

TecnoGirl: Inspirar, Entrenar, Co-Crear.

Una propuesta para fomentar la pasión por la ciencia y la tecnología
entre las niñas y las jóvenes

Marco Antonio Rodríguez Fernández, Dra. Ester Bernadó Mansilla
Escuela Superior Politécnica
TecnoCampus - Universidad Pompeu Fabra
Mataró (Barcelona)

[mrodriguezfe, ebernado}@tecnocampus.cat](mailto:{mrodriguezfe, ebernado}@tecnocampus.cat)

RESUMEN

Esta contribución presenta el proyecto TecnoGirl que se ha diseñado para fomentar las vocaciones tecnológicas entre las niñas y las jóvenes. Basándonos en el análisis de las causas por las que las mujeres escasamente escogen profesiones vinculadas a la ciencia y la tecnología, el proyecto incide en tres ejes. El primero, *inspirar*, se realiza a través de una exposición de mujeres científicas referentes. El segundo eje, *entrenar*, consiste en formar a las chicas mediante talleres divertidos, accesibles y con sentido. El tercer aspecto, *co-crear*, se desarrolla a través de una hackaton para chicas, las cuales deben encontrar soluciones a un problema real a través de la tecnología. El proyecto se encuentra en su primera edición, a partir de la cual se espera analizar su impacto y líneas de mejora para futuras implementaciones, considerando asimismo su escalabilidad.

PALABRAS CLAVE

Hackaton, vocaciones tecnológicas, mujeres y tecnología, STEM, co-creación, pensamiento computacional.

1. INTRODUCCIÓN

Como es bien sabido, las mujeres representan un porcentaje minoritario en las profesiones vinculadas con la ciencia y la tecnología. En el estudio "Científicas en Cifras" (Puy Rodríguez, 2016) se destaca que la proporción de mujeres en el conjunto del personal investigador en España es del 39% y del 33% en la Unión Europea, cifras que se mantienen estables desde el primer estudio realizado en 2009. Otro dato relativo al desarrollo de la carrera investigadora y académica es que las mujeres tan solo representan el 21% del profesorado catedrático de universidad en las universidades públicas españolas. Datos de OECD (2015) muestran que la brecha de género en las universidades ha dado un giro muy relevante en las últimas

décadas; las mujeres representaron el 58% de los graduados universitarios en 2013. Sin embargo, de los graduados universitarios, el 64% de las personas graduadas en educación, humanidades y ciencias sociales eran mujeres, mientras que tan solo representaban el 31% en ciencias e ingeniería.

El fenómeno se produce a nivel global y nacional. En Tecnocampus, por citar un ejemplo, los estudiantes de primer curso de los grados de ingeniería mecánica, electrónica y organización industrial están representados con tan solo un 6% de chicas, cifra que se eleva al 14% en ingeniería informática y en el grado de diseño y producción de videojuegos.

Numerosos estudios apuntan varios motivos por los cuales las chicas escogen minoritariamente las carreras STEM (*science, technology, engineering & math*). Los estereotipos sociales son uno de los motivos que se apuntan, entre los cuales se vinculan los mensajes de rol de género difundidos por los medios de comunicación, la escasa visualización de modelos femeninos referentes, o los estereotipos de género e inteligencia (Bian, Leslie, & Cimpian, 2017). Otros estudios arrojan la hipótesis de la *pertenencia social* o el grado en el que los jóvenes se asocian con asignaturas vinculadas socialmente a su género o la creencia de *autoeficacia* en estas asignaturas, que suele ser superior en los chicos (Tellhed, Bäckström, & Björklund, 2017). Vázquez Alonso y Manassero Mas (2009) han identificado factores diferenciales entre chicos y chicas en los estudios de secundaria en relación con la vocación tecnológica y científica, destacando la preferencia por las chicas para realizar un trabajo interesante (motivación intrínseca) en comparación con la preferencia de los chicos para realizar un trabajo reconocido socialmente (motivación extrínseca). La preferencia de las chicas por las ciencias sociales y las ciencias de salud podría significar la búsqueda de sentido a su profesión (pasión o motivación intrínseca).

2. OBJETIVOS

El objetivo de esta iniciativa es despertar la vocación por la ciencia y la tecnología (STEM) entre las chicas de edades comprendidas entre 12 y 18 años.

Para ello, se incide en tres de los factores que influyen en la baja elección de las chicas por carreras STEM: a) la ausencia de modelos sociales femeninos y los estereotipos sociales de género, b) la percepción de autoeficacia y c) la búsqueda de sentido. De aquí se derivan tres objetivos secundarios: 1) sensibilizar e inspirar, 2) formar y 3) dotar de sentido.

3. METODOLOGÍA

El proyecto TecnoGirl se divide en tres fases, que dan respuesta a los tres objetivos planteados:

- 1) Exposición de modelos referentes femeninos.
- 2) Talleres de formación en tecnología y ciencia para chicas.
- 3) HackGirl.

La primera actividad es una exposición itinerante entre las bibliotecas públicas, institutos y escuelas, donde se presentan referentes femeninos de la ciencia y la tecnología mediante paneles y trípticos. Entre dichos referentes se incluyen dos científicas de ámbito local, que al mismo tiempo son prescriptoras de la exposición realizando una charla inaugural.

Para dar respuesta al segundo objetivo, se realizan talleres de formación que persiguen el empoderamiento tecnológico, mediante actividades relacionadas con el desarrollo del pensamiento computacional (Wing, 2006).

La última actividad (HackGirl), consiste en una hackaton para chicas de 12 a 18 años. Una *hackaton*, tal y como nos indica el análisis etimológico de la propia palabra, es una contracción entre el término hacker y maratón. Históricamente el primer uso documentado esta palabra aparece en una convocatoria de desarrolladores criptográficos organizado por OpenBSD (Raadt, 1999). En estas *hackatones* los usuarios convocados se organizan y trabajan de forma colaborativa durante horas o días para ofrecer una solución a un reto al final de la jornada.

HackGirl ofrece un reto que proporciona un ejemplo para dotar de sentido a las contribuciones STEM en un ámbito social y medio-ambiental. El reto versa sobre la gestión de residuos y está propuesto por los servicios de mantenimiento del Ayuntamiento de Mataró. Durante esta jornada, que tendrá lugar en las instalaciones de Tecnocampus (UPF), las participantes alternarán las sesiones de trabajo con talleres de capacitación tecnológica y finalmente, presentarán su propuesta o prototipo al reto planteado. Al mismo tiempo, se plantea esta acción como un proceso de co-creación (Sanders y Simons, 2009) que sirve para generar un discurso entre las entidades que gestionan los residuos y los usuarios de sus servicios (participantes de la hackaton). Según Prahalad y Ramaswamy (2004), este proceso de co-creación fomenta el diálogo, la transparencia y la comprensión entre entidad y usuario generando una creación de valor para ambos.

4. DESARROLLO

4.1. Exposición

Como hemos expresado anteriormente, la primera acción del proyecto consiste en una exposición itinerante sobre mujeres y tecnología. En la concepción de dicha

exposició se realitza una búsqueda de referents femenins relacionats con la tecnologia y la ciencia tanto a nivel global como a nivel local. De esta primera búsqueda se decide elegir nueve personalidades para evidenciar y exponer la existencia de esos roles femenins relacionados con la tecnología y la ciencia.

Al realizar esta selección se contacta con la doctora Fernández-Vidal, conocida tanto por sus investigaciones en el campo de la física cuántica como por sus éxitos de ventas literarios entre adolescentes. Sus historias combinan la fantasía y las aventuras con la divulgación de la ciencia (Fernández-Vidal, 2011). Dado que tiene un vínculo histórico con el territorio, Fernández-Vidal accede rápidamente a ofrecer una charla inaugural.

Paralelamente a la selección de dichos referentes, se crea una selección de libros, cómics y documentales para incrementar el fondo documental de las bibliotecas participantes y acompañar la exposición con materiales relacionados.

Dicha exposición se mantendrá durante dos meses en las bibliotecas y más tarde se expondrá de forma itinerante en las diferentes escuelas o institutos que la soliciten.



Il·lustración 1: Paneles de la exposición TecnoGirl - Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró

Para analizar el alcance y la repercusión de esta acción se recogen diferentes indicadores como pueden ser el número de visitantes a la exposición, el número de escuelas e institutos que solicitan la exposición, la cantidad de visitas al sitio web y una recopilación de medios que se hacen eco de la existencia de ésta.

4.2. Talleres

La segunda parte del proyecto consiste en una serie de talleres llevados a cabo por un equipo de estudiantes universitarios donde se trabajan diferentes competencias STEM junto con el equipo de BiblioLab. Estos talleres trabajan tanto competencias artístico-tecnológicas (talleres de animación, modelado y diseño), como tanto las competencias relacionadas con el pensamiento computacional (talleres de robótica y programación de videojuegos). Dada la corta duración de estos talleres, dichas actividades se materializan tan solo a nivel exploratorio y experiencial con el objetivo final de demostrar las posibilidades de ciertas tecnologías y empoderar a las usuarias.



Il·lustració 2: Taller de animació 2D con Unity

De estos talleres se recogen datos como la asistencia, los perfiles de las participantes y datos que provienen de las encuestas de satisfacción.

4.3. HackGirl

La última actividad del proyecto tiene lugar en dos sesiones, calendarizadas el 11 y 16 de marzo de 2019. Como ya se ha indicado, esta actividad consiste en una hackaton para chicas de entre 12 y 18 años. El objeto de trabajo de la hackaton será

generar propuestas para mejorar la recogida selectiva de residuos dentro del ámbito municipal de Mataró.

Dado que una de las motivaciones es generar un discurso de co-creación entre la entidad generadora del reto (Ayuntamiento) y las participantes en la hackaton (usuarias del sistema de recogida selectiva), se siguen, a nivel metodológico, las indicaciones de Prahalad y Ramaswamy (2004) para diseñar un diálogo e interacción sensible entre entidad y usuario. Para ello, en la primera sesión la entidad presenta el reto, ofrece acceso a la información y conocimiento sobre la temática y las dificultades asociadas con la misma. Se explica también la organización del acto y se invita a las participantes, así como algunos agentes invitados, a intercambiar experiencias individuales o colectivas alrededor de la gestión de residuos. Este intercambio será la semilla que inspirará la propuesta de valor que desarrollarán las chicas en la sesión 2.

En la sesión 2, las chicas agrupadas en equipos y ayudadas por mentores propondrán una solución al reto que deberán prototipar tecnológicamente durante el día para su presentación al finalizar la jornada. A lo largo de este desarrollo, asistirán a varios talleres donde podrán dar forma a su idea.

A nivel de indicadores, se esperan obtener índices de participación, resultados de las encuestas de satisfacción, así como la percepción de las asistentes en relación a la ciencia y la tecnología, contrastada con un grupo de control que no asiste a HackGirl. Adicionalmente, se evaluará tanto el impacto y la recepción de las propuestas por parte de las participantes, como la recepción e implementación a largo plazo dentro de los procesos de gestión selectiva de residuos por parte del Ayuntamiento de Mataró.

5. RESULTADOS

El proyecto se halla en estos momentos en fase de ejecución por lo que actualmente tan solo se disponen de algunos indicadores como el número de visitantes a la exposición e inscripciones a los eventos. Al finalizar la acción se dispondrá del resto de indicadores (encuestas de satisfacción, propuestas presentadas, impactos en medios de comunicación, número de participantes), donde se valorará el impacto del proyecto.

Asimismo, como parte del impacto del proyecto, se pretenden valorar las percepciones de las chicas participantes en la HackGirl en relación a las ciencias y tecnología antes y después de su participación, así como el contraste con un grupo de control.

Otro resultado esperado de HackGirl es consolidar la metodología de la hackaton para chicas, que tiene propiedades singulares que la diferencian del resto de

hackatons orientadas a adultos y con participación mayoritariamente masculina. Esta metodología puede documentarse a través de un caso de estudio que puede divulgarse para que otras entidades puedan reproducir la experiencia.

6. CONCLUSIONES

La necesidad de perfiles femeninos en profesiones del ámbito STEM es un fenómeno constatado a nivel global. Esta brecha de género no solo significa una pérdida de oportunidades para las mujeres, sino que también impacta en la atracción de talento en estos ámbitos. Las causas de este fenómeno están estrechamente interrelacionadas, como son la divulgación de los roles femeninos y masculinos a través de los medios de comunicación, la familia y la educación, la escasa visualización de mujeres de ámbitos STEM, la percepción de la competencia, la mayor sensibilización de las chicas hacia ámbitos sociales y sanitarios o la búsqueda de sentido de las chicas en comparación con la búsqueda de reconocimiento social por parte de los chicos. Aunque se han realizado progresos en los últimos años en cuanto al porcentaje de mujeres universitarias graduadas, la distribución de las mismas en estudios STEM y su presencia profesional en las ciencias y la tecnología no ha progresado en la misma medida.

La propuesta de TecnoGirl pretende incidir en tres de las causas clave como son la divulgación de modelos de científicas y tecnólogas, la formación científica y tecnológica, y la participación activa de las chicas a través de la co-creación que permite visualizar el impacto social de la ciencia y tecnología.

Aunque todavía no se dispone de los resultados completos de los indicadores de evaluación de la iniciativa, podemos avanzar que el número de visitantes a la exposición y la repercusión en los medios del programa muestran una aceptación muy positiva por parte de la sociedad, las familias y el entorno educativo, superando las expectativas iniciales. Por lo que se refiere a la participación a los talleres, el 55% de participantes de un taller fidelizan, es decir, se inscriben a un segundo taller. Este hecho puede ser una constatación de que las chicas se están empoderando tecnológicamente y empiezan a desarrollar la sensación de competencia de la que hablan Tellhed, Bäckström y Björklund (2017).

Sin embargo, la iniciativa no está exenta de dificultades, como son la ratio de conversión a HackGirl que significa hacer una difusión muy amplia del evento para completar las inscripciones. Asimismo, aunque el efecto sobre las chicas participantes sea significativo, el impacto en número sobre las vocaciones STEM es todavía muy limitado, puesto que es una iniciativa gestada a nivel local y en pequeño formato. Por esto motivo, esta iniciativa se aproxima como un caso de estudio desde donde se desea consolidar la metodología y las mejores prácticas para escalar el proyecto a nivel más amplio.

7. AGRADECIMIENTOS

TecnoGirl es un proyecto desarrollado por tres instituciones: Bibliotecas públicas de Mataró, Ayuntamiento de Mataró y Fundación Tecnocampus Mataró Maresme. Este proyecto queda enmarcado dentro del programa BiblioLab (Diputación de Barcelona, s.f.), que da soporte a acciones que tienen como finalidad el acceso al conocimiento a través de la experimentación y metodologías innovadoras y creativas en un entorno colaborativo abierto a la ciudadanía. Se agradece a la Diputación de Barcelona la financiación parcial del proyecto, a través del programa BiblioLab.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, A., & Mas, M. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 27(1), 33-48.
- Bian, L., Leslie, S.-J., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science* 355(6323), 389-391.
- Fernández-Vidal, S. (2011). *La puerta de los tres cerrojos*. Barcelona: La galera.
- OECD. (2015). *Education at a Glance 2015: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of interactive marketing*, 18(3), 5-14.
- Puy Rodriguez, A. (2016). *Científicas en cifras*. Obtenido de Ministerio de economía, industria y competitividad: http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/Informe_Cientificas_en_Cifras_2015_con_Anexo.pdf
- Raadt, T. d. (1999). *OpenBSD*. Retrieved from OpenBSD.
- Ramaswamy, V., & Gouillart, F. (2010). *The power of co-creation: Build it with them to boost growth, productivity, and profits*. Simon and Schuster.
- Sanders, L., & Simons, G. (2009). A social vision for value co-creation in design. *Open Source Business Resource*.
- Tellhed, U., Bäckström, M., & Björklund, F. (2017). Will I fit in and do well? The importance of social belongingness and self-efficacy for explaining gender differences in interest in STEM and HEED majors. *Sex Roles* 77 (1-2), 86-96.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 33-35.