

Evolución de la identidad STEM de estudiantes universitarias en un programa de voluntariado

Carme Grimalt-Álvaro¹, Digna Couso².

¹ Departament de didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona. carme.grimalt@uab.cat.

² Departament de didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona. digna.couso@uab.cat.

RESUMEN: En esta comunicación se presentan los principales resultados del estudio que pretende caracterizar la identidad STEM de 29 estudiantes universitarios/as participantes como mentores/as del programa “Queremos ser científicas e ingenieras”, así como la evolución de dicha identidad una vez finalizado el programa. Este programa busca promover una imagen positiva e inclusiva del ámbito STEM en el aula de primaria y secundaria, mediante la implementación de proyectos STEM sobre contaminación atmosférica en los que participan dos o más mentores/as universitarios/as. La identidad STEM de los/as mentores, que se refleja en las narrativas personales antes y después de su participación en el programa, se interpreta como un paraguas que engloba identidades específicas, con atributos más definidos y relacionadas con las disciplinas o campos STEM (Autores, 2021). El análisis de las narrativas iniciales pone de manifiesto una gran diversidad de trayectorias para poder superar diversas situaciones adversas, desarrollando una alta capacidad de resiliencia.

PALABRAS CLAVE: Identidad; Educación STEM; Género; Universidad

ABSTRACT: This communication presents the main results of the study that aims to characterize the STEM identity of 29 university students participating as mentors in the program "We want to be scientists and engineers", as well as the evolution of this identity. This program seeks to promote a positive and inclusive image of the STEM field in the primary and secondary classroom, through the implementation of STEM projects on air pollution in which two or more university mentors participate. STEM identity of the mentors, which is reflected in the personal narratives before and after their participation in the program, is interpreted as an umbrella that encompasses specific identities, with more defined attributes and related to STEM disciplines or fields (Authors, 2021). The analysis of the initial narratives reveals a great diversity of trajectories to be able to overcome various adverse situations, developing a high capacity for resilience.

KEYWORDS: Identity; STEM education; Gender; Higher education

INTRODUCCIÓN

Promover una imagen positiva e inclusiva del ámbito STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) es de vital importancia para revertir las desigualdades existentes tanto en el ámbito educativo como en el ámbito profesional, como muestran los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de la OCDE (OECD, 2019). Aunque las diferencias de género en el rendimiento

medio en las pruebas PISA de ciencias son muy pequeñas y varían mucho de un país a otro, en general las niñas se creen menos capaces que los niños para alcanzar objetivos que requieran habilidades científicas (OECD, 2019). Así, las disparidades por género no radican en diferencias de aptitud innatas sino, más bien en cómo en factores en los que pueden influir familias, profesores, políticos y líderes de opinión, es decir, de ámbito social.

Estas diferencias se trasladan en al nivel educativo postobligatorio, donde las mujeres representan solo el 35% de los estudiantes en el mundo matriculados en áreas relacionadas con STEM (UNESCO, 2017). Aunque en Europa Occidental y los Estados Unidos hay aproximadamente tantas mujeres como hombres en estudios STEM a nivel universitario (Eurostat, 2020), las diferencias de género todavía se encuentran en la representación de mujeres y hombres en los diferentes estudios STEM. Por ejemplo, las mujeres siguen con mayor frecuencia carreras de salud y biología, y los hombres carreras relacionadas con la informática, ingeniería y la física (OECD, 2019). Todos estos datos evidencian cómo en el debate acerca de la mejora de la educación STEM, y concretamente la educación científica, la inclusión de la perspectiva de género y la promoción de una educación más inclusiva no pueden ni deben ser ignoradas.

La identidad STEM y los referentes que la promueven

Una forma de estudiar cómo los/as jóvenes se relacionan con diferentes áreas STEM es mediante el marco de la identidad, que proporciona diversas claves para comprender cómo, frente a la misma actividad STEM, algunos estudiantes pueden sentir que es “para ellos/as”, mientras que otros no (Dawson, 2014). Aunque no existe un consenso en la definición de identidad STEM, consideramos que la identidad STEM se basa en la medida en que una persona se ve a sí misma y se siente aceptada como miembro de una disciplina o campo del ámbito STEM (Kim et al., 2018). Así, entendemos la identidad STEM como un paraguas general que engloba identidades específicas, con atributos más definidos y relacionadas con las disciplinas o campos STEM, por ejemplo, la identidad respecto la ingeniería o la biología (Autores, 2021). Esta aproximación guarda una mayor coherencia ontológica con el marco general de la identidad social usado por la mayoría de las investigaciones sobre identidad, puesto que respeta el hecho de que no haya una única referencia socialmente construida sobre qué representa socialmente *ser una persona STEM*.

En el proceso de reconocerse como persona STEM se establece una comparación entre los atributos personales y los atributos que socialmente se atribuyen al ámbito STEM, es decir, qué es STEM y cómo son las personas que se dedican a ello (Kim et al., 2018). Numerosos estudios ponen de manifiesto cómo las actividades o las disciplinas STEM se consideran como algo muy difícil, –especialmente para determinadas disciplinas como la física (Archer et al., 2017). Estas características repercuten en la imagen del/la profesional STEM, que se percibe como una persona trabajadora, dedicada y seria (Todd & Zvoch, 2019), muy inteligente y con un conocimiento muy profundo del contenido, incluso teniendo un talento natural para ello (Archer et al., 2017), que disfruta profundamente haciendo o aprendiendo STEM (Verdín et al., 2018), lo que la convierte en una persona excéntrica, peculiar, obsesionada con lo suyo y socialmente torpe (Archer et al., 2017). Así pues, la literatura evidencia cómo el estereotipo de persona STEM tiene atributos no deseables, que se alinean con los atributos socialmente atribuidos a la masculinidad heteronormativa (Archer et al., 2017). Estos atributos alienan y provocan un rechazo a las personas que no se identifican con ellos, como las chicas.

Promover imagen positiva con referentes cercanos como estrategia inclusiva

Algunas de las estrategias prometedoras para el desarrollo de una identidad STEM positiva pasan por aumentar la exposición temprana del alumnado a una enseñanza científica de calidad en las escuelas, que puedan ofrecer experiencias de éxito, y que permitan interactuar con referentes STEM cercanos que puedan ejercer una influencia positiva (Tan et al., 2013). Con esta finalidad, se inició en el curso 2021-2022 el programa “Queremos ser científicas e ingenieras”, coordinado por una universidad del área metropolitana de Barcelona. El programa consiste en la realización de un proyecto STEM en aulas de tercer ciclo de educación primaria (10-12 años) y primer ciclo de educación secundaria obligatoria (12-14 años), guiados por el profesorado de los centros educativos y por estudiantes universitarios mentores. Se espera que estos estudiantes universitarios puedan devenir ejemplos reales de personas STEM y ejerzan una influencia positiva en el desarrollo de la identidad STEM del alumnado participante.

Uno de los aspectos clave de la experiencia es que los/as mentores/as se hagan conscientes de aquellos elementos o situaciones que les hicieron sentir que podían ser personas STEM en su trayectoria vital y puedan aplicarlos o reproducirlos con el alumnado participante. Aunque en la literatura se hallan descrito algunos de estos elementos, como el tipo de apoyo percibido por personas relevantes (Kim et al., 2018), la mayoría de los estudios se han realizado en contextos muy diferentes de la realidad del presente estudio. El no disponer de referentes cercanos puede implicar que algunos aspectos culturales importantes relacionados con el desarrollo de la identidad STEM pasen desapercibidos y, por consiguiente, disminuya el impacto del programa. Así, con la finalidad de aprovechar el valor educativo de los intercambios entre mentores/as y alumnado, deviene necesario poder caracterizar la identidad STEM de los/as mentores/as participantes, conocer cuáles son los elementos que la han ido forjando a lo largo de su trayectoria vital, así como investigar cómo evoluciona esta identidad durante el programa.

OBJETIVOS

La investigación presente tiene como objetivos:

- Caracterizar los elementos más relevantes que constituyen la identidad STEM de los/as estudiantes universitarios/as participantes del programa “Queremos ser científicas e ingenieras”.
- Caracterizar la evolución de la identidad STEM de los/as mentores/as en su participación en el programa “Queremos ser científicas e ingenieras”.

METODOLOGÍA

Participantes

29 estudiantes de una universidad del área metropolitana de Barcelona de las facultades de ciencias, biociencias y de la escuela de ingeniería participaron en el programa “Queremos ser científicas e ingenieras” como mentores/as en el curso 2021-2022 (26 chicas y 3 chicos). Estos estudiantes de grado o máster recibieron una formación previa en la universidad sobre STEM y didáctica de las ciencias con perspectiva de género, así como también contaron con el apoyo del equipo formador para resolver sus dudas y orientar la implementación de las actividades posteriores. Los/as participantes universitarios se distribuyeron como mentores/as en 16 clases de 7 centros diferentes: 8 grupos 1º y 2º de ESO de 4 institutos y 8 grupos 5º y 6º de primaria de 3 escuelas diferentes. Así pues, cada grupo clase contó con un mínimo de 2 mentores/as.

Instrumentos y análisis de datos

Con la finalidad de caracterizar la identidad STEM de los/as mentores/as así como los elementos más relevantes que la han constituido, se pidió que elaboraran un escrito donde explicaran “cuál había sido la relación con el ámbito científico y de ingeniería a lo largo de sus vidas y qué los/as había llevado hasta el momento en que se encontraban actualmente”. El uso de narrativas como fuente de datos pretendía, por un lado, promover una reflexión crítica entre los/as participantes a la vez que poder captar las experiencias vividas en relación con la ciencia y la ingeniería en el marco de contextos sociopolíticos particulares (Avraamidou, 2019). Según esta autora, el uso de narrativas como fuente de datos es particularmente interesante desde el marco de la identidad, puesto que permiten captar simultáneamente la historia autobiográfica de los/as participantes, a la vez que permiten identificar las estructura y las características sistémicas que impactan las formas en que las personas se identifican con el ámbito STEM, facilitando la perspectiva interseccional (Avraamidou, 2019).

Los/as mentores/as volverán a elaborar una segunda narrativa una vez finalizado el programa en mayo 2022. En esta segunda narrativa se invitará a revisar la propia autobiografía a la luz de la experiencia en la participación del programa, poniendo el énfasis en cómo su relación con los/as alumnos/as puede haber cambiado (o no) la manera en cómo se perciben como personas STEM.

Las narrativas se analizaron cualitativamente mediante un análisis temático en torno a tres ejes con la finalidad de comprender el significado social y político amplio de las autobiografías e identificar relaciones de poder segregadoras (Avraamidou, 2019): (i) atributos personales (capacidad, autoeficacia, etc.); (ii) reconocimiento recibido; (iii) emociones expresadas. El análisis de ambas narrativas se contrastará con los/as propias mentores/as en varias entrevistas grupales una vez finalice el programa. Toda la investigación se diseñó e implementó siguiendo diversos estándares de ética y fue aprobada por el comité de ética de la universidad antes de la recogida de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las narrativas iniciales pone de manifiesto una gran diversidad de trayectorias en los/as 29 mentores/as participantes, independientemente de su género. Los resultados presentados a continuación, se complementarán con el análisis de las narrativas finales que se presentará en el congreso.

Atributos personales

Se constata entre todos los/as mentoras/as la alineación de sus atributos personales con algunas de las características del estereotipo de persona STEM, como la curiosidad o la capacidad para llevar a cabo prácticas STEM:

En resumen, mi vida siempre ha estado envuelta de ciencia y tecnología y tengo una curiosidad científica latente desde que puedo recordarlo. D2, chica.

Sin embargo, se evidencia cómo las mentoras necesitan negociar más en profundidad sus identidades STEM y de género, por ejemplo reduciendo su identificación con la feminidad heteronormativa (Archer et al., 2017):

Es cierto que he tenido pocos referentes femeninos en la vida (...), aunque esto no ha sido un problema o impedimento. Esto lo digo porque ya desde pequeña tenía comportamientos “atípicos” a los habituales para una niña: jugaba a fútbol en el patio,

me gustaba recoger insectos, me gustaba hacer experimentos, no me gustaba el baile ni las muñecas, etc. D7, chica.

Esta negociación profunda no se produce en los tres mentores chicos, que en ningún caso se plantean que la relación entre sus atributos personales y el estereotipo STEM pueda llegar a ser problemática. Incluso se encuentran ejemplos donde este estereotipo es interpretado de manera totalmente positiva:

También destaco The Big Bang Theory [serie de televisión], que me introdujo en el mundo científico desde muy pequeño. D11, chico.

Reconocimiento recibido

El análisis pone de manifiesto cómo los atributos personales deben ser reforzados y reconocidos por personas relevantes para que puedan ser elementos constituyentes de la identidad STEM. Este reconocimiento generalmente proviene de familiares cercanos, como padres, madres e implica siempre relaciones personales:

Me acuerdo de que mi padre siempre me decía que yo seré una gran doctora, aunque no tenía ni idea de las asignaturas se realizan en la carrera en aquellos tiempos, por ello este fue mi primer interés por las ciencias, el hecho que mis padres me dijeran lo que a ellos les gustaría que estudiara. D6, chica.

El reconocimiento institucional se halla en las narrativas relacionado con numerosas experiencias educativas de buena calidad, ya sea por la aproximación didáctica o las características personales del/la docente en el aula, tanto en el ámbito formal, como no formal. Estas experiencias didácticas se expresan en clave de experiencias de éxito (Tan et al., 2013), evidenciando la influencia entre el reconocimiento con el ámbito emocional.

Emociones expresadas

Las narrativas evidencian una relación entre emociones positivas y el desarrollo de la identidad STEM, incluso cuando la situación que las motivaba suponía un reto importante para el/la participante.

Me di cuenta de que si tenía que esperar que alguien me empujara a ser quien quería ser, ya podía quedarme sentada en un lado e ir asimilando que nunca llegaría. Entendí que tenía pocas cosas a mi favor, pero que ya podía espabilarme. D14, chica.

Así, se evidencia una capacidad de resiliencia importante, habiendo desarrollado estrategias personales para superar dificultades estructurales, especialmente las mentoras de origen migrante.

CONCLUSIONES

Con la finalidad de caracterizar los elementos más relevantes que constituyen la identidad STEM de los/as estudiantes universitarios/as mentores/as y su evolución se analizaron las narrativas autobiográficas de 29 mentores/as antes y después de su participación en el programa “Queremos ser científicas e ingenieras”. El análisis muestra cómo los/as mentores/as han tenido que enfrentarse y superar diversas situaciones adversas, desarrollando una alta capacidad de resiliencia. Estas situaciones adversas han marcado especialmente la trayectoria de determinados/as mentores y evidencian cómo no solo el género, sino la procedencia geográfica y el nivel socioeconómico son elementos importantes de opresión y exclusión en la formación de la identidad STEM. Estas estrategias personales desarrolladas podrían ser usadas por los/as mentores/as para ayudar

a los/as alumnos/as de primaria y secundaria a desarrollar la propia identidad STEM. Además, los resultados muestran también cómo los tres ejes considerados (atributos personales, reconocimiento recibido, emociones expresadas) están relacionados y se movilizan en relación con situaciones o personas concretas. Así, se espera que el intercambio con alumnado de primaria y secundaria nuevos aspectos de la identidad STEM de los/as mentores.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (PGC2018-096581-B-C21), por la Convocatoria de ayudas para el Fomento de la Cultura Científica, Tecnológica y de la Innovación (FCT-20-15569), y llevada a cabo dentro del grupo de investigación ACELEC (2017SGR1399).

REFERENCIAS

- Archer, L., Moote, J., Francis, B., DeWitt, J., & Yeomans, L. (2017). The “Exceptional” Physics Girl: A Sociological Analysis of Multimethod Data From Young Women Aged 10–16 to Explore Gendered Patterns of Post-16 Participation. *American Educational Research Journal*, 54(1), 88–126. <https://doi.org/10.3102/0002831216678379>
- Avraamidou, L. (2019). Science identity as a landscape of becoming: rethinking recognition and emotions through an intersectionality lens. *Cultural Studies of Science Education*, 1–23. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09954-7>
- Dawson, E. (2014). “Not Designed for Us”: How Science Museums and Science Centers Socially Exclude Low-Income, Minority Ethnic Groups. *Science Education*, 98(6), 981–1008. <https://doi.org/10.1002/sce.21133>
- Eurostat. (2020). Human Resources in Science and Technology. In *Statistics Explained*.
- Grimalt-Álvaro, C., Couso, D., Boixadera-Planas, E., & Godec, S. (2022). “I see myself as a STEM person”: Exploring high school students’ self-identification with STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(5), 720–745. <https://doi.org/10.1002/tea.21742>
- Holmegaard, H. T., Ulriksen, L., & Madsen, L. M. (2015). A Narrative Approach to Understand Students’ Identities and Choices. In E. K. Henriksen, J. Dillon, & J. Ryder (Eds.), *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (Springer E, pp. 31–42). Springer Editorial. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7793-4>
- Kim, A. Y., Sinatra, G. M., & Seyranian, V. (2018). Developing a STEM Identity Among Young Women: A Social Identity Perspective. *Review of Educational Research*, 88(4), 589–625. <https://doi.org/10.3102/0034654318779957>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume II): Where All Students Can Succeed*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- Tan, E., Calabrese Barton, A., Kang, H., & O’Neill, T. (2013). Desiring a career in STEM-related fields: How middle school girls articulate and negotiate identities-in-practice in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(10), 1143–1179. <https://doi.org/10.1002/tea.21123>

- Todd, B. L., & Zvoch, K. (2019). Exploring Girls' Science Affinities Through an Informal Science Education Program. *Research in Science Education*, 49(6), 1647–1676. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9670-y>
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls and Women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479E.pdf>
- Verdín, D., Godwin, A., & Ross, M. (2018). STEM roles: How students' ontological perspectives facilitate STEM identities. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 8(2), 31–48. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1167>