

ICT4GIRLS Compartiendo Experiencias de Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) desde Secundaria a la Universidad¹

Roser Cussó
rcusso@gmail.com

*Profesora de Tecnología de enseñanza secundaria
Instituto de Enseñanza Secundaria Príncipe de Viana
(Barcelona, España)
Formadora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universitat
Politécnica de Catalunya*

María José Fernández-Mostaza
marjo.fernandezmostaza@gmail.com

*Técnica de la consejería de educación de Cataluña (España)
Formadora del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universitat
Politécnica de Catalunya*

Marisa Gil²
marisa@ac.upc.edu

*Profesora del Departament d'Arquitectura de Computadors (DAC)
Universitat Politècnica de Catalunya*

Resumen

Los avances tecnológicos están mejorando el nivel de vida y las condiciones laborales. Curiosamente, el número de estudiantes que eligen carreras tecnológicas, desciende continuamente. En el caso de la mujer, esta caída es notable.

Uno de los motivos apuntados es que el modelo de perfil profesional, al igual que el enfoque global de la misión que se promociona no es atractivo ni sugerente.

En este artículo presentamos una experiencia piloto, inicio del proyecto ICT4Girls. El objetivo principal es difundir y mostrar la realidad de la informática como instrumento de servicio a la sociedad incidiendo especialmente en la visibilidad de la mujer en las carreras de la Tecnología de la Información y la Comunicación.

Palabras clave: informática, mujer, profesión, plan Bolonia, sociedad.

1. Introducción

En Cataluña, al igual que en el resto de países europeos y en USA, el número de estudiantes que acceden a las carreras tecnológicas ha descendido de forma notable (Figura 1), especialmente en las consideradas Informática y Telecomunicaciones (ICT) (Cussó, 2006).

Por otro lado, el empleo ICT experimenta un continuo aumento, apareciendo nuevos trabajos relacionados con la informática y se prevé que esta subida seguirá hasta el 2014. La experiencia de empresas como Microsoft muestra que está aumentando la dificultad en cubrir los puestos que requieren un nivel mayor de conocimiento y experiencia en informática (Rashid, 2008).

¹ Este trabajo ha sido desarrollado con el apoyo del Ministerio de Educación y Ciencia de España y la Unión Europea (FEDER) bajo contrato TIN2007-60625 y HIPEAC (IST-004408)

² Autora corresponsal

Se han realizado numerosos estudios de carácter cualitativo y cuantitativo para intentar determinar cuáles pueden ser las causas de este descenso en las vocaciones tecnológicas. Estos estudios coinciden en apuntar fundamentalmente hacia dos posibles motivos: el estereotipo de perfil profesional que se percibe no es atractivo y el enfoque global del ámbito de trabajo que se promociona no es sugerente para los jóvenes (Rashid, 2008).

Los motivos expuestos anteriormente afectan principalmente a la mujer, aunque también influyen en los varones, y cada vez menos estudiantes de ESO y bachillerato se ven atraídos hacia estas carreras, aunque estén capacitados para cursarlas.

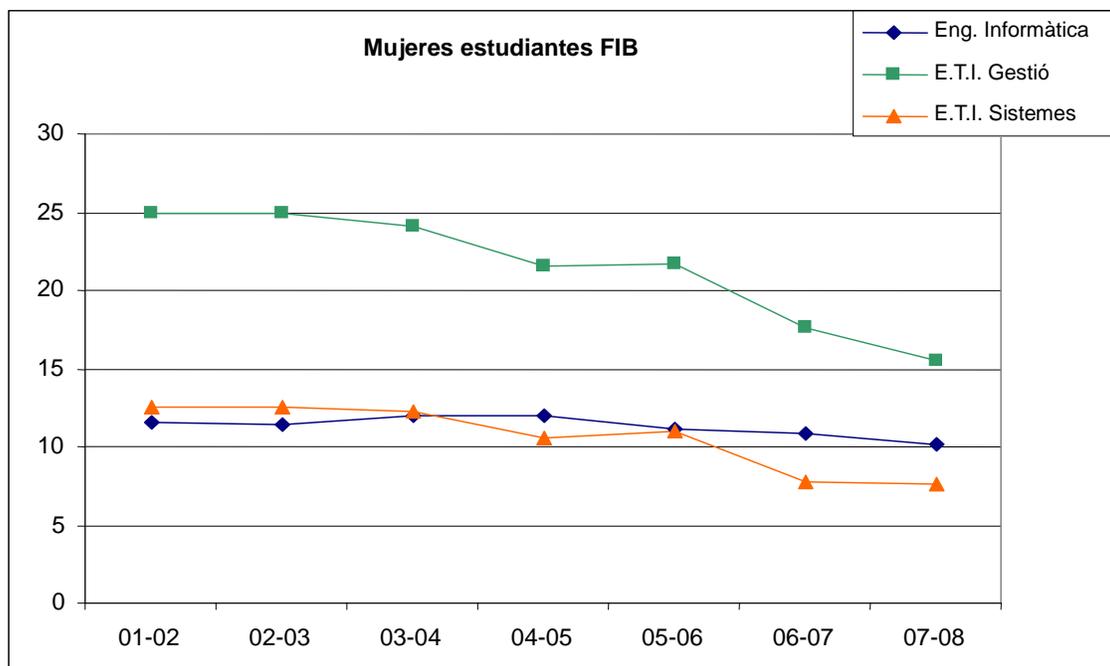


Fig. 1. Gráfica de la evolución del número de estudiantes mujeres matriculadas en la Facultad de Ingeniería Informática (FIB) de la Universitat Politècnica de Barcelona (Fuente FIB)

Diferentes autores han realizado estudios acerca de cuáles pueden ser las causas que inciden en la elección de las adolescentes hacia ámbitos no técnicos. Cabe citar las publicaciones de Collis (1991), en las que se analizan las barreras percibidas por las chicas respecto a los estudios informáticos; *American Association of University Women* (2000), como reflexión respecto a metodologías, actividades y estrategias para acercar a las adolescentes a la informática; Hyde (2005), donde se presentan diferentes análisis sociológicos acerca de la percepción de las chicas sobre las carreras técnicas y su proyección social y Sanders (2005), en términos parecidos al de Hyde (2005). Cabe destacar, también, el recopilatorio y meta-análisis realizado por Sanders (2005) acerca de bibliografía referida a género y tecnología.

Con los nuevos planes de estudio y currícula del Plan de Bolonia, las carreras universitarias tendrán un enfoque principalmente profesional, es decir, dirigido a perfiles determinados. Esto significa que la visibilidad de estos perfiles, qué hace, a qué se dedica, cómo coopera con la sociedad un/a profesional, será más que nunca decisivo en la elección de los/las

jóvenes respecto a la carrera que quieren cursar. Hay que orientar al estudiantado de secundaria para poder determinar cuál es su vocación profesional de acuerdo con sus aptitudes, talentos y gustos.

Ante esta situación surge la necesidad de llevar a cabo estrategias y actuaciones que permitan incrementar el número de estudiantes que acceden a las carreras del ámbito ICT, poniendo énfasis en romper las barreras que impiden a los/las adolescentes con capacidades claras en este ámbito realizar una elección libre y fundamentada (Klawe2009).

En este artículo presentamos un proyecto, en el que estamos involucradas actualmente, que muestra un ejemplo de estas estrategias y actuaciones. En él se lleva a cabo un trabajo cooperativo entre Universidad, escuelas de secundaria y empresas. En los siguientes puntos veremos en primer lugar los objetivos del proyecto. A continuación, qué metodología hemos seguido, detallando los distintos colectivos implicados, las etapas y el diseño de las diversas actividades. Por último, teniendo en cuenta que estamos en la fase inicial del proyecto, las conclusiones que extraemos de este camino recorrido, así como las lecciones aprendidas y futuros planes de acción.

2. Objetivos del proyecto

Los objetivos de este proyecto son:

- 01.** Mostrar y difundir la realidad de la informática como instrumento de servicio a la sociedad a partir de tecnologías actuales.
- 02.** Colaborar con los propios estudiantes en un proyecto real trabajando con profesionales, investigadores, profesorado de secundaria, profesorado universitario y estudiantes de distinta edad y perfil académico.
- 03.** Incrementar el número de estudiantes, en especial chicas, en los estudios superiores de informática.

De este modo se intenta hacer transparente y atrayente una parte importante de la profesión, que va más allá de la simple programación y representa el carácter imaginativo, creativo, colaborativo y complejo de la computación para solucionar problemas y cubrir necesidades de la sociedad.

Los indicadores que nos mostrarán en qué grado se han conseguido los objetivos propuestos son:

- I1.** El cambio de percepción de los participantes en el proyecto desde el inicio de su participación hasta su resolución, analizando también las distintas fases.
- I2.** Nivel de satisfacción de los distintos colectivos en el trabajo colectivo y relación entre los proyectos realizados y los propuestos.
- I3.** El porcentaje de chicos y chicas que participan en él y que finalmente decidan cursar estudios superiores de informática, especialmente mujeres.

La metodología seguida a lo largo del proyecto será la división del mismo en diferentes fases que se van sucediendo: motivación, diseño del proyecto real y concreción y aplicación del mismo.

3. Desarrollo de las fases del proyecto

En las actividades que se realizan en cada una de las fases se interrelacionan las dirigidas a cada uno de los colectivos implicados. Estos colectivos son:

- alumnado de 3º y 4º de ESO (Educación Secundaria Obligatoria, de 12 a 16 años) y de Bachillerato (estudios posobligatorios previos a la universidad 16-18 años habitualmente)
- alumnado de la Facultad de Informática de Barcelona (FIB) en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- profesionales e investigadores del sector informático y profesorado de secundaria y universidad.

Cada uno de estos colectivos, está implicado en diferentes aspectos del proyecto, lo que permite, posteriormente, una integración de ellos. Para que sea posible esta integración es necesaria una colaboración estrecha y directa entre todos los participantes. Creemos que éste es un factor clave del proyecto y a la vez de su posible éxito.

Detallamos a continuación las diferentes fases del proyecto.

3.1. Fase previa del proyecto: motivación

Nos referimos a motivación en un doble sentido: implicación en todas las actividades y desarrollo del interés por cursar estudios superiores de informática. Durante la fase previa se trabaja fundamentalmente el objetivo O1 ya mencionado: *mostrar y difundir la realidad de la informática como instrumento de servicio a la sociedad a partir de tecnologías actuales.*

Entre las actividades previas al proyecto cabe distinguir entre las dirigidas a cada uno de los colectivos antes mencionados.

3.1.1. Actividades dirigidas al alumnado de secundaria

Respecto al alumnado de secundaria las actividades son:

1. Visita guiada a las instalaciones del Centro de Supercomputación BSC. Durante esta visita, se realiza una explicación acerca de las aplicaciones que se llevan a cabo y los grupos de investigación multidisciplinares que trabajan para la resolución de problemas (mejora ambiental, reduciendo la contaminación atmosférica; simulación de reacciones de medicamentos en órganos humanos para la prevención y mejora de pacientes, etc).
2. Visita a las instalaciones de la FIB
3. Clase magistral en las aulas universitarias sobre plataformas sociales que muestren de una manera patente y directa el servicio que presta la informática a la sociedad y al individuo.

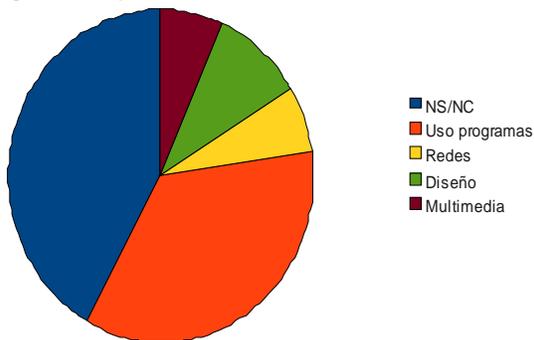
Estas tres actividades fueron llevadas a cabo en noviembre de 2008, en una experiencia piloto con estudiantes de las materias optativas de Informática y Tecnología de 4º de ESO y de Bachillerato del Instituto de Enseñanza Secundaria Príncipe de Viana (Barcelona). El total fue de 90 estudiantes, chicos y chicas, que cubrían todo el espectro de posibles orientaciones profesionales, incluso estudiantes que no pensaban cursar bachillerato.

El total del alumnado fue dividido en tres grupos. Se decidió crear un grupo formado exclusivamente por chicas para realizar un estudio estadístico previo a la actividad mediante

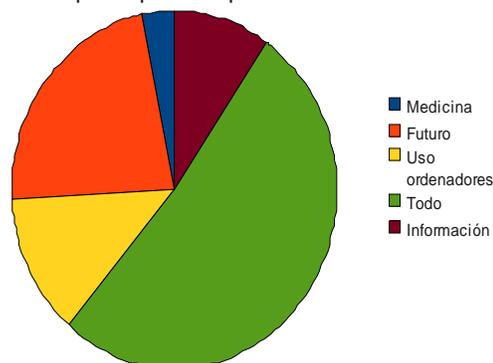
cuestionarios. Los resultados se resumen en la Figura 2. Podemos extraer de estos datos dos conclusiones importantes que deben tenerse en cuenta en la organización del proyecto:

1. Mayoritariamente (71%) no conocen a ninguna persona de referencia de perfil profesional informático.
2. Una mayoría de las chicas (39%) no puede definir cuál es el trabajo de un informático.

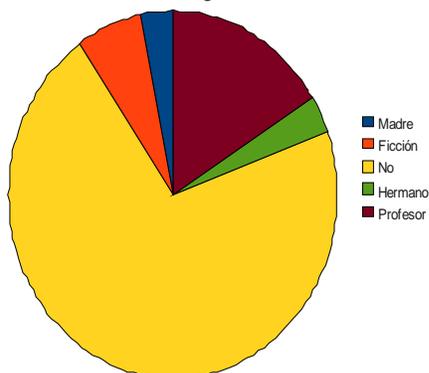
Qué te gustaría aprender en la materia de informática



Para qué te parece que sirve la informática?



Conoces a algún/a informático/a?



A qué se dedica un/a informático/a?

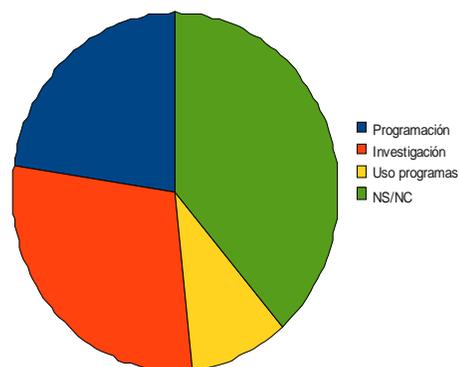


Fig. 2 Gráficos sobre el cuestionario realizado a las alumnas.

Por tanto, la falta de modelos profesionales y el desconocimiento de a qué se dedican en realidad dichos profesionales, son puntos clave sobre los que hay que incidir.

El grupo de chicas realizó las tres actividades (visita al BSC (*Barcelona Supercomputing Center*), visita a las instalaciones de la FIB y clase magistral), mientras que los otros dos grupos realizaron sólo las dos primeras. Cabe decir, además, que los tres grupos fueron acompañados por estudiantes femeninas de la propia FIB durante todas las actividades.

Como resultado de estas actividades previas, un grupo importante de estudiantes solicitó hacer el Proyecto de Investigación de 4º de ESO trabajando con redes de sensores inalámbricas (*wireless sensor networks*), tema de la clase magistral que recibieron; de ellas, tres han sido seleccionadas, además de una estudiante de otro centro educativo distinto.

Podemos extraer de estos datos dos conclusiones importantes que deben tenerse en cuenta en la organización del proyecto:

1. Mayoritariamente (71%) no conocen a ninguna persona de referencia de perfil profesional informático.
2. Una mayoría de las chicas (39%) no puede definir cuál es el trabajo de un informático.

Por tanto, la falta de modelos profesionales y el desconocimiento de a qué se dedican en realidad dichos profesionales, son puntos clave sobre los que hay que incidir.

El grupo de chicas realizó las tres actividades (visita al BSC, visita a las instalaciones de la FIB y clase magistral), mientras que los otros dos grupos realizaron sólo las dos primeras. Cabe decir, además, que los tres grupos fueron acompañados por estudiantes femeninas de la propia FIB durante todas las actividades.

Como resultado de estas actividades previas, un grupo importante de estudiantes solicitó hacer el Proyecto de Investigación de 4º de ESO trabajando con redes de sensores inalámbricas (*wireless sensor networks*), tema de la clase magistral que recibieron; de ellas, tres han sido seleccionadas, además de una estudiante de otro centro educativo distinto.

3.1.2. Alumnado universitario

Una de las bases principales de ICT4Girls es dar visibilidad a la mujer en el mundo de la tecnología: es importante involucrar a mujeres. Por eso, no se dudó que serían mujeres las estudiantes universitarias las que fueran guiando la actividad. Las universitarias que participan en ICT4Girls accedieron desde el primer momento de la propuesta. Esto suponía una preparación previa en cuanto a su papel de guías, tanto en un sentido físico (por el Campus Universitario, las aulas, la biblioteca y otros los lugares de especial interés) como en un sentido académico, situándolas desde su propia experiencia como estudiantes, asignaturas cursadas, posibles salidas profesionales, etc. Este último aspecto fue para ellas el más interesante y motivador para participar y les ha llevado a interiorizar su propia vocación profesional.

3.1.3. Profesorado de secundaria

El profesorado de secundaria participó en el diseño de las actividades realizadas en el campus de la FIB. Además, se realizó un trabajo previo en las aulas del instituto para introducir los contenidos que se iban a tratar en la visita al BSC y en la clase magistral universitaria.

3.1.4. Profesorado universitario

La participación del profesorado universitario fue diversa. La motivación era muy alta y sus iniciativas e ideas fueron valiosas aportaciones. Por un lado, se contactó con el profesorado encargado de impartir una clase "al estilo universitario" pero adecuada al nivel del público que asistiría. Por otro, se pidió la colaboración de un profesor de reconocido prestigio internacional para mostrar la investigación y el centro de Supercomputación, contando también con una introducción adecuada a estudiantes de secundaria. En ambos casos, era importante incidir en la vertiente más "social", mostrar el vínculo que existe entre la informática y el servicio a las personas directa o indirectamente. No se consideró relevante el sexo de los profesores, resaltando así en esta parte la realidad profesional que se van a encontrar y la riqueza intelectual y creativa que proporciona, precisamente, la presencia de hombres y mujeres en el ámbito profesional.

3.1.5. Profesionales e investigadores

La empresa que colabora en el desarrollo de un proyecto real de ingeniería informática está creada por antiguos estudiantes de la FIB. Con varios premios de jóvenes emprendedores a sus espaldas, sobra decir que hicieron ICT4Girls suyo desde el primer momento, ofreciendo todo lo que hiciera falta en cuanto a soporte técnico, cursos de formación y consultoría. Se evaluó cuál sería la plataforma más adecuada, teniendo en cuenta una participación de estudiantes con diversos grados de formación, experiencia y edad. Se pensó también en las posibilidades más centradas en la persona (dar soporte y servicio a los individuos de la comunidad universitaria) y se estableció un marco de trabajo inicial para poder desarrollar diversos trabajos, en parte colaborativos y en parte independientes, para poder realizar trabajos de investigación de ESO y también proyectos final de carrera de Ingeniería Informática, incluso trabajos de investigación y desarrollo más avanzados.

3.2. La concreción del proyecto: *Escolta el teu voltant! (¡Escucha tu entorno!)*

“*Escolta el teu voltant*” es un proyecto de sostenibilidad y fomento de vocaciones profesionales en el ámbito de tecnología. A partir de los resultados obtenidos en la fase de motivación, se ha diseñado un proyecto real consistente en la implementación de redes inalámbricas de sensores.

Tal y como se ha indicado anteriormente, uno de los objetivos es promover la participación de diversos agentes en la definición, evaluación y ampliación del sistema: en este caso concreto, participarán estudiantes universitarios de diversos cursos, y estudiantes de bachillerato y ESO, así como profesionales del sector informático.

En una segunda fase del proyecto, se desarrollará también nuevo hardware y módulos, participando estudiantes de ingeniería electrónica. Como resultado, los participantes experimentarán las aportaciones sociales que permite la informática, a la vez que desarrollarán y propondrán nuevas aplicaciones y servicios. También les permitirá practicar y desarrollar sus habilidades de trabajo en equipo multidisciplinar (estudiantes de diversos perfiles, distintos caracteres, distintas opiniones). Tendrán una visión más real y atractiva de las TIC, y por tanto una mayor capacidad de elección en cuanto a su futuro profesional a la vez que una sensibilización mayor ya que les permitirá valorar su trabajo profesional como una aportación a la sociedad.

El proyecto a realizar consiste en desarrollar una plataforma ubicua y pervasiva a partir de redes inalámbricas de sensores, para la recolección de datos, que permita desarrollar diversas aplicaciones para mejorar y facilitar los servicios cotidianos a los vecinos de dicho entorno.

La plataforma base estará desplegada por un campus universitario (Campus Nord de la UPC). Los sensores serán de temperatura, luz y algún otro según decidan los participantes. Dependiendo de la programación que se establezca, enviarán los eventos recogidos a servidores distribuidos por el Campus.

A partir de este diseño base, se realizarán distintas aplicaciones.

- A. Orientadas a mejorar la calidad de servicio de los usuarios del entorno, basándose en encuestas a los usuarios del Campus (estudiantes, profesores, personal de servicios,...)
- B. Orientadas a monitorizar y proponer mejoras en el gasto energético realizado (luz, temperatura, agua,...).

La conexión a la información será a través de la red inalámbrica del Campus, o también directamente por la intranet de la UPC. De este modo se facilita la comunicación desde distintos sitios y se garantiza que la realizarán sólo los usuarios pertenecientes a dicho entorno. Este marco puede adaptarse a otros entornos como una entidad bancaria, unos grandes almacenes, un colegio, una escalera de vecinos, etc. Posibles aplicaciones de la plataforma pueden ser:

- Información sobre el estado de una sala concreta: temperatura, luces encendidas. A partir de esta información se puede establecer un seguimiento de la temperatura media de las salas cuando están ocupadas y cuando están vacías, permitiendo mejoras en el uso energético en las políticas y estrategias de calefacción o refrigeración de las salas y los laboratorios.
- Confirmar si una sala está o no en uso.
- Averiguar en qué bar-restaurante del Campus hay sitio para comer o tomar algo.
- Determinar si hay mesa libre en la biblioteca
- Acudir al encuentro de una persona conocida, que pasea por el Campus.
- Confirmar si una persona conocida está o no en el Campus.

4. Desarrollo actual del proyecto

A partir de este proyecto se han definido y puesto en marcha:

- Tres proyectos fin de carrera (*Master Thesis*).
- Formación para la investigación de dos estudiantes de primer ciclo.
- Tres proyectos de investigación de ESO (chicas) de dos centros de educación secundaria distintos.

Por otro lado, en el momento de publicación de este artículo, se estaba realizando un seminario en el Departamento de Arquitectura de Computadores de la FIB, de carácter semanal, donde los y las estudiantes se inician en la plataforma de trabajo: instalación del sistema, ejemplos de aplicaciones en la empresa, características propias del entorno de trabajo.... Dos de estos seminarios han sido impartidos por la empresa DEXMA³. Se han programado dos sesiones quincenales de todo el grupo (estudiantes universitarios y de secundaria) para poner en común el trabajo realizado y proponer las primeras aplicaciones de ejemplo en el entorno, además de la que citamos más adelante de sostenibilidad. Además se utilizará parte de este material en laboratorios de segundo ciclo para facilitar la formación y experiencia en este tipo de plataformas.

5. Difusión del proyecto

Está previsto difundir este proyecto en los siguientes ámbitos:

- Educación secundaria. En los propios centros en los que cursan 4º de ESO las participantes y en plataformas web que dependen de la Consejería de Educación del gobierno de Catalunya a las que accede habitualmente el profesorado de secundaria.
- Educación universitaria. En la actualidad, tres estudiantes están realizando el Proyecto Fin de Carrera en esta plataforma, así como en la definición de aplicaciones, tanto en la vertiente de atención a las personas (mejor información respecto a servicios o accesibilidad a recursos del Campus) como en el ámbito de la sostenibilidad (monitorización de gasto energético en diversas áreas). Por otro lado, se ha propuesto el diseño de algunas prácticas basadas en esta tecnología en los últimos cursos la Ingeniería, clases de Master y de Doctorado. Con esto se pretende,

³ DEXMA es una empresa tecnológica, especializada en desarrollo de aplicaciones para redes inalámbricas de sensores y sistemas de localización en Tiempo Real. Desde su creación, el equipo gestor de DEXMA ha recibido numerosos premios por la innovación tecnológica y su visión empresarial (<http://www.dexmatech.com>).

además de introducir al estudiantado en sistemas de uso muy prometedor en el futuro próximo, la oportunidad de desarrollar aplicaciones con un objetivo social más transparente e inmediato.

- Comunicaciones: publicaciones, pósters, ponencias, participación en congresos. Se ha presentado una ponencia en el *workshop* sobre sostenibilidad de la UPC⁴.

6. Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a BSC (Barcelona Supercomputing Center), DAC (Departament d'Arquitectura de Computadors) y OIO (Oficina para la Igualdad de Oportunidades), especialmente a Mateo Valero, Nacho Navarro, Silvia Gómez, Nuria Carcelle, Carlota Crusafon, Georgina Punsoda y Albert Franzí.

7. Conclusiones y trabajo futuro

Está en nuestras manos mostrar a las futuras generaciones con potenciales científicos en informática las oportunidades que ofrece nuestro trabajo de avanzar en la ciencia, curar enfermedades y mejorar el entorno (Goode, 2008). Mostrarles que nuestro trabajo tiene menos de depurar código y más de colaborar con nuestros colegas en el desarrollo de nuevas ideas y dar solución a los difíciles retos que la sociedad actual y la futura plantean. Esto significa poner más énfasis en la importancia de la informática como agente de innovación y progreso al dirigirnos a los centros educativos, a los estudiantes, a la sociedad en general.

Además de conseguir los objetivos ya planteados, buscamos la consolidación de la experiencia en años sucesivos. Creemos además que de las sinergias generadas entre los diferentes colectivos que participan en el proyecto pueden y deben surgir nuevos proyectos que sigan en la línea de corregir la tendencia de la disminución de las vocaciones tecnológicas, especialmente entre las mujeres.

8. Referencias

- Cussó, R. (2006): "Tecnologia: Gènere i professió", Report de Recerca.
- Collis, B. (1991): Adolescent females and computer use. In: Despite the odds: essays on Canadian women and science / ed. M.G. Ainley. Vehicule, Montreal, pp. 272-283. ISBN 9780919890961
- Educational Foundation Commission on Technology, Gender, and Teacher Education (2000): Tech-Savvy: Educating Girls in the New Computer Age, Washington: American Association of University Women.
- Goode, J. (November 2008): Reprogramming College Preparatory Computer Science, Communications of the ACM, Vol. 51 n. 11
- Hyde, J. (2005) The Gender Similarities Hypothesis. American Psychologist. Vol. 60 (6), 581-592.
- Klawe, M., Whitney, T., y Simard, C. (February 2009): "Women in Computing – Take 2", Communications of the ACM, Vol. 52, n. 2,
- Rash, R. (July 2008): "Inspiring a New Generation of Computer Scientists", Communications of the ACM, Vol. 51 n. 7.
- Sanders, J. (2005): "Gender and Technology: A research Review". London: Sage Publications. También <http://www.josanders.com/resources.html>.

⁴ II Congrés UPC Sostenible 2015. La recerca en Sostenibilitat: estat actual i reptes de futur, julio 2009.