

ANEXO III. MEMORIA FINAL DE PROYECTO

AMIGAS - ACTIVIDADES DE MOTIVACIÓN PARA LA IGUALDAD DE GÉNERO EN STEM

AMIGAS - MOTIVATIONAL ACTIVITIES FOR GENDER EQUALITY IN STEM

Isabel M. Moreno-García, Isabel Santiago Chiquero, Juan Jesús Luna Rodríguez, Miguel Jesús González Redondo, Víctor Pallarés López, Rafael Jesús Real Calvo
isabel.moreno@uco.es
Universidad de Córdoba

Received: dd/mm/yyyy

Accepted: dd/mm/yyyy

Abstract

Within the framework of the educational innovation project, a series of activities have been carried out to promote women in studies and jobs in STEM disciplines, an acronym for Science, Technology, Engineering and Mathematics. The aim of this proposal is to break with stereotypes and to ensure that women's access to these subjects grows to the same level as that at which they are demanded, since technology is found at all levels of today's society. The aim has been to help women to obtain better job opportunities and not to stay away from the economic and social changes that the industry of the future, marked by the convergence of digital, physical and biological technologies, will bring, will bring, and will change the world as we know it.

Keywords: STEM; Gender; Equality.

Resumen

En el marco del proyecto de innovación docente se han realizado una serie de actividades de promoción de la mujer en estudios y empleos de disciplinas STEM, acrónimo de los términos en inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Con esta propuesta se ha pretendido romper con los estereotipos y que el acceso de la mujer a estas materias crezca al mismo nivel al que es demandado, ya que la tecnología se encuentra en todos los niveles de la sociedad actual. El objetivo ha sido contribuir a que las mujeres puedan obtener mejores oportunidades de trabajo y no se mantengan alejadas de los cambios económicos y sociales que conllevará la industria del futuro, marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, y que cambiará el mundo tal y como lo conocemos.

Palabras clave: STEM; Género; Igualdad.

1. INTRODUCCIÓN

Es una realidad presente que estamos viviendo un desarrollo industrial donde la interconectividad es fundamental. Esta tendencia hacia una industria conectada al mundo, dando soporte virtual a cualquier proceso o desarrollo, se identifica como 4ª revolución industrial y supondrá un cambio disruptivo en el empleo del futuro, donde se demandarán perfiles con destrezas científicas y tecnológicas [1]. Las empresas necesitarán de personas capacitadas para desempeñar las necesidades requeridas por el mercado tecnológico y con habilidad para abordar un nuevo modelo de trabajo, continuamente cambiante. Por ello es importante que el nivel educativo conciencie a los jóvenes sobre la tendencia en la empleabilidad para garantizar la pertinencia. Sólo se beneficiarán de esta revolución industrial aquellos que sean capaces de innovar y adaptarse.

Esta transición hacia nuevos sistemas, que están construidos sobre la infraestructura de la revolución digital, va a provocar que cambien las funciones asociadas a cada puesto, así como la composición de las familias de trabajo. En este sentido, los datos indican que va a haber un incremento de la demanda de empleos en las áreas STEM, acrónimo de los términos en inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Por ejemplo, serán necesarios nuevos perfiles profesionales en Ciencias Físicas (vehículos autónomos, impresión 3D, robótica avanzada, nuevos materiales), Ingeniería (internet de las cosas, inteligencia artificial, servicio de plataformas) o Ciencias Biológicas (biología sintética, cultivo de órganos, fabricación 3D de tejido orgánico, salud mental mediante neurotecnología) [2].

Actualmente la presencia femenina es muy desigual en estudios y empleos de disciplinas STEM. Si este desequilibrio de género continua en generaciones presentes y futuras, la mujer se mantendrá alejada de los cambios económicos y sociales que conllevará la mencionada 4ª revolución industrial. Por ello es importante que exista diversidad en disciplinas STEM que contribuya a que las mujeres estén representadas en el ámbito tecnológico y puedan obtener mejores oportunidades de trabajo, obteniendo por tanto más influencia [3].

Hay que ser optimistas y promover que el acceso de las mujeres a empleos STEM crezca al mismo ritmo que la demanda. Para trabajar en este sentido y alentar a las mujeres a la industria tecnológica, hay que hacer Ciencias e Ingenierías más atractivas, y demostrar que no son carreras inaccesibles, aburridas o poco creativas. Según la OCDE, las brechas de género desde edades tempranas impactan en la elección de carrera y en las oportunidades de empleo [4]. Además, hay que hacer un esfuerzo para que las mujeres sean conscientes de que están capacitadas para desarrollarse profesionalmente en este ámbito,

y por ello es importante dar a conocer la realidad de mujeres extraordinarias que desempeñan su trabajo en STEM. En definitiva, para ayudar al cambio de una industria más amigable para las mujeres es necesario que las próximas generaciones de niñas, y la generación actual de mujeres vean que a través de las disciplinas STEM pueden cambiar el mundo.

De hecho, el informe “*The Industry Gender gap. Women and Work in the Fourth Industrial Revolution*” del *World Economic Forum* [5] ofrece seis recomendaciones en torno a las que se centran los esfuerzos de paridad de género de una organización :

- Fijar objetivos de selección de personal femenino y medición
- Mentoring y formación
- Concienciación
- Ambiente laboral y conciliación con la vida personal
- Liderazgo y compromiso de la empresa
- Responsabilidad más allá de la oficina

Afortunadamente cada vez existen más organizaciones y universidades que trabajan diariamente para acabar con los estereotipos de las disciplinas STEM y hacer posible un cambio para que el futuro de la tecnología no se vea igual que hoy. Aunque fuera de nuestras fronteras esta lucha es mucho más remota, es alentador observar que en España ya existen entidades como la organización *Girls in Tech Spain* [6], que promueve el desarrollo de mujeres en la industria de la tecnología.

Igualmente ocurre en la Universidad, cada vez están surgiendo más iniciativas que fomentan la resolución de este reto. En España, las escuelas técnicas de las universidades de Valencia, Zaragoza, Oviedo y Rovira i Virgili han celebrado un *Girls' Day* para atraer a más alumnas en las carreras de Ciencias e Ingeniería. La Universidad Politécnica de Madrid, cuenta con campamentos tecnológicos, y en la Universitat Politècnica de Catalunya, igualdad de género en la promoción de sus grados. En la Universidad de Córdoba se ha inaugurado recientemente la exposición INGENIERAS INVISIBLES que muestra de manera permanente en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba (EPSC) obras de referentes femeninos en el campo de la Ingeniería, con el objetivo de inspirar y motivar a las mujeres jóvenes de nuestra comunidad. En su labor hacia la promoción de mujeres, destaca la distinción de la Universidad de Córdoba a un equipo integrado por alumnas de Educación Secundaria en los Premios ‘Las Mujeres en la Ingeniería’.

Dada la oportunidad que brinda el Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes 2017-2018 en la Modalidad 3 “Proyectos que impulsen la Igualdad de Género en la docencia universitaria”, el presente proyecto ha contribuido a la lucha por la paridad de género en empleos STEM. Se ha realizado una apuesta para que la mujer tenga un rol en la 4ª revolución industrial mediante la incentivación del género femenino en Ciencias e Ingeniería desde la Universidad. Para ello se han realizado una serie de actividades de difusión que han acercado a alumnas pre-universitarias a las disciplinas STEM e inspirado a las futuras graduadas en el desempeño de su carrera profesional.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se han alcanzado en este proyecto de innovación docente son los siguientes:

- Contribuir a cerrar la brecha de género en la percepción de las asignaturas STEM.
- Promover la igualdad de género en las profesiones relacionadas con las nuevas tecnologías.
- Inspirar a jóvenes estudiantes con referentes femeninos nacionales e internacionales.
- Potenciar el autoestima del alumnado femenino de Ciencias e Ingeniería para su introducción en el mercado laboral tecnológico, tradicionalmente representado por el género masculino.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el curso académico 2017-2018 se han realizado una serie de actividades que han consistido en apoyar la participación de mujeres en el ámbito científico-tecnológico. El principal objetivo de estas actividades ha sido contribuir al logro del equilibrio de género rompiendo estereotipos, ya que los profesionales técnicos, científicos e ingenieros son tradicionalmente vistos con proyección masculina y es necesario que la mujer deje de tener inferioridad y que pueda ser identificada en la industria, demostrando que está igual de capacitada y cualificada que el hombre.

En concreto, en el marco del proyecto se han realizado actividades de captación y motivación para alcanzar cada uno de los objetivos planteados en el proyecto.

3.1 ACTIVIDAD 1: CAPTACIÓN

Desde hace varios años la Universidad de Córdoba (UCO) está realizando una importante labor de orientación para los alumnos de últimos cursos de la ESO y Bachillerato. Dicha labor viene enmarcada dentro de diversos programas, como el Programa de Orientación Laboral de la UCO (OrientaUCO), el Plan Anual de Captación de Estudiantes de la Universidad de Córdoba (PACE-UCO) o las Jornadas de Orientación Vocacional (JOV). Aprovechando que durante estas jornadas se tiene contacto directo con un alto número de futuros alumnos, se han realizado actividades de promoción sobre las carreras universitarias y profesiones STEM con el objetivo de romper la brecha de género estudiantil en estas ramas. En concreto, durante este curso han visitado los laboratorios de la EPSC más de una decena de institutos de Córdoba y su provincia. La Figura 1 muestra el detalle de la presentación usada durante las jornadas de recepción de alumnos pre-universitarios al laboratorio de Electrónica. Las imágenes de la Figura 6 son una muestra del momento de la presentación realizada por el profesorado del Departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadores, que pertenecen a los grupos docentes 20 y 21.



1. Detalle de la presentación.



2. Recepción de alumnado pre-universitario

ACTIVIDAD 2: MOTIVACIÓN

La realidad de las mujeres en las carreras de STEM es tema de preocupación mundial [7] y es muy notable la brecha de género existente en este tipo de disciplinas. Para contribuir a un avance igualitario, se realizó una jornada para alumnas y alumnos de la comunidad universitaria, concretamente de la Facultad de Ciencias y de la Escuela Politécnica Superior de la UCO, orientada a ayudar a universitarias STEM a ganar confianza en sí mismas y afrontar con seguridad su incorporación al mercado laboral, dando a conocer el esfuerzo de las mujeres dedicadas al mundo científico, motivándolas de este modo a que confíen en sus habilidades.

Esta jornada fue denominada con el mismo nombre del proyecto “AMIGaS, Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM”. Dicha jornada contó con el apoyo de la EPSC, la cual dio una gran publicidad a través de sus medios de difusión en redes sociales, como Facebook [8] y Twitter [9], y en el tablón de novedades de su página web [10]. Además, se colocaron carteles (Figura 4) en diversos puntos del Campus de Rabanales. Gracias a esta difusión se consiguió que la jornada AMIGaS alcanzase un fuerte impacto entre alumnado y profesorado.



3. Fotografía del Salón de Grados Manuel Medina antes de iniciar la ponencia.

Proyecto de Innovación Docente 2017/2018

EP SC

AMIGaS - Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM

PONENTES:
MAIA GARCIA VERGNIORY
 Investigadora del DIPC, Premio L'Oréal de Ciencia
SARAH RÖNNBERG
 Profesora Titular en la Universidad de Tecnología Luleå
ANA MARÍA BLANCO CASTAÑEDA
 Profesora e Investigadora en la Universidad Técnica de Dresden
SONIA MARTÍN JIMÉNEZ
 Directora del Aeropuerto de Córdoba
ROSA Mª GARCÍA VALVERDE
 Responsable I+D+i Cárnicos COVAP
JULIA PÉREZ SILLERO
 Consultora Medioambiental Internacional

VIERNES 6 ABR.

10:30
13:30

Aula Manuel Medina.
Edif. Paraninfo.
Campus de Rabanales

CONFERENCIA
Estudiantes de 3º y 4º de los Grados de Industriales y Grado de Física

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA Universidad de Córdoba | **EP SC** | 957 21 88 25 – isabel.moreno@uco.es Edificio Leonardo Da Vinci Campus de Rabanales | UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

4. Cartel de la jornada AMIGaS.

La jornada AMIGaS fue organizada por la profesora Isabel María Moreno García, del Departamento de Ingeniería Electrónica y de Computadores de la Universidad de Córdoba y coordinadora del proyecto de innovación docente, que abrió la sesión realzando la importancia de contribuir a la lucha por la paridad de género en empleos STEM y dio a conocer organizaciones y redes de contacto nacionales e internacionales que promueven la incorporación de la mujer en la Ciencia e Ingeniería (Figura 5).

EP SC AMIGaS
 Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Organizaciones Nacionales e Redes Internacionales

Girls in Tech SPAIN | Mujer e Ingeniería (Vídeo) | Girlo Pay (Vídeo)

mujeres con ciencia | WOMANDIGITAL | APS physics | For Women in Science (L'ORÉAL)

IEEE Women in Engineering We | AWIS (ASSOCIATION FOR WOMEN IN SCIENCE)

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA Universidad de Córdoba | **EP SC** | UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

5. Detalle de la presentación.

A continuación, se contó con la experiencia de varias mujeres de éxito en su campo profesional. En primer lugar, Maia García Vergncniory (Figura 6), profesora de Física Aplicada II de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), investigadora

del Donostia International Physics Center (DIPC) y primer premio L’Oreal de Ciencia, contó su trayectoria y como ha logrado publicar junto a un equipo internacional de investigadores un artículo en la portada de la revista 'Nature' sobre materiales topológicos. En segundo lugar, Sarah Rönnerberg (Figura 7), profesora de la Universidad Tecnológica de Luleå (Suecia) habló sobre su línea de investigación en armónicos y suprarmonicos en redes de baja tensión. La doctora Rönnerberg destaca por su papel significativo en investigación, ya que pertenece al grupo que lidera el tema de calidad de suministro eléctrico a nivel mundial, con múltiples publicaciones científicas de gran impacto. Además, pertenece a diversos grupos de estandarización a nivel europeo y americano, sobre los que compartió su experiencia al ser estos grupos mayoritariamente de presencia masculina. También destacó su experiencia liderando numerosos proyectos de investigación y supervisando a más de 10 doctorandos en la actualidad. Igualmente, contó su actividad actual promoviendo e impulsando a la mujer en la ingeniería, ya que pertenece, entre otros, a la asociación IEEE Women in Power [11] y IEEE Women in Engineering [12]. A pesar de su gran impacto científico, contó las dificultades que se ha encontrado para publicar por el hecho de ser mujer. En tercer lugar, la profesora e investigadora en la Universidad Técnica de Dresden (Alemania) Ana María Blanco (Figura 8) contó su trayectoria profesional, desde su formación en Colombia (también principalmente ocupada por el sector masculino), hasta su trabajo actual en otro de los grupos de investigación significativos de Europa en el ámbito de la electrónica, y su realización del doctorado en el mismo. Expuso las dificultades al llegar desde otro continente, y más aún, siendo mujer. Motivó a las alumnas en la sala, narrando como superó que algunos de sus colegas de laboratorio pusieran en duda sus resultados. Seguidamente, intervino la directora del Aeropuerto de Córdoba, Sonia Martín Jiménez (Figura 9), haciendo ver que una mujer puede llegar a altos cargos y desempeñar la labor perfectamente, es cuestión de talento no de género. A continuación, realizó su ponencia, Rosa María García Valverde (Figura 10), del equipo de Innovación de COVAP y especialista en Tecnología Alimentaria y Análisis Sensorial, realizó una interesante presentación de su trayectoria en el sector profesional, así como en el ámbito de la investigación, resaltando la evolución de su sector hacia la paridad. Finalmente, la última ponencia fue a cargo de la consultora medioambiental Julia Pérez Sillero (Figura 11). Especialista en cambio global, sostenibilidad y recursos naturales, contó su trayectoria profesional en protección ambiental, cooperación internacional y desarrollo junto con varias ONGs y fundaciones en Europa, Latino y Centro América y Asia. Fue muy motivador para el alumnado presente conocer la experiencia de esta joven ambientóloga, como se ha abierto camino como coordinadora de proyectos y programas de gestión y manejo de agua, desarrollo rural y empoderamiento femenino. Esta trayectoria internacional y el trabajo directo con diferentes organizaciones, entidades y comunidades le ha permitido conocer, vivir y entender muchas y diferentes dinámicas y aproximaciones en temas de género.



6. Ponencia de Maia Garcia Vergniory. Investigadora del DIPC.



7. Ponencia de Sarah Rönnerberg. Profesora de la Universidad de Tecnología Luleå.



8. Ponencia de Ana María Blanco. Profesora e Investigadora en la Universidad Técnica de Dresden.



9. Ponencia de Sonia Martín Jiménez. Directora del Aeropuerto de Córdoba



10. Ponencia de Rosa María García Valverde. Responsable I+D+i Cárnicos COVAP.



11. Ponencia de Julia Pérez Sillero. Consultora Medioambiental Internacional.

Alumnos y profesores que asistieron a la jornada fueron obsequiados con algunos detalles de agradecimiento por el interés mostrado (Figura 12).



12. Regalos para los asistentes a la ponencia.

4. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

A continuación se enumeran los resultados obtenidos:

1. Promoción de la diversidad en las disciplinas de Ciencia e Ingeniería.
2. Concienciación de que las carreras STEM son unas de las que más futuro laboral tienen, tanto a futuras alumnas como a universitarias que cursan Grados de Ciencias e Ingeniería.
3. Concepción del alumnado femenino de las disciplinas de Ciencia e Ingeniería sobre el trabajo que desempeñan mujeres cuyas trayectorias profesionales son de alta relevancia en el ámbito tecnológico.

Ha de resaltarse que una de las actividades que se habían planificado en la propuesta de proyecto no ha sido llevada a cabo. Se trata de la actividad de motivación, que pretendía incentivar a las alumnas STEM a obtener excelentes resultados en sus Trabajos Fin de Grado gratificándolas con suscripciones en organizaciones internacionales de alta relevancia. Esta tarea no ha sido posible llevarla a cabo porque el calendario de defensa de Trabajos Fin de Grados es posterior al tiempo de ejecución del proyecto.

A pesar de ello, los participantes a las diferentes sesiones consideraron muy positivas las actividades enmarcadas en el proyecto de innovación desarrollado, animándonos a seguir fomentando la participación de la mujer en disciplinas STEM. Tras las mesas redondas mantenidas, se puso de manifiesto la importancia que tiene para el alumnado este tipo de eventos, donde toman conciencia de la realidad del mercado laboral. Muestra de ello son los comentarios recibidos por algunas alumnas: *“La verdad es que últimamente ando un poco desmotivada en la carrera y charlas como estas me ayudan a seguir adelante”*, *“Para mí ha sido super motivacional. Además ejemplos de enfoques muy distintos de salidas laborales, que también me han ayudado de cara a mis intenciones futuras”*, *“Os animo a seguir con la iniciativa”*. Algunas alumnas recalcaron la importancia de que el profesorado femenino de estas carreras hicieran la labor de mentoras durante sus estudios universitarios, para que pudieran asesorarlas y tenerlas como referente. Se propone, por tanto, seguir trabajando en la lucha por la igualdad de género en STEM, realizando actividades que fomenten la incursión de las mujeres en el mundo de la ciencia y la ingeniería.

5. CONCLUSIONES

En vista de los resultados obtenidos, se considera que los objetivos del proyecto han sido alcanzados de forma satisfactoria. En primer lugar, se ha promovido la captación del alumnado femenino en las ramas de ingeniería donde su presencia es fuertemente minoritaria frente al género masculino. Por otra parte, se han dado a conocer diferentes redes y organizaciones, tanto nacionales como internacionales, que trabajan para romper estereotipos, sirviendo de motivación para las alumnas. Finalmente, las ponencias de mujeres que han logrado desarrollarse con éxito en el ámbito laboral, ha servido de inspiración para las alumnas de los últimos cursos frente a su inminente entrada al mercado laboral.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado por el Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes. Curso 2017/18 de la Universidad de Córdoba (Proyecto 2017-3-5003). Los autores agradecen a la Escuela Politécnica Superior de Córdoba por su apoyo a este proyecto y a las ponentes que han colaborado en las jornadas por su entusiasmo y dedicación.

BIBLIOGRAFÍA

[1] SCHWAB, K. *The Fourth Industrial Revolution*, Estados Unidos, 2017.

[2] ECHEVERRY HINCAPIÉ, J., *Empleabilidad en la cuarta revolución industrial*. MampowerGroup. [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/economicasudea/empleabilidad-en-la-cuarta-revolucin-industrial>. [Accessed: 18-Jun-2017].

- [3] WOJCICKI, S., *Closing the Tech Industry Gender Gap*. HuffPost. [Online]. Available: http://www.huffingtonpost.com/susan-wojcicki/tech-industry-gender-gap_b_9089472.html. [Accessed: 18-Jun-2017]
- [4] OECD, *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*. PISA. OECD Publishing. OECD (2015), *The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229945-en>
- [5] WORLD ECONOMIC FORUM, *The Industry Gender Gap. Women and Work in the Fourth Industrial Revolution*. Executive Summary (January 2016).
- [6] SPAIN GIRLS IN TECH, *Women. Technology. Entrepreneurship*. [Online]. Available: <https://spain.girlsintech.org/>.
- [7] UNIVERSIA ESPAÑA, *El rol de las mujeres en las carreras de STEM*. [Online]. Available: <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2016/09/30/1144149/rol-mujeres-carreras-stem.html>.
- [8] FACEBOOK EPSC UCO, *AMIGaS, Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM*. [Online]. <https://www.facebook.com/epsc.uco/photos/a.1974150952614592.1073741829.1969341719762182/2029167360446284/?type=3&theater>.
- [9] TWITTER EPSC UCO, *AMIGaS, Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM*. [Online]. https://twitter.com/EPSC_UCO/status/978253543298740224.
- [10] WEB EPSC UCO, *AMIGaS, Actividades de Motivación para la Igualdad de Género en STEM*. [Online]. <http://www.uco.es/eps/node/2023>.
- [11] IEEE WOMEN IN POWER. [Online]. <http://www.pes-women-in-power.org/>.
- [12] IEEE WOMEN IN ENGINEERING. [Online]. <https://www.ieee.org/membership/women-in-engineering.html>