

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Científicas e ingenieras como referentes en los
colegios de primaria

Encina Calvo Iglesias

Eva Aguayo Lorenzo

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Científicas e ingenieras como referentes en los colegios de primaria

Encina Calvo Iglesias

Departamento de Física Aplicada, Universidade de Santiago de Compostela, España; correo electrónico: encina.calvo@usc.es

Eva Aguayo Lorenzo

Oficina de Igualdade de Xénero. Vicerreitoría de Estudiantes, Cultura e Responsabilidade Social. Universidade de Santiago de Compostela. España; correo electrónico: oix@usc.es

Resumen

En esta comunicación, mostramos el impacto del proyecto *Unha enxeñeira ou científica en cada cole* (en español, Una ingeniera o científica en cada cole) organizado por la Oficina de Igualdad de Género de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) en colaboración con el Ayuntamiento de Santiago de Compostela. Una iniciativa que suma ya tres ediciones (2016, 2017 y 2018) y cuyo fin es incentivar la presencia de chicas en las carreras relacionadas con las disciplinas STEM (ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas), mediante actividades didácticas en los centros de educación primaria que rompan con los estereotipos sexistas de nuestra sociedad.

Introducción

El informe *Datos y Cifras del Sistema Universitario Español Curso 2015/16* nos muestra que las mujeres son mayoría en el alumnado universitario, pero su presencia es minoritaria en carreras científico-técnicas (menos del 25%). Esta baja representación femenina dentro de las carreras denominadas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), no se debe a un menor rendimiento o habilidades de las chicas en estos ámbitos, sino a la elección durante su trayectoria escolar que está muy marcada por los estereotipos de género (Hill, Corbett y Rose, 2010; Couso, 2015). El video realizado recientemente por la ONG *Liga de la Educación* (Agudo, 2018), donde se pregunta a niños y niñas que quieren ser de mayores nos muestra como los estereotipos afectan desde edades tempranas (Bian, Leslie y Cimpian, 2017) y desaniman a las mujeres a seguir determinadas carreras universitarias (Miller, Eagly y Linn, 2015). Esta baja representación femenina en el ámbito STEM perjudica a las mujeres, ya que reduce sus oportunidades de trabajo y de participación en los avances y las decisiones del futuro tecnológico, y a toda la sociedad porque si el ámbito STEM no es capaz de atraer a todo el talento, no podrá disponer de toda la diversidad que podría fomentar la innovación.

El interés por la ciencia de los estudiantes a los 10 años es elevado y con poca diferencia de género (Murphy y Beggs, 2005), aunque surgen diferencias de género a medida que crecen. En nuestro país, la opinión de estudiantes de primaria no es tan estereotipada como podría esperarse (Escudero, Vidal y Dapía, 2018) y hay un descenso de primaria a secundaria con una marcada diferencia entre chicos y chicas (Vázquez y Manassero, 2011). Por ello, es necesario aprovechar la etapa de primaria, donde el alumnado muestra interés y emociones positivas hacia las ciencias, para comenzar a potenciar las

competencias STEM, en particular entre las niñas y por eso este programa se ha dirigido a alumnado de 10 a 12 años.

En los últimos años en nuestro país se han llevado a cabo distintas iniciativas para atraer alumnas a las disciplinas STEM. Entre ellas, *Una ingeniera en cada cole*, ¡ICT-Go-Girls!, la celebración del Girls' Day o las recogidas por Lorena Fernández en su blog (Fernández, 2018). Y más recientemente, la celebración del *Día Internacional de las Mujeres y las niñas en la Ciencia*. En la misma línea, el programa de actividades *Unha enxeñeira ou científica en cada cole*, fruto de un convenio en materia de igualdad entre la Oficina de Igualdade de Xénero da USC (OIX) y el Ayuntamiento de Santiago de Compostela, persigue cambiar los estereotipos que identifican la ingeniería y la ciencia como ámbitos masculinos como se muestra en la siguiente sección.

Unha enxeñeira ou científica en cada cole:

El objetivo de este programa es visibilizar a ingenieras y científicas como referentes en las disciplinas conocidas como STEM, tratando de disminuir la asociación de estos campos con modelos masculinos y que las alumnas ganen en confianza en sus propias habilidades (Marx y Roman, 2002; Young et al., 2013). Para ello, se han realizado talleres, impartidos por científicas e ingenieras de la USC y del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), y dirigidos al alumnado de primaria de colegios públicos del Ayuntamiento de Santiago de Compostela como se muestra en las figuras 1 y 2.



Figura 1. Fotos de talleres páginas web colegios CEIP Pio XII y CEIP Ramón Cabanillas.

La temática de los talleres es muy variada (astronomía, informática, química, física e ingeniería ambiental) y puede consultarse en la página web de la OIX (http://www.usc.es/es/servizos/oix/modules/news/news_0058.html). Estos talleres fueron realizados en horario escolar y en la propia aula, con una duración aproximada de una hora y contribuyen a fomentar el aprendizaje a través de actividades manipulativas (hands-on), mediante la experimentación directa con materiales y objetos cotidianos (Aguayo y Calvo, 2017), con un enfoque lúdico, práctico y participativo (Calvo y col., 2017; Aymerich, Bao-Varela, Flores-Arias, López Lago, Pérez Comuñas y Calvo, 2017). Además, esta actividad puede servir para mostrar al profesorado de primaria las ventajas de la ciencia recreativa (Robles, Solbes y Lozano, 2018), es decir, que es posible enseñar y aprender conceptos científicos y tecnológicos básicos con experiencias que son divertidas y entretenidas.



Figura 2. Fotos de talleres revista escolar Banzo colegio CEIP Pio XII.

La importante contribución de las mujeres a la ciencia y tecnología no se recoge de forma adecuada en los textos escolares habituales (Saéz y Clavero, 2016). Como señala la directora de la fundación búlgara *Investigación y Tecnología para la Educación de Género* “Los estereotipos están en los libros de texto. Cuando lees, parece que todos los avances e inventos los han hecho hombres. De tal modo, que los alumnos se creen que ellos, los varones, han creado todo y son capaces de todo. Y las niñas acaban creyendo que ellas no valen” (Agudo, 2018). Por ello, en la segunda edición de esta actividad como material complementario a los talleres la coordinadora de esta actividad, Encina Calvo, elaboró y envió a los colegios participantes en esta actividad un documento con referencias a cuentos y relatos sobre mujeres que han contribuido al avance de la ciencia y tecnología (Hipatia, Mary Anning, Ada Byron, Marie Curie, Ángela Ruiz Robles, Hedi Lamarr, Ángeles Alvariño, Jane Goodall, Valentina Tereshkova, Wangari Maathai). Posteriormente, dado que en este año 2018 se publicaron numerosos libros para público infantil y juvenil sobre esta temática, se amplió la lista con las matemáticas Katherine Johnson y Maryam Mirzakhani. En la figura 2 se muestra la información sobre Angela Ruiz Robles, la maestra e inventora precursora del e-book.

Material recopilado por Encina Calvo Iglesias

➤ **ÁNGELA RUIZ ROBLES (Villamanin, 1895 - 1975). A maestra e inventora galega precursora do e-book.**

LIBROS

Su biografía aparece en

- Cívico, Irene; Parra, Sergio; Aparicio, Nuria (ilustradora) (2016): *Las chicas son guerreras. 26 rebeldes que cambiaron el mundo*. Montena. Página 60-63.
- Uve, Sandra (2018). *Supermujeres, superinventoras*. Planeta. Página 26.

Páginas web:

Podemos encontrar una pequeña biografía en

- <http://rapacinas.gal/angela-ruiz>
- <http://fseneca.es/descubriendo-cientificas/angela-ruiz-robles/>
- <http://mujeresconciencia.com/2016/03/28/angela-ruiz-robles-maestra-e-inventora/>
- <http://www.nomecuentescuentos.com/angela-ruiz-robles-la-precursora-del-libro/>

Figura 3. Material complementario a los talleres.

Resultados:

En la primera edición de esta actividad, que tuvo lugar en el año 2016, se llevaron a cabo 19 talleres dirigidos a alumnado de 5º y 6º de primaria de 6 colegios públicos de Santiago de Compostela y repartidos de forma que en cada centro hubiese representación de las distintas disciplinas STEM. La buena acogida de esta actividad nos llevó a una segunda edición en el año 2017, con 11 talleres para alumnado de 5º de primaria en 6 colegios. Y en el año 2018 se celebró la tercera edición, dirigida a alumnado de 4º de primaria, en la que hemos conseguido llegar a 10 colegios del Ayuntamiento de Santiago de Compostela.

La valoración de los talleres se recogió mediante una encuesta dirigida al profesorado responsable de los grupos de primaria donde se impartieron los talleres y que estuvo presente en el aula durante su desarrollo. La encuesta contiene los siguientes cuatro ítems:

- 1- El contenido del taller resultó atractivo para su alumnado.
- 2- Fomentó la visibilización de mujeres como científicas o ingenieras.
- 3- Fue una iniciativa interesante.
- 4- Le gustaría que hubiese nuevas ediciones de esta iniciativa.

Para la valoración de los aspectos tratados en la encuesta, se ha utilizado como instrumento de medición la escala de Likert, que es una de las escalas más aplicadas en la medición de actitudes. Las medidas de satisfacción e importancia se representan con una valoración que va desde 1 (nada de acuerdo/muy mal) hasta 5 (totalmente de acuerdo/muy bien).

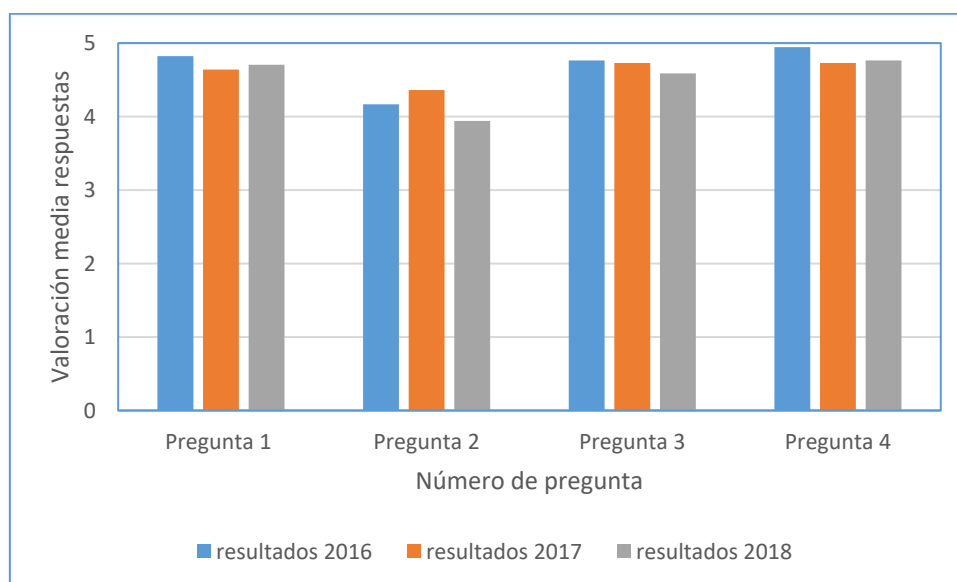


Figura 4. Comparativa resultados tres ediciones.

Los resultados de la encuesta, figura 4, nos muestran la buena acogida de esta actividad entre el profesorado de primaria. Además, los valores de la moda y mediana para todas las preguntas han sido 5 en las tres ediciones, excepto en la pregunta 2 que en esta

última edición ha sido 4. De ahí, podemos concluir que en general el profesorado de primaria considera que los talleres son atractivos para el alumnado, visibilizan a científicas e ingenieras y es una iniciativa interesante. También es importante destacar que hemos conseguido llegar a un importante número de niñas y niños en edad escolar, 466 estudiantes durante el curso 2015-16, 248 estudiantes (52,8% niñas y 47,2% niños) durante el curso 2016-2017 y a 432 estudiantes (49,54% niñas y 50,46% niños) durante el curso 2017-18.

Aunque no se ha encuestado al alumnado de primaria por su corta edad (10 años) sí podemos leer la opinión de estudiantes, en la página web del CEIP Mestre Rodríguez Xixirei o en la revista escolar Banzo del CEIP Pio XII. A continuación, mostramos algunos comentarios:

Taller *Falando cos superordenadores* (hablando con los superordenadores)

“Hoy por la mañana vinieron dos investigadoras del Cesga a hablarnos de Ingeniería y Robótica. Nos dividieron en cuatro grupos...Al acabar, nos enseñaron a manejar un robot con ruedas otro con patas. Me pareció muy interesante y divertido, aprendí muchas cosas”

Taller *So aprendemos Química cando imos ao laboratorio?* (¿Solo aprendemos química cuando vamos al laboratorio?)

“Con la ciencia aprendemos mucho, a nuestra clase vinieron dos científicas de la USC y a todos y todas nos hizo mucha ilusión...Hicimos con ellas varios experimentos como inflar un globo con bicarbonato, agua y vinagre,...y a mí me gustaron mucho”

Conclusiones:

Con la actividad *Unha enxeñeira ou científica en cada cole* se han visibilizado a ingenieras y científicas en colegios de educación primaria, proporcionando referentes femeninos en las disciplinas conocidas como STEM y contribuyendo a acercar estas disciplinas al alumnado de primaria de una forma lúdica. En las tres ediciones de este programa hemos conseguido llegar a un total de 10 colegios públicos de primaria y a un gran número de estudiantes.

La experiencia ha sido muy satisfactoria, tanto para las profesoras e investigadoras que impartieron los talleres como para el profesorado de primaria. En particular, la mayoría del profesorado de primaria ha calificado esta iniciativa como atractiva para el alumnado, interesante y de utilidad para visibilizar a las mujeres como científicas o ingenieras. Por ello, aguardamos que tenga continuidad en los próximos cursos.

Agradecimientos:

Al Ayuntamiento de Santiago de Compostela y a los CEIP participantes (Lamas de Abade, López Ferreiro, Mestre Rodríguez Xixirei, Monte dos Postes, Pio XII, Quiroga Palacios, Raiña Fabiola, Ramón Cabanillas, Roxos, Vite I).

Bibliografía

Aguayo, E. y Calvo, E. (2017). Visibilizando a científicas e ingenieras en centros de Educación Primaria. En Cobos Sanchiz, D.; López-Meneses, E.; Martín Padilla, A. H.; Molina-García, L. y Jaén Martínez, A. (Eds.). *INNOVAGOGÍA 2016. III Congreso*

Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. Libro de Actas. 28, 29 y 30 de noviembre de 2016. AFOE Formacion: Sevilla, (304-310). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10347/15356>.

Agudo, A. (2018). *Lo que las niñas querrían ser de mayores si fueran niños*. [en línea]. *El País*. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/06/10/planeta_futuro/1528661907_969674.html.

Aymerich López, M., Bao-Varela, C., Flores-Arias, M., López Lago, E., Pérez Comuñas, M.J. y Calvo Iglesias, E. (2018). Una física en cada cole. En D. Cortina Gil & E. López Lago (eds.), *XXXVI Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física* (pp. 169 - 170). Santiago de Compostela: Real Sociedad Española de Física. Disponible en: <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/16749>.

Bian, L., Leslie, S. J. y Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355 (6323), 389-391.

Calvo et al. (2017). Unha enxeñeira ou científica en cada cole. En A. González Penín, E. Aguayo Lorenzo, A. J. López Díaz (eds.) *Transformando dende a Universidade XUGex, V Xornada Universitaria Galega en Xénero* (p. 95-102). Vigo: Universidade de Vigo. Disponible en: <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/16838>.

Couso, D. (2015). *Vocaciones científicas: muchas soluciones y ninguna simple; ¿qué podríamos hacer y no hacemos?*. Jornada sobre experiencias en promoción de vocaciones científicas y tecnológicas. Obra social La Caixa-Fecyt. Cosmocaixa (Barcelona).

Escudero, R., Vidal, M. y Dapía, M. (2018). ¿Qué piensan las niñas y niños de Educación Primaria sobre la ciencia?. *IV Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias*.

Fernández, L. (2018). Recopilando iniciativas #WomenInSTEM. ¿Me ayudas?. *El Blog de Loretahur*. Disponible en: <http://blog.loretahur.net/2018/05/recopilando-iniciativas-womeninstem-me-ayudas.html>.

Hill, C., Corbett, C. y A. Rose (2010). *Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Washington, DC: AAUW. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf>.

Marx D. y Roman J. (2002). Female Role Models: Protecting Women's Math Test Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(9), 1183 -1194.

Miller, D.I.; Eagly, A.H. y Linn, M.C. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: evidence from 66 nations, *Journal of Educational Psychology*, 107, (3), 631-644.

Murphy, C., & Beggs, J. (2005). Primary science in the UK: A scoping study. *Final Report to the Wellcome Trust*. London: Wellcome Trust.

Robles, A.; Solbes, J.; Lozano, R. (2018). Docentes y Ciencia Recreativa. *IV Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias*.

Saéz, M. J. y Pagés, N. C. (2016). Hipatia de Alejandría: La Dama de las Ciencias. Una propuesta interdisciplinar en primaria a través del uso de textos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 628-642.

Young, D.; Rudman, L.; Buettner, H. y Mclean, M. (2013). The Influence of Female Role Models on Women's Implicit Science. *Cognitions, Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 283-292.

Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciencia & Educação*, 17 (2), 249-268