entorno de trabajo.

Sin embargo, como en el resto del mundo, la informática es, en la actualidad, la tecnología que más está creciendo en número de personas ocupadas y que mayor impacto empresarial está teniendo en España, un país con un grave problema de desempleo, lo que debería hacer que una carrera en donde el 100% de sus profesionales encuentran trabajo fuera una carrera muy solicitada. Pese a ello, los puestos de trabajo en Informática siguen teniendo que cubrirse, en la actualidad, con titulados de otras ramas afines, porque la demanda de la industria es mucho mayor que el número de personas con titulaciones específicas de informática.

Es claro, por lo tanto, que se trata de un sector profesional en auge y de gran impacto social y económico, por la cada vez mayor dependencia de organizaciones y empresas de los sistemas informáticos. Creemos, en consecuencia, que incrementar la presencia de mujeres en informática en España contribuirá en gran medida a paliar el déficit endémico de mujeres en actividades tecnológicas del país.

Por otro lado, es evidente que la promoción de las profesionales es más lenta que la de los varones. También, en la universidad, las investigadoras en informática desarrollamos nuestras carreras con mayores retrasos que los hombres.

Así, por ejemplo, durante el periodo en el que la promoción profesional para profesor/a titular de universidad y para

catedrático/a dependía de un examen a nivel de toda España, que se denominaba de Examen de Habilitación Nacional, la proporción de mujeres habilitadas frente a mujeres presentadas fue menor que la de nuestros compañeros. Sin embargo, esa proporción se ha invertido desde que se cambió el sistema y se sustituyó el examen de habilitación por una evaluación del currículo de los candidatos, sin examen.

Ahora bien, hay que destacar que el factor diferencial no es el que en el sistema de habilitación hubiera un examen presencial en el que los candidatos exponían su currículo, y en el de acreditación simplemente se envíe ese mismo currículo para que sea evaluado, sino que la diferencia es que en el sistema de habilitación había un número prefijado y MUY pequeño de posibles habilitaciones positivas. Así, cuando el tribunal tenía que elegir entre muchos candidatos, muchos de ellos muy buenos, a los poquitos (en ocasiones solo a 2 ó 4) que iban a ser habilitados, se decantaban inexorablemente por los varones.

Otro factor que dificulta nuestra carrera académica es que las mujeres tenemos menor presencia relativa en comités y tribunales de tesis (situación que afortunadamente está siendo paliada por la aplicación de

la Ley de Igualdad⁹) y, en general, somos menos invitadas a dar charlas, tutoriales, seminarios y cursos de doctorado. Parece, por lo tanto, que en informática, como en los demás ámbitos sociales, los hombres son capaces de establecer entre ellos con gran facilidad redes informales que les ayudan en sus carreras profesionales, pero las mujeres no somos capaces de incluirnos con naturalidad en dichas redes muy masculinizadas (quizá simplemente porque hablamos menos de fútbol, tema estrella en las conversaciones entre varones). Eso dificulta que se acuerden de nosotras para constituir comités, para invitarnos a tribunales, conferencias, etc., alimentando así el círculo vicioso de menor presencia relativa femenina.

Como resultado de estas dificultades y la consecuente lentitud de promoción en la carrera profesional, se produce, tanto en informática como en ciencia en general, un típico gráfico en tijera en donde se observa que, aunque el número de alumnas en carreras científicas (incluyendo ciencias de la salud) haya crecido hasta el punto de ser en la actualidad mayor que el número de varones, la promoción profesional tiene claros sesgos de género como se observa en la **figura 2** (Carrera científica en la Universidad, España 2012).

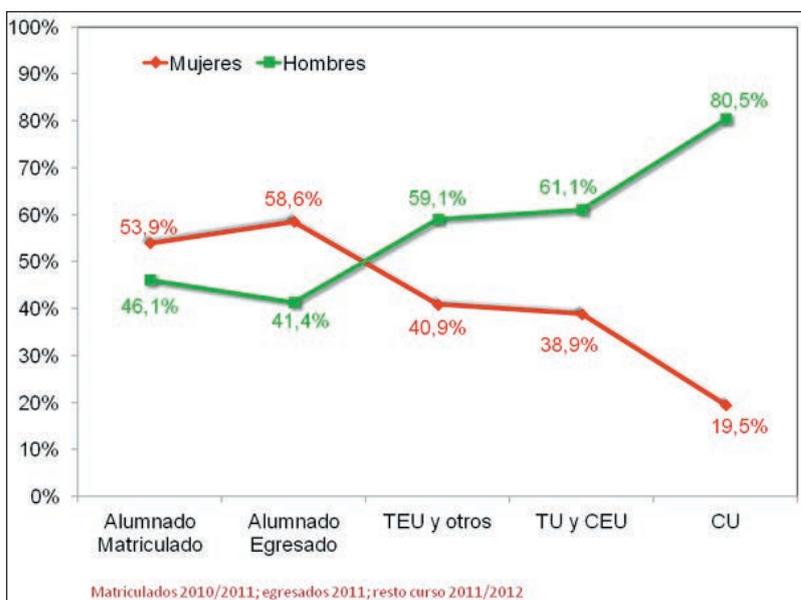


Figura 2. Presencia de alumnos, profesores y catedráticos en la universidad por géneros, cursos 2010-2011 y 2011-2012, en España. Fuente, Asociación de mujeres investigadoras y tecnólogas. <<http://www.amit-es.org>>.

“ En esas primeras jornadas MUIN se analizó, fundamentalmente, lo que se percibía como los mayores problemas para conseguir normalizar la carrera profesional de informática para las mujeres ”

Podría pensarse que esto se debe a que las personas que son catedráticos hoy hicieron sus carreras hace 20 años y en aquellos momentos el número de mujeres era inferior. Sin embargo, aun admitiendo que el número de mujeres era inferior hace 20 años que ahora, la desproporción entre hombres y mujeres hace 20 años no era de 80,5% de hombres frente a un 19,5% de mujeres. Prueba de ello es que el número de médicas lleva siendo mayor que el de médicos muchos años y, sin embargo, a los puestos de jefaturas de servicio en hospitales siguen accediendo más hombres que mujeres.

6. La red MUIN: Mujeres en Informática

Como resultado de la preocupación creciente de muchas mujeres, fundamentalmente académicas, respecto a la cada vez menor presencia de alumnas en las aulas de las facultades de informática se organiza en el marco del más relevante congreso español de informática denominado CEDI (Congreso Español de Informática) que aquel año, 2007, se organizaba en Zaragoza, una mesa redonda titulada “*Carrera profesional en informática: ¿influye ser mujer?*”. La organizadora de esa mesa redonda fue María Villarroya Gaudó investigadora de dicha universidad y pionera en España en la organización de actividades para incrementar la presencia de alumnas en las aulas.

Aquella mesa redonda sirvió para que muchas mujeres que ya teníamos sensibilidad con el tema nos reuniéramos por primera vez en el marco de aquel congreso, de modo informal, después de la mesa redonda, y decidiéramos organizar unas jornadas para tratar de poner en común preocupaciones e iniciativas. De este modo, se organizan en Madrid las Primeras Jornadas MUIN en 2008 con una asistencia de unas 60 mujeres de las que aproximadamente un 80% éramos del ámbito académico, aunque también participaron algunas profesionales de la empresa.

En esas primeras jornadas MUIN se analizó, fundamentalmente, lo que se percibía como los mayores problemas para conseguir normalizar la carrera profesional de informática para las mujeres: La escasa presencia de alumnas, las dificultades de las mujeres académicas para avanzar en su carrera profesional y la escasísima visibilidad social que tenemos.

Para poder realizar acciones que nos permitieran enfrentarnos a esos problemas decidimos solicitar financiación para organizar una red. En aquellos momentos, anteriores a la dura crisis económica que sufrimos en España desde 2009-2010, el Ministerio tenía una línea de financiación para fomentar la creación de *redes de investigación* para facilitar que grupos de investigación de diferentes universidades del estado pudiesen establecer vínculos de colaboración científica.

En aquella primera reunión, en MUIN decidimos solicitar una red de este tipo e incluir en ella a todas las investigadoras interesadas. Aunque era obvio que los objetivos de una red como la que íbamos a pedir no eran de corte científico, sin embargo, nos pareció posible obtener financiación pues en aquel momento el gobierno socialista había puesto en marcha muchas medidas para promover la igualdad de género y, por ello, había una gran concienciación social del interés de este tipo de medidas.

La propuesta de red que hicimos perseguía el objetivo global de modificar la situación actual, en la que la presencia de mujeres en informática no solo no se incrementa sino que disminuye, y en la que es bastante evidente que las mujeres tenemos más dificultades que los varones para desarrollar con éxito nuestra carrera profesional o investigadora.

Pero para alcanzar ese objetivo global acordamos que era preciso centrar nuestro trabajo en tres objetivos más concretos que fueron los tres siguientes:

- **Incrementar la presencia de alumnas en Informática para lo que se veía como imprescindible** cambiar el estereotipo social “friki” de la profesión.
- **Potenciar la carrera profesional/académica de las mujeres** informáticas incrementando y facilitando los contactos entre investigadoras que muchas veces no nos conocemos entre nosotras.
- **Aglutinar iniciativas relacionadas con las mujeres en TIC** para constituirnos en un referente para asociaciones de mujeres en ciencia y tecnología a nivel nacional, europeo e internacional.

En la propuesta de la red proponíamos una serie de acciones a desarrollar para lograr

esos objetivos. A continuación se listan las acciones a realizar para lograr cada uno de ellos:

a) Incrementar la presencia de alumnas en Informática

- Crear material multimedia de presentación de las TIC en primaria y secundaria para específicamente incentivar a las niñas a elegir esta opción de estudios, presentándoles mujeres informáticas como modelos profesionales atractivos. Dichos materiales tratarían de modificar la imagen del/a profesional en informática haciendo hincapié en el compromiso social de la tecnología y superando la imagen asocial, aislada, descomprometida y solitaria (“friki”) del informático.
- Fomentar la creación de “jornadas de puertas abiertas” en facultades y empresas de informática específicas para alumnas, en las que mujeres informáticas presentarían proyectos atractivos con impacto en la sociedad.

b) Potenciar la carrera profesional/académica de las mujeres:

- Crear una base de datos de mujeres en informática.
- Visibilizar el problema de falta de presencia de mujeres sistematizando los datos sobre mujeres estudiantes, profesionales y académicas.
- Implementar indicadores sobre presencia femenina en los diferentes niveles profesionales y académicos y sobre la velocidad de su progreso profesional.
- Establecer redes informales de apoyo mediante la organización de reuniones de la red que permitieran el establecimiento de contactos personales entre mujeres profesionales e investigadoras de diferentes ámbitos.
- Analizar las implicaciones que la carrera profesional e investigadora tienen en mujeres y en hombres para hacer visible la problemática específica que tenemos.
- Constituirnos como interlocutoras ante administraciones y organismos relacionados con las políticas de igualdad y ante organismos de evaluación profesional para impulsar medidas compensatorias (consideración de situaciones de embarazo en los plazos de evaluación, etc.).

- Implementar una unidad de apoyo legal para la difusión y la vigilancia del cumplimiento de la ley de igualdad, entonces muy desconocida para la mayoría de nosotras.
- Incidir en los nuevos planes de estudios para tratar de modificar el perfil “frikí” de la enseñanza de la informática incluyendo más materias de “informática aplicada” tanto al mundo de la empresa como a la sociedad en general.
- Estimular el compromiso de los futuros profesionales con actividades de dirección de proyectos en el marco empresarial superando la actitud de ser meros programadores desinteresados de las necesidades de la empresa y sus clientes.
- Crear foros de opinión dentro de la universidad que permitiesen ir modificando los aspectos ya señalados sobre el perfil profesional de los informáticos.

c) Aglutinar iniciativas relacionadas con las mujeres en TIC

- Elaborar material para difundir la red entre las profesionales.
- Crear una Web que debería enlazarse con las diferentes iniciativas que pudieran existir para promocionar las mujeres informáticas.

Efectivamente, como habíamos calculado, conseguimos financiación para organizar nuestra red y esto nos permitió organizar unas segundas y unas terceras Jornadas MUIN ya que la red tuvo una duración de dos años. Sin embargo, los logros de la red fueron muy escasos, debido fundamentalmente a que las actividades que habría sido preciso realizar no producían resultados científicos susceptibles de ser puestos en el currículo, y las investigadoras de la red hemos tenido que doblar nuestros esfuerzos de investigación en los últimos años en los que la crisis ha causado despidos de profesorado universitario y crecientes dificultades para obtener una plaza de profesor/a fija en el sistema universitario español. En esas circunstancias se hizo imposible pedirle a las investigadoras que renunciaran a horas de trabajo “productivo” para sus carreras de investigación para hacer trabajo voluntario de utilidad social pero de nula repercusión curricular.

Sin embargo, a pesar de que muchas de las acciones no se realizaron, lo cierto es que se avanzó en la toma de conciencia del problema en muchas mujeres investigadoras que no habían considerado la baja presencia de mujeres en TIC como un problema hasta ese momento. Además, la red produjo un efecto positivo de generación de contactos entre mujeres en la academia de modo que algunas colaboraciones de investigación entre mujeres nacieron en aquellas jornadas.

Aunque de menor interés, también se creó un portal web para la red que está aún accesible en <<http://www.muin.es/>> con la información inicial que se le dio, aunque sin actividad en la actualidad.

Notas

¹ STEM: Acrónimo para *Science, Technology, Engineering, Mathematics*.

² D. Franklin. *A Practical guide to gender diversity for computing Science faculty*. Morgan Claypool, 2013.

³ BCS. *The women in IT Scorecard*. Figure 25, 2013. <http://www.bcs.org/upload/pdf/Women_in_IT_scorecardv2.pdf>. Último acceso: Octubre de 2014.

⁴ FIT. *Fit ICT Skills Audit*, 2013. <<http://www.fit.ie/index.php?page=ict-skills-audit>>.

⁵ BCS. <<http://www.bcs.org/>>.

⁶ J.D. Armstrong, C.K. Riemenschneide. The barriers facing women in the information technology profession: an exploratory investigation of ahuja's model. *Proceedings of the 52nd ACM conference on Computers and people research* (pp. 85-96). ACM, mayo 2014.

⁷ The ETAN Expert Working group on Women in Science. *Science policies in the European Union. Promoting excellence through mainstreaming gender equality*. European Community, 2002.

⁸ <<http://girlsinit.org/>>.

⁹ La Ley de Igualdad promovida en su momento por el gobierno socialista exige que en todo órgano, desde el parlamento nacional a los tribunales de tesis de doctorado, haya un número paritario de hombres y de mujeres lo que se traduce en la práctica en que al menos el 40% de los miembros de dicho órgano sean mujeres.