

# Estrategias para aumentar la diversidad de género en la Educación Superior CTIM

Silvia Rueda<sup>1</sup>, Carmen Botella<sup>1</sup>, Emilia López-Iñesta<sup>2</sup>, Paula Marzal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departament d'Informàtica, Universitat de València;

<sup>2</sup> Departament de Didàctica de la Matemàtica, Universitat de València;

<sup>3</sup> Departament de Química, Universitat de València

{silvia.rueda, carmen.botella, emilia.lopez, paula.marzal}@uv.es

## Resumen

En los últimos veinte años numerosos estudios han dado cuenta del descenso en el número de mujeres inscritas en disciplinas relacionadas con la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM), especialmente en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), con la consecuente dificultad de que las mujeres se incorporen al mercado laboral o el mundo académico afín a este ámbito. En este trabajo se presenta un programa implementado desde un punto de vista inclusivo en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat de València (ETSE-UV) en torno a 4 acciones principales: 1) proporcionar aliento y apoyo institucional, 2) aumentar la red de apoyo profesional, 3) promover y apoyar el liderazgo e 4) incrementar la visibilidad de los modelos de roles femeninos. La aplicación de este programa que comenzó en 2011 ha supuesto, en parte, el logro de mayores tasas de graduación femenina, especialmente entre estudiantes de grado, así como el aumento del número de cargos de alta responsabilidad de la escuela ocupados por mujeres contribuyendo a la mejora de la diversidad de género. Por otro lado, se han comparado los resultados de la ETSE-UV con la media global española, pudiéndose establecer unas líneas de actuación que podrían servir como guía en otros centros de Educación Superior.

## Abstract

The number of female students enrolled in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) related disciplines has been decreasing over the last twenty years, especially in the area of Information and Communication Technologies (ICT), as many recent studies have shown. Consequently, women find additional barriers and challenges in their professional career both in the industry or academia. In this paper, we present a program that started in 2011 in the School of

Engineering at the University of Valencia (ETSE-UV) that builds around 4 main actions: 1) to provide institutional encouragement and support, 2) to increase the professional support network, 3) to promote and support the leadership, and 4) to increase the visibility of female role models. This program has allowed, in part, an increase in the number of graduated female students compared to the Spanish baseline, as well as an increase in the number of leadership positions ran by female faculty staff. In addition, in the paper, we propose some basic recommendations for practice that can be easily applied by other higher education Institutions.

## Palabras clave

Diversidad de género; Educación Superior; Igualdad de género; CTIM; TIC

## 1. Introducción

Las cifras indican que el porcentaje de chicas matriculadas en carreras relacionadas con la Informática y la Computación ha ido disminuyendo lentamente en España en los últimos 7 años, pasando de un 13,36 % en el curso 2010-2011 a un 12,06 % en el curso 2016-2017<sup>1</sup>. Sin embargo, en ese mismo período de tiempo, la presencia femenina en estudios asociados a las denominadas disciplinas CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) como Medicina, Ciencias Biológicas o Farmacia ha aumentado de manera notable [12], produciéndose una distribución no uniforme entre áreas de estudio [10, 15]. Concretamente, la rama de Ciencias de la Salud muestra un aumento de alrededor del 10 % de mujeres matriculadas desde 1987, manteniéndose su proporción alrededor del 70 % de forma sostenida en los últimos años<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Ministerio de Educación y Formación Profesional. Estadísticas e Informes Universitarios. <http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria.html>

Por otro lado, distintas investigaciones indican que un número elevado de mujeres que ya se encuentran trabajando en alguna profesión englobada en el ámbito CTIM, abandonan su carrera profesional o presentan una probabilidad muy alta de pedir excedencias o pasar a trabajar a tiempo parcial [7]. Estos datos contrastan fuertemente con las predicciones que indican que nos dirigimos hacia la revolución digital, conducidos por tecnologías como la ciencia de datos, la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas, la Industria 4.0 y la quinta generación de telefonía móvil (5G). Esta próxima revolución digital transformará nuestra sociedad, y requerirá de un gran número de profesionales de las disciplinas CTIM, especialmente del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Si las mujeres no acceden a estos estudios, quedarán excluidas del mercado laboral, además del peligro de que aparezcan sesgos de género en las soluciones tecnológicas debido a la no participación de la mujer en su diseño.

En esta contribución se presenta un programa centrado en aspectos de igualdad diseñado con el objetivo tanto de aumentar el número de estudiantes femeninas, como de motivarlas y retenerlas para disminuir la tasa de abandono en estudios de Grado, Máster y Doctorado relacionados con las TIC. Además, se muestran los resultados obtenidos desde el inicio de su implantación en 2011 en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat de València (ETSE-UV) para el caso concreto del Grado de Ingeniería Informática y el Grado de Ingeniería Multimedia. La estructura del artículo es la siguiente: en la sección 2 se presenta la motivación del programa, así como los fundamentos en los que se basa y en la sección 3 se presentan las cuatro acciones principales en las que se estructura el programa, listando las principales actividades que se llevan a cabo dentro de cada una de ellas. A continuación, en la sección 4 se presenta un análisis de los resultados y se proporcionan unas guías básicas para el diseño de actividades de cara a su posible adaptación a otras instituciones de Educación Superior. Finalmente, en la sección 5 se muestran las conclusiones más relevantes que se extraen del presente trabajo.

## 2. Programa: fomentando el interés y destacando la aplicabilidad social

Las disciplinas y carreras CTIM se perciben de forma tradicional como entornos fundamentalmente masculinos, en particular aquellas más técnicas relacionadas con las TIC. Desde nuestro punto de vista, una de las principales razones es la falta de visibilidad de mujeres que ya están trabajando en las CTIM, lo que no

incentiva a que se unan nuevas mujeres, realimentándose un círculo que a la larga disminuye la presencia femenina. Además, un factor importante es la percepción que tienen las niñas y chicas de la aplicación de las CTIM con fines sociales. Nótese que en el artículo, el término 'niña' hace referencia a escolares de enseñanza primaria, mientras que el término 'chica' aplica a estudiantes de enseñanza secundaria y posterior. La investigación demuestra que el interés, la motivación, y los valores y actitudes altruistas son fundamentales para aumentar el número de estudiantes CTIM [15, 17]. Desde el punto de vista psicológico, las referencias [2, 3, 4] han estudiado la 'perspectiva de coherencia', que investiga la influencia de los roles sociales en los procesos motivacionales. Recientemente, [4] ha analizado el problema de la diversidad de género en las CTIM bajo la perspectiva de coherencia, estudiando el impacto negativo que puede tener la percepción de que las disciplinas CTIM no ayudan a conseguir un bien común para la sociedad en su conjunto, de forma que no se puede trabajar o ayudar a otras personas. Los autores de dicho trabajo indican que, entender y transmitir la oportunidad que representan las CTIM para conseguir un objetivo común a nivel social es fundamental para mejorar la diversidad de género.

Tomando como referencia las conclusiones de los trabajos anteriores, el programa diseñado y desarrollado por la ETSE-UV cuenta con una componente fundamental que es la divulgación de la aplicabilidad práctica de las CTIM a distintos niveles, tanto en centros de educación secundaria, como a través de las redes sociales institucionales y foros municipales. Desde el punto de vista psicológico, está alineado con acciones referenciadas por la UNESCO en [15] como son la motivación extra-curricular de los estudiantes, los programas de mentoría y la creación de modelos de referencia femeninos. Tal y como indica UNESCO, la principal acción en la que puede trabajar una Institución de Educación Superior para disminuir la brecha de género en CTIM, y especialmente en las TIC, es en promover la presencia de más modelos femeninos, en este caso, más estudiantes y profesoras mujeres.

## 3. Programa: acciones y actividades

El programa que se presenta en este artículo abarca un conjunto de estudios de Grado y Postgrado relacionados con las disciplinas CTIM (en concreto con áreas TIC). Desde este punto de vista, la ETSE-UV puede contribuir a mejorar el problema de la baja presencia femenina a través de tres ejes fundamentales que abarcan etapas vitales distintas: la interacción con centros de educación secundaria (lo que permite además visi-

Actividades	3.1	3.2	3.3	3.4	Intra	Extra
Talleres de secundaria	X			X	X	
Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia	X		X	X	X	X
Ada Lovelace Day		X		X	X	
+Dones	X			X	X	
DataBeersVLC		X		X		X
Grupo de afinidad IEEE Women in Engineering - rama estudiantes		X			X	X
Reconocimiento institucional			X	X	X	
Performances				X	X	

Cuadro 1: Descripción de actividades y relación con cada acción.

bilizar roles femeninos), la motivación de las estudiantes que ya han accedido a estudios CTIM (para mejorar la tasa de permanencia y graduación), así como la colaboración con las egresadas con el objetivo de construir redes de apoyo profesionales. Estos tres ejes se estructuran en cuatro acciones fundamentales en el programa: 1) proporcionar aliento y apoyo institucional, 2) aumentar la red de apoyo profesional, 3) promover y apoyar el liderazgo e 4) incrementar la visibilidad de los modelos de roles femeninos.

En esta sección, se van a presentar las principales actividades que se realizan dentro de cada acción. Es importante destacar que alguna de las actividades se puede englobar en distintas acciones, por lo que el Cuadro 1 resume la correspondencia entre cada actividad y cada acción del Programa. Las últimas dos columnas del Cuadro indican si la actividad es interna a la ETSE-UV o bien, si se realiza fuera de la ETSE-UV.

### 3.1. Aliento y apoyo institucional

El objetivo de esta acción es aumentar el número de estudiantes mujeres que se matriculan en los estudios de Grado de la ETSE-UV, proporcionando además apoyo y motivación para combatir la tasa de abandono una vez que se han incorporado a la Institución.

- Talleres de secundaria. Todos los cursos académicos se organizan talleres para estudiantes de secundaria de forma presencial en la ETSE-UV. Durante estos talleres, los estudiantes tienen la oportunidad de conocer la Escuela y las salidas profesionales relacionadas con los Grados que se ofertan. Durante estas visitas, se realizan sesiones cortas de laboratorio, donde es importante la presencia de profesoras para establecer modelos de referencia. Es importante destacar que la mayoría de los estudios establecen un efecto positivo de la presencia de profesoras en la percepción, el interés y la autoeficacia de las niñas y chicas en asignaturas y carreras CTIM [14, 15]. Incluso las referencias que no han podido establecer esta correlación de forma directa, destacan que la presen-

cia de profesoras tiene siempre un efecto positivo tanto en chicos como en chicas [5].

- Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia. La iniciativa española [11defebrero.org](http://11defebrero.org) organiza diversas actividades todos los años para celebrar el día internacional de la mujer y la niña en la ciencia. La ETSE-UV participa de forma activa en esta iniciativa mediante dos actividades fundamentales: la asistencia de profesoras a centros de educación primaria y secundaria para visibilizar y establecer modelos de referencia, y la celebración de actividades de difusión (como fotografías conjuntas) en la propia Escuela para visibilizar a las mujeres que allí trabajan y estudian.
- +Dones. Se trata de una actividad puesta en marcha en el año 2018, que se celebra coincidiendo con el día internacional de la mujer. En esta actividad, se lanza un concurso de vídeos de YouTube donde equipos liderados por estudiantes chicas, pero formados por chicos y chicas, proponen ideas para incrementar la presencia de chicas en los estudios o para motivar a las chicas ya matriculadas. Esta actividad se basa en que las interacciones entre estudiantes y profesoras son fundamentales para la motivación, autoeficacia, éxito y persistencia en estudios CTIM [15, 16]. Además, el concurso ayuda a establecer redes de apoyo entre las propias estudiantes. Durante la entrega de los premios, se realiza una breve charla-coloquio con la presencia de estudiantes, profesoras y profesionales de carreras CTIM.

### 3.2. Red de apoyo profesional

En esta acción, el objetivo es aumentar la presencia de mujeres en todas las etapas profesionales de carreras CTIM. Una de las principales barreras que encuentran las mujeres es la falta de una red de apoyo en el lugar de trabajo, por lo que se llegan a experimentar sesgos de género en algunas ocasiones. Las principales actividades desarrolladas son las siguientes:

- Seminario Mujer e Ingeniería. En estos semina-

rios, es fundamental la presencia de mujeres pertenecientes a entidades como el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), o de algún Colegio Oficial, que puedan motivar a las estudiantes y darles a conocer alguna red de apoyo para su futuro profesional. Este tipo de actividad se clasificaría como una intervención de tipo indirecto para mejorar la autoeficacia de las estudiantes [11].

- DataBeersVLC. La iniciativa DataBeers está presente en más de 23 ciudades. Uno de sus objetivos es la divulgación y la creación de un espacio de encuentro entre científicos de datos y usuarios de estos datos a distintos niveles (industria, gobierno, academia, etc). El equipo de DataBeersVLC está muy relacionado con la ETSE-UV y en los últimos dos años, ha realizado sesiones especiales con ponentes mujeres para visibilizar su trabajo.
- Ada Lovelace Day. Se trata de una celebración internacional de los logros de las mujeres en disciplinas CTIM. Tiene como objetivo aumentar la presencia de mujeres en estas disciplinas, apoyando a las que ya desarrollan su carrera profesional en ellas. En la ETSE-UV se celebran distintas actividades que se anuncian en el portal internacional, que alternan desde charlas o coloquios con profesionales CTIM hasta la realización de paneles de fotografías con mujeres estudiantes y trabajadoras de la Escuela.
- Grupo de afinidad IEEE Women in Engineering - rama estudiantes. Esta rama se crea en 2018 dentro de la sección estudiantil del IEEE con el objetivo de motivar a las niñas a realizar carreras CTIM y de crear una red de apoyo para las estudiantes ya matriculadas. La investigación en este punto destaca que las organizaciones de mujeres dentro de las CTIM proporcionan a las estudiantes un sentimiento positivo de pertenencia a una comunidad, una mejora de su autoeficacia y en su identidad de Ingeniera, entre otros beneficios [11]. Las estudiantes que no pertenecen a estas redes suelen formar sus propias redes de apoyo, pero no tienen acceso a recursos que podrían ser exclusivos de las organizaciones. Algunas referencias indican que hay un punto en el que las estudiantes pueden rechazar unirse a estas organizaciones por no ser etiquetadas como menos suficientes que sus compañeros [13].

### 3.3. Promoviendo y apoyando el liderazgo

Dentro de esta acción, el objetivo es aumentar el número de mujeres con cargos de responsabilidad, ya que

la investigación en este campo indica que para conseguir un entorno más equilibrado en cuestiones de género en el entorno académico, es necesario crear oportunidades de liderazgo para las mujeres [13]. Las actividades dentro de esta acción son las siguientes:

- Posiciones de responsabilidad. Se ha incentivado la participación de mujeres en comisiones dentro de la ETSE-UV, pasando de un porcentaje de 28,5 % en 2010 a un 40,6 % en 2018. Este cambio se ha conseguido animando a las profesoras y brindándoles apoyo para que creciera su autoconfianza.
- Comisión de igualdad. Se ha establecido una Comisión de igualdad en la ETSE-UV, encargándose de todos los aspectos relacionados con diversidad y género.

### 3.4. Visibilizando los modelos femeninos

Esta acción se centra en reconocer y divulgar los logros de las mujeres de la ETSE-UV, por lo que las principales actividades serían las siguientes:

- Reconocimiento institucional. Se han realizado reconocimientos a las mujeres que han ostentado cargos de responsabilidad por primera vez desde que se creó la escuela, así como la entrega de un premio al mejor TFG defendido por una estudiante dentro de la iniciativa +Dones .
- Performance. Coincidiendo con el Día de la Mujer, los estudiantes de uno de los grados realizaron una 'performance' para destacar diversas formas de desigualdad ligada a género.

## 4. Resultados y recomendaciones

Para analizar el impacto del programa y de las acciones realizadas a lo largo de los cursos en los que el programa se ha llevado a cabo, se han tenido en cuenta otros estudios similares [6, 8], en base a los cuales se propone comparar dos aspectos clave: la evolución del porcentaje de estudiantes matriculadas y la evolución del porcentaje de estudiantes egresadas. Para poner en perspectiva los datos, los resultados de la ETSE-UV se contrastan con los datos promedio obtenidos en todas las Universidades públicas españolas, estos últimos obtenidos de los datos oficiales proporcionados por el Ministerio de Educación y Formación Profesional.

El principal problema que se encuentra a la hora de poder comparar datos a nivel nacional es que la información que proporciona el Ministerio se presenta bien agrupando todas las titulaciones por ramas, en cuyo caso se obtienen los datos de Ingeniería y Arquitectura conjuntamente, algo que distorsiona bastante, ya que la situación de todas las ingenierías no es la misma y

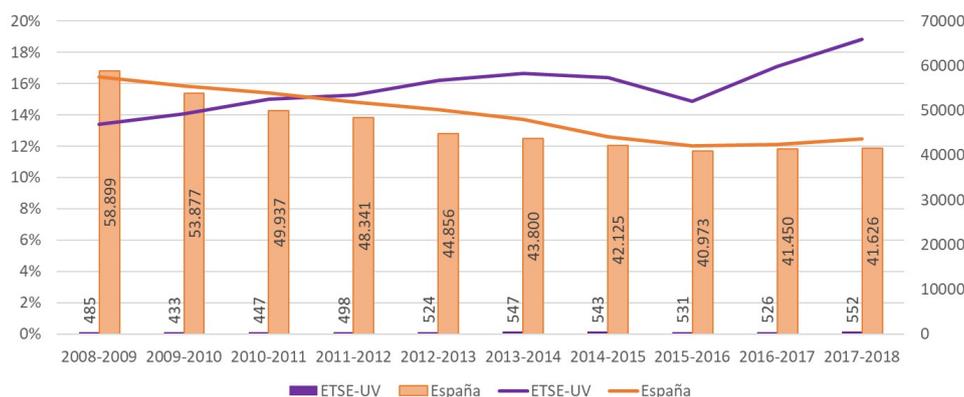


Figura 1: % de mujeres matriculadas en la ETSE-UV vs. total de estudiantes (grado). Comparativa con la situación en España.

mucho menos en arquitectura. La otra opción permite obtener los datos agrupados por ámbito de estudio, que sería la opción deseable. Sin embargo, el problema de este segundo caso es que el Ministerio ha ido redefiniendo estos ámbitos de estudio, apareciendo las TIC de modos diferentes según los años. Concretamente, desde el curso 2008-2009 hasta el curso 2011-2012 aparecen 3 subáreas dentro del área Ciencias relacionadas con las TIC: '480 Informática' (siempre vacía), '481 Ciencias de la computación' y '482 Informática nivel usuario'. Desde el curso 2012-2013 hasta el 2014-2015, aparece sólo una de estas 3 subáreas, la '481 Ciencias de la computación'. A partir del curso 2015-2016, en las estadísticas proporcionadas por el Ministerio, se emplea ya la clasificación ISCED-F 2013<sup>2</sup> que divide las titulaciones según rama, ámbito de estudio y campo de estudio. Según esta nueva clasificación, las titulaciones TIC aparecen dentro del ámbito '06 Informática' que engloba a los ámbitos de estudio '0612 - Diseño y administración de bases de datos y redes', '0613 - Desarrollo y análisis de aplicaciones y de software', y '0619 - Tecnologías de la información y las comunicaciones (otros estudios)' y dentro del ámbito de estudio '0714 Electrónica y automática', formado por los campos de estudio '071401 - Ingeniería de computadores', '071402 - Ingeniería de sonido e imagen', '071403 - Ingeniería de telecomunicación', '071404 - Ingeniería electrónica industrial y automática' y '071405 - Ingeniería en electrónica'. Esta dispersión dificulta la localización de las distintas titulaciones de Grados TIC.

En consecuencia, en esta contribución se ha tomado la decisión de considerar solamente las titulaciones relacionadas directamente con la Informática. Desde el curso 2008-2009 hasta el curso 2014-2015, se tienen

en cuenta los datos del Ministerio para el subárea 481, descartando la 480 que nunca aparece con datos y la 482 por contenidos fuera del ámbito de la ingeniería. A partir del curso 2015-2016 se considera el ámbito de estudio '06 Informática' completo y el campo de estudio '071401 - Ingeniería de computadores'. Respecto a las titulaciones impartidas por la ETSE-UV, se consideran sólo las titulaciones siguientes, tanto de 1º y 2º ciclo (planes viejos) como de Grado: Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Multimedia e Ingeniería Informática, siendo esta última una titulación de plan viejo. Nótese además que en la selección de los datos se han tenido en cuenta las variables 'Universidad Pública', 'centros propios' y 'estudios presenciales'.

En cuanto a la secuencia temporal de los datos, con objeto de comparar los efectos de la implantación del programa, se han incluido en el estudio los resultados de los dos cursos previos a la implantación del plan, que tuvo lugar en el curso 2010-2011.

Una vez decididos los datos a analizar y comparar, en primer lugar se presentan los resultados referentes a matrícula. La Figura 1 muestra la evolución del número total de personas matriculadas en las titulaciones arriba mencionadas, tanto en la ETSE-UV como en España (barras, eje de la derecha) y el porcentaje que corresponde a mujeres (líneas, eje de la izquierda). Como puede observarse, a pesar de que al inicio del período la ETSE-UV se encontraba por debajo de la media nacional, estos datos se han ido invirtiendo de forma progresiva, siendo en el curso 2017/2018 el porcentaje de mujeres matriculadas en la ETSE-UV superior a la media nacional en más de cinco puntos porcentuales, invirtiendo además la tendencia a la baja que presentan los datos promedio nacionales. Estos datos nos muestran que el programa ha contribuido en parte a mejorar la cantidad de mujeres matriculadas, contrarrestando la

<sup>2</sup><https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235049>

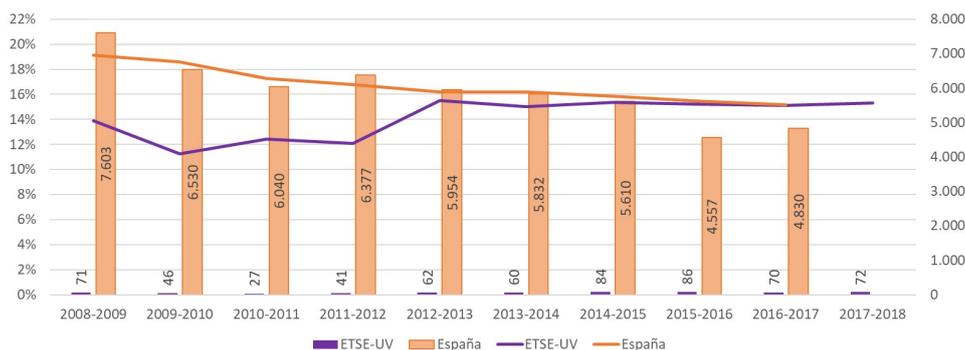


Figura 2: % de mujeres egresadas en la ETSE-UV vs. total de egresados (grado). Comparativa con la situación en España.

tendencia detectada a nivel nacional en el descenso de mujeres en la matrícula de las titulaciones consideradas.

Un aspecto importante de esta serie temporal reside en que se debe tener en cuenta que el período 2010-2011/2012-2013 puede considerarse como un período transitorio en la implantación de los grados compatibles con Bolonia, ya que hasta 2012-2013 seguían vigentes las matrículas en los denominados planes viejos antes mencionados. Para comprobar que el programa diseñado por la ETSE-UV ha tenido un efecto estadísticamente significativo en el aumento del número de mujeres matriculadas, se ha realizado un contraste de medias *t-student* tomando el período 2008-2009/2012-2013 como previo (*pre*) a la implantación del programa y período posterior (*post*) a los años académicos siguientes al 2012-2013. Los resultados indican ( $t = 3.371$ ,  $df = 7.9484$ ,  $p$ -valor  $< 0.005$ ) que existen diferencias estadísticamente significativas en el número de mujeres matriculadas antes y después de la implantación del programa. En la referencia [1] se puede encontrar un estudio más detallado con el desglose del efecto sobre cada uno de los grados impartidos en la ETSE-UV.

En segundo lugar, se estudian los resultados obtenidos en cuanto a las personas egresadas. La Figura 2 muestra la evolución del número total de personas egresadas en las titulaciones bajo consideración tanto en la ETSE-UV como en España (barras, eje de la derecha) y el porcentaje del mismo que corresponde a mujeres (líneas, eje de la izquierda). En este caso, el Ministerio aún no ha proporcionado los datos de 2017/2018, pero sí están disponibles los de la ETSE-UV. Para evitar las oscilaciones en el caso de los porcentajes, se ha suavizado la gráfica mostrando un promediado entre tres años consecutivos. La gráfica muestra como el porcentaje de mujeres egresadas en el caso de España disminuye de forma sostenida a lo largo de la serie temporal considerada, mientras que la ETSE-

UV muestra una tendencia ascendente hacia la media española. Como antes, se ha llevado a cabo un contraste de medias para comprobar si existen diferencias entre el período *pre* y *post* cuando se observa el impacto del programa en el número de mujeres egresadas. En este caso los resultados también son estadísticamente significativos ( $t = 3.1054$ ,  $df = 6.3751$ ,  $p$ -value  $< 0.05$ ). Además, en la Figura 2 se aprecia una mejora importante en estos resultados, siendo muestra del efecto que el programa ha tenido también en este segundo parámetro de estudio.

Además de estos resultados cuantitativos, también cabría señalar dos resultados cualitativos del programa diseñado para reducir la brecha de género. La primera es la recepción del premio 'Equit@T', otorgado por la Universitat Oberta de Catalunya, que reconoce el esfuerzo por promover la presencia de mujeres en el mundo académico y en las empresas de TIC. Finalmente, el segundo es la inspiración y el compromiso proporcionado por la actividad +Dones, que se ha reflejado en la publicación de un artículo escrito por una de las estudiantes que participan en el concurso<sup>3</sup>. Por todo ello, consideramos que la aplicación del programa ha proporcionado resultados muy satisfactorios y podría ser aplicado con los mismos resultados beneficiosos en otras instituciones del ámbito de la Educación Superior.

En este sentido, el programa sigue la hipótesis de que para conseguir resultados significativos en diversidad de género en CTIM, es necesario realizar un esfuerzo continuado a lo largo del tiempo en esa dirección. En el caso de una Institución de Educación Superior, el objetivo debe ser conseguir un ambiente más equilibrado en temas de género, que aliente y apoye a las mujeres que estudien y trabajen en el centro, pero desde un punto inclusivo, que no genere rechazo en sus

<sup>3</sup>V. Romero. What It Takes to Succeed as a Woman in a STEM Field (Report).

compañeros hombres y que los involucre. A partir de la experiencia del programa, se proponen las siguientes recomendaciones para el diseño de actividades centradas en mejorar la diversidad de género:

- Las actividades deben fomentar la interacción entre estudiantado y profesorado.
- Se debe promover la participación tanto de profesorado como estudiantado femenino, con el objetivo de llegar al menos a la proporción 60 (hombres) / 40 (mujeres) identificada como punto de equilibrio.
- Planificar al menos dos actividades a lo largo del curso académico.
- Difundir mediante las redes sociales o páginas web institucionales las actividades realizadas.
- Buscar siempre la integración de estudiantado y profesorado masculino, puesto que su apoyo es fundamental.

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

Actualmente existe un importante sesgo en la cantidad de mujeres en CTIM, especialmente en áreas TIC, tanto en el ámbito empresarial como el académico. Las TIC son el presente y el futuro de nuestra sociedad y no podemos dejar que las mujeres no participen en el desarrollo de esa sociedad. Desde las instituciones académicas debemos desarrollar estrategias que permitan reducir este sesgo y aumentar la cantidad de mujeres que se forman en TIC y que pasan al mundo laboral. En este trabajo hemos presentado un programa centrado en cuatro acciones principales: proporcionar aliento y apoyo institucional, aumentar la red de apoyo profesional, promover y apoyar el liderazgo, e incrementar la visibilidad de los modelos de roles femeninos. Los resultados presentados muestran que el programa ha obtenido resultados muy positivos, ya que ha conseguido mejorar tanto el porcentaje de mujeres matriculadas como el porcentaje de mujeres egresadas. Creemos que estos resultados podrían extenderse a cualquier institución del ámbito de la Educación Superior, definiendo una estrategia para reducir el sesgo en las TIC desde dichas instituciones.

Como parte de nuestra investigación futura, se recopilarán series más largas de datos en los próximos años, para confirmar las tendencias observadas en las figuras observadas. Además, se integrarán indicadores subjetivos basados en experiencias como las realizadas en [9, 13], por ejemplo, mediante el seguimiento de un grupo objetivo de estudiantes durante su carrera académica, realizando entrevistas regulares y encuestas personalizadas cada año académico. De esta manera, el impacto del programa en términos de mejora de la autoeficacia puede evaluarse adecuadamente, así co-

mo tratar de establecer una correlación o inferencias a partir de los datos recopilados.

## Referencias

- [1] Carmen Botella, Silvia Rueda, Emilia López-Iñesta y Paula Marzal. Gender diversity in STEM disciplines: a multiple factor problem. *Entropy*, 21:1–17, 2019.
- [2] Amanda B. Diekman y Alice H. Eagly. Of men, women, and motivation: A role congruity account. In James Y. Shah, Wendi L. Gardner, editors, *Handbook of Motivation Science*, Guilford Press, New York, 434–447, 2008.
- [3] Amanda B. Diekman, Elizabeth R. Brown, Amanda M. Johnston y Emily K. Clark. Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychol. Sci.*, 21:1051–1057, 2010.
- [4] Amanda B. Diekman, Mia Steinberg, Elizabeth R. Brown, Aimee L. Belanger y Emily K. Clark. A goal congruity model of role entry, engagement, and exit: Understanding communal goal processes in STEM gender gaps. *Pers. Soc. Psychol. Rev.*, 21:142–175, 2017.
- [5] Eyvind Elstad y Are Turmo. The influence of the teacher's sex on high school students' engagement and achievement in science. *GST*, 1:83–104, 2009.
- [6] Vashti Galpin y Ian Sanders. Gender imbalances in computer science at the University of the Witwatersrand. *ACM SIGCSE Bull* 25:2-4, 1993. DOI: 10.1145/164205.164208 (accedido el 9 de febrero de 2019).
- [7] Laura Lamolla y Ana M. González Ramos. *Tick-tock sounds different for women working in IT areas*. *Community Work Fam.*, 1–16, junio 2018.
- [8] Juan Julián Merelo Gervós y Cecilia Merelo Molina. Evolución de la matrícula femenina en el grado de Informática en universidades públicas españolas. DOI: 10.13140/RG.2.2.19608.08969, 2017 (accedido el 9 de febrero de 2019).
- [9] Christina S. Morton y Selyna Beverly. Can I really do this? Perceived benefits of a STEM intervention program and women's engineering self-efficacy. *Proceedings of the ASEE Annual Conference & Exposition*, Columbus, Ohio, USA, 2017. Disponible en <https://www.asee.org/public/conferences/78/papers/19036/view> (accedido 3 Noviembre de 2018).
- [10] Nuria Olmedo-Torre, Fermín Sánchez Carra-cedo, María Núria Salán Ballesteros, David

- López Álvarez, Antoni Pérez-Poch y Mireia López Beltrán. Perfil de las ingenieras TIC versus el de otras mujeres STEM. Actas de las XXIV Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (Vol. 3, 2018), Barcelona, España, 2018. Disponible online <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/122675/421-2908-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accedido 18 Noviembre de 2018).
- [11] Ashley D. Rittmayer y Margaret E. Beier. Overview: Self-efficacy in STEM. In B. Bogue, e. Cady, editors, *Applying Research to Practice (ARP) Resources*, 2009.
- [12] Milagros Sáinz y Jörg Müller. Gender and family influences on Spanish students' aspirations and values in stem fields. *Int. J. Sci. Edu.*, 40:188–203, 2018.
- [13] Kathleen N. Smith y Joy Gaston Gayles. “Girl power”: Gendered academic and workplace experiences of college women in Engineering. *Soc. Sci.* 7, 2018.
- [14] Jane G. Stout, Nilanjana Dasgupta, Matthew Hunsinger y Melissa A. Mcmanus. STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) *J. Pers. Soc. Psychol.* 100:255–270, 2011.
- [15] UNESCO. *Cracking the code: Girls' and womens' education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*, Paris, Francia, 2017. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf> (accedido el 8 de febrero de 2019).
- [16] Christina M. Vogt. Faculty as a critical juncture in student retention and performance in engineering programs. *J. Eng. Educ.*, 97:27–36, 2008.
- [17] Erica S. Weisgram y Rebecca S. Bigler. Girls and science careers: The role of altruistic values and attitudes about scientific tasks. *J. Appl. Dev. Psychol.*, 27:326–348, 2006.