

## ARTÍCULO - EXTENDED PAPER

# SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO: ESTUDIO PRELIMINAR DE LA EMPLEABILIDAD PERCIBIDA Y EL SOPORTE ORGANIZATIVO

*Pepa López; Irene Trullàs; Xavier Perramon; Jordi Marco; Pep Simo*  
*Universitat Politècnica de Catalunya*  
*Terrassa (Barcelona) - Spain*

[mjlopez@cs.upc.edu](mailto:mjlopez@cs.upc.edu)

[irene.trullas@upc.edu](mailto:irene.trullas@upc.edu)

[xavier.perramon.tornil@upc.edu](mailto:xavier.perramon.tornil@upc.edu)

[jmarco@cs.upc.edu](mailto:jmarco@cs.upc.edu)

[pep.simo@upc.edu](mailto:pep.simo@upc.edu)

## ABSTRACT

In recent years there has been a general decline in the number of enrolled students at those degrees commonly known as STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). This decline has raised great interest and concern in various economic and social spheres. The aim of this work is to present a review of different research studies trying to identify the causes of this situation. Moreover, knowing the importance of perceived employability, its promotion, and the organisational support for engineering students, the preliminary results of a survey on these three variables based on sex are presented. Finally, the results are discussed and future lines of research are proposed.

## RESUMEN

En los últimos años se ha producido un descenso general en la matrícula de un conjunto de grados universitarios que comúnmente se ha denominado STEM (i.e., ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Este descenso ha generado mucho interés y preocupación en diferentes ámbitos económicosociales. El objetivo de este trabajo es ofrecer una revisión de las diferentes investigaciones que tratan de esclarecer las causas de dicha situación. Además, conociendo la importancia de la empleabilidad percibida, su fomento y el soporte organizativo para los estudiantes de ingeniería, se presentan los resultados preliminares de una encuesta sobre estas tres variables en función del sexo. Finalmente se discuten los resultados y se exponen líneas futuras de investigación.

## KEYWORDS

STEM, gender, stereotypes, higher education, perceived employability

## **PALABRAS CLAVE**

STEM, género, estereotipos, universidad, empleabilidad percibida

## **INTRODUCCIÓN**

Progresivamente el número de mujeres con estudios superiores se ha ido incrementando notablemente, incorporándose en ámbitos tradicionalmente dominados por hombres como por ejemplo medicina o derecho. Sin embargo, en el ámbito de la ingeniería el número de mujeres graduadas está relativamente estancado o incluso en algunos ámbitos descendiendo respecto a décadas pasadas (e.g. informática). Este descenso general en la matrícula afecta especialmente a un conjunto de grados y másters universitarios que la propia literatura científica, preocupada por el fenómeno, ha planteado como el problema de las STEM (i.e., acrónimo inglés equivalente en español de CTIM: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

La importancia de estudiar este fenómeno, se puede enfocar desde diferentes puntos de vista. Por un lado, ya 1970 Ester Boserup [1] remarcaba la importancia de la incorporación de la mujer desde un punto de vista socioeconómico y de desarrollo [2], a pesar que dichas relaciones puedan ser complejas [3]. Por otro lado, desde un punto de vista de igualdad, las profesiones que se derivan de los estudios universitarios STEM son profesiones con una elevada empleabilidad y con uno de los rangos salariales más elevados en las sociedades occidentales, por lo que si se desea reducir las injustas brechas salariales actuales, trabajar en pro de fomentar el incremento y la incorporación de las mujeres en estos grados y másters es fundamental para una futura sociedad más equitativa. En esta dirección, diferentes organizaciones y estados han expresado su preocupación e impulsan su investigación y debate. Por ejemplo la UNESCO [4] está impulsando la participación de las mujeres en disciplinas tecnológicas en pro de una educación inclusiva y España puso en marcha el Programa DIANA [5], orientado a incentivar la presencias de niñas y jóvenes en las carreras tecnológicas.

Siguiendo este objetivo el presente trabajo realiza una revisión de diferentes investigaciones que tratan de esclarecer las causas de dicha situación, aportando un nuevo punto de vista para abordar la problemática basado en la empleabilidad percibida como variables no exploradas. Siguiendo la reciente publicación de Trullas et al. [6] y del sustento empírico aportado desde el punto de vista del marketing universitario, que verifica la importancia para los estudiantes de ingeniería de la

empleabilidad percibida, así como el soporte que reciben los estudiantes en la retención y captación de estudiantes, se realiza un estudio preliminar sobre posibles diferencias de género en estos aspectos. Finalmente, se analizan los resultados preliminares, las conclusiones y se discute sobre futuras líneas de investigación.

## **MARCO TEÓRICO**

Hasta la fecha se han estudiado diferentes causas de la poca atracción y retención de las mujeres en los ámbitos STEM [7] [8]. Principalmente se ha observado que ya en la etapa de educación secundaria, en la que se eligen los itinerarios, dicha elección no va orientada a las áreas STEM, ya sea por influencias familiares, persistencia de estereotipos o una mayor presión normativa frente a la posibilidad de fracasar [9].

Estos factores tienen su origen en dos estereotipos que influyen en el alumnado en el momento de plantearse su futura profesión [8] [10]:

- El ámbito científico-tecnológico es un ámbito masculino
- La mujeres no son tan buenas como los hombres en el ámbito científico-tecnológico

Estos estereotipos afectan a toda la sociedad y condicionan el estímulo social y en particular el estímulo de la familia y otros referentes, como amigos o profesores, en la elección de los estudios. De hecho, el estímulo de personas referentes del alumnado es decisivo en la elección de los estudios, y lo es en mayor medida para las niñas que para los niños [11].

En educación primaria ya se es consciente de los estereotipos y son expresados en la selección de actividades científico-técnicas [12] [13], estereotipos que perduran hasta la edad adulta [14] y que se acentúan por la influencia negativa de la persistente imagen que asocia el científico con el género masculino [15]. De hecho, la asociación de la tecnología con la masculinidad y las humanidades con la femineidad es generalizada, provocando sesgos inconscientes e influenciando la actitud y el comportamiento [14] [16].

Los prejuicios por género no solo afectan a cómo valoramos y tratamos a los demás, sino también a la manera cómo nos evaluamos a nosotros mismos y a las decisiones que tomamos [17], provocando una menor confianza en las propias capacidades a la hora de desarrollar materias STEM [17] [18] [19], hecho que suele ir acompañado de un mayor nivel de ansiedad, incluso cuando los resultados académicos son mejores que los de los hombres [20] [21]. Dudar de las capacidades propias provoca el alejamiento de dichas tareas creándose una barrera defensiva [22]. Es lo que se conoce como la “amenaza del estereotipo” (*stereotype threat*) [23].

Esta “amenaza de estereotipo” afecta al rendimiento académico y profesional [24] [25] incluso si las afectadas sienten una fuerte identificación y gusto por la disciplina [26], provocando que incluso se vayan retirando de los campos en los que se las estereotipa negativamente [27]. Dicho fenómeno se ve acentuado en entornos en los que las mujeres son minoría [28] [29], llegando a afectar en los propios puestos de trabajo [30] [31].

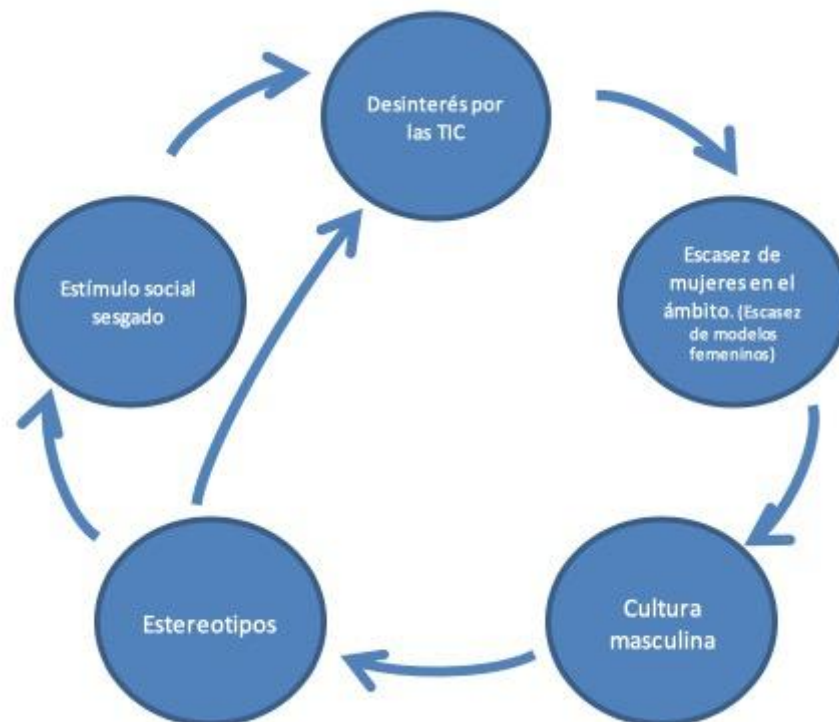


Figura 1: Representación del efecto negativo de los estereotipos en los ámbitos STEM

La amenaza de estereotipo frecuentemente se ve reforzada a través de los medios de comunicación, series de televisión (e.g., The Big Bang Theory, Real Genius), libros, prensa, e históricamente en campañas publicitarias de ciertos productos. Es habitual observar que tanto las compañías tecnológicas como la cultura de las startup, se presentan con fuertes rasgos masculinizados, y con ello se ejerce una fuerte influencia social [32] [33]. Dicha influencia afecta en temas como la brecha salarial [34] [35] o el techo de cristal dónde las profesiones STEM no están excluidas [36].

Recientes estudios de marketing universitario [6] muestran la importancia de la empleabilidad percibida, el fomento de la empleabilidad y el soporte recibido por la universidad en la satisfacción de los estudiantes, y por lo tanto siguiendo las teorías de marketing relacional afectarán a la captación de alumnado. En esta dirección y

ampliando el paradigma existente, hemos empezado a investigar si existen diferencias de empleabilidad objetiva en el entorno STEM, dado que su posible existencia puede generar, con fundamento, una amenaza de estereotipo en sí misma, traduciéndose en una menor percepción de empleabilidad que a su vez genere un menor deseo por parte de las mujeres en especializarse en estos ámbitos, tal y como se expresa en la figura 1. Como parte del inicio de esta investigación presentamos una evaluación preliminar, con una muestra pequeña, sobre la percepción de empleabilidad, percepción del fomento de la empleabilidad por parte de la universidad y percepción del soporte organizativo ofrecido por la universidad a los estudiantes de Ingeniería en Terrassa.

## **METODOLOGÍA**

Para realizar el estudio usamos la muestra utilizada en la investigación de Trullas et al. [6] y una parte de las escalas de Likert de 5 puntos validadas en el propio estudio. La mencionada investigación analiza un modelo de marketing universitario con la técnica de ecuaciones estructurales (SEM), con un amplio número de variables, pero sin realizar una segmentación por sexo. La muestra incluye 359 estudiantes de ingeniería de Terrassa en la UPC a los cuales, a diferencia del mencionado estudio, hemos segmentado por sexo para analizar estadísticamente si las medias son significativamente distintas entre hombres y mujeres, en términos de percepción de la empleabilidad (E), percepción del fomento de la empleabilidad por parte de la universidad (FE) y percepción del soporte organizativo recibido por parte de la universidad (POS). Una vez realizada la segmentación hemos obtenido un total de 57 mujeres y 302 hombres.

## **RESULTADOS**

En relación a las correctas propiedades psicométricas de las escalas, en todo momento cumplieron buenos niveles de validez. Su validación se realizó analizando los coeficientes alfa de Cronbach ( $E=0.78$ ,  $FE=0.84$ ,  $POS=0.87$ ), y se verificó una correcta estructura factorial mediante un análisis factorial exploratorio y confirmatorio [6].

Una vez segmentada la muestra se han sumado el número de ítems de cada uno de los constructos unidimensionales y se han dividido por el número de ítems para estandarizar su valor a una escala entre 1 (nivel más bajo) y 5 (nivel más alto). Una vez obtenido el valor estandarizado se ha calculado la media y la desviación estándar para cada sexo.

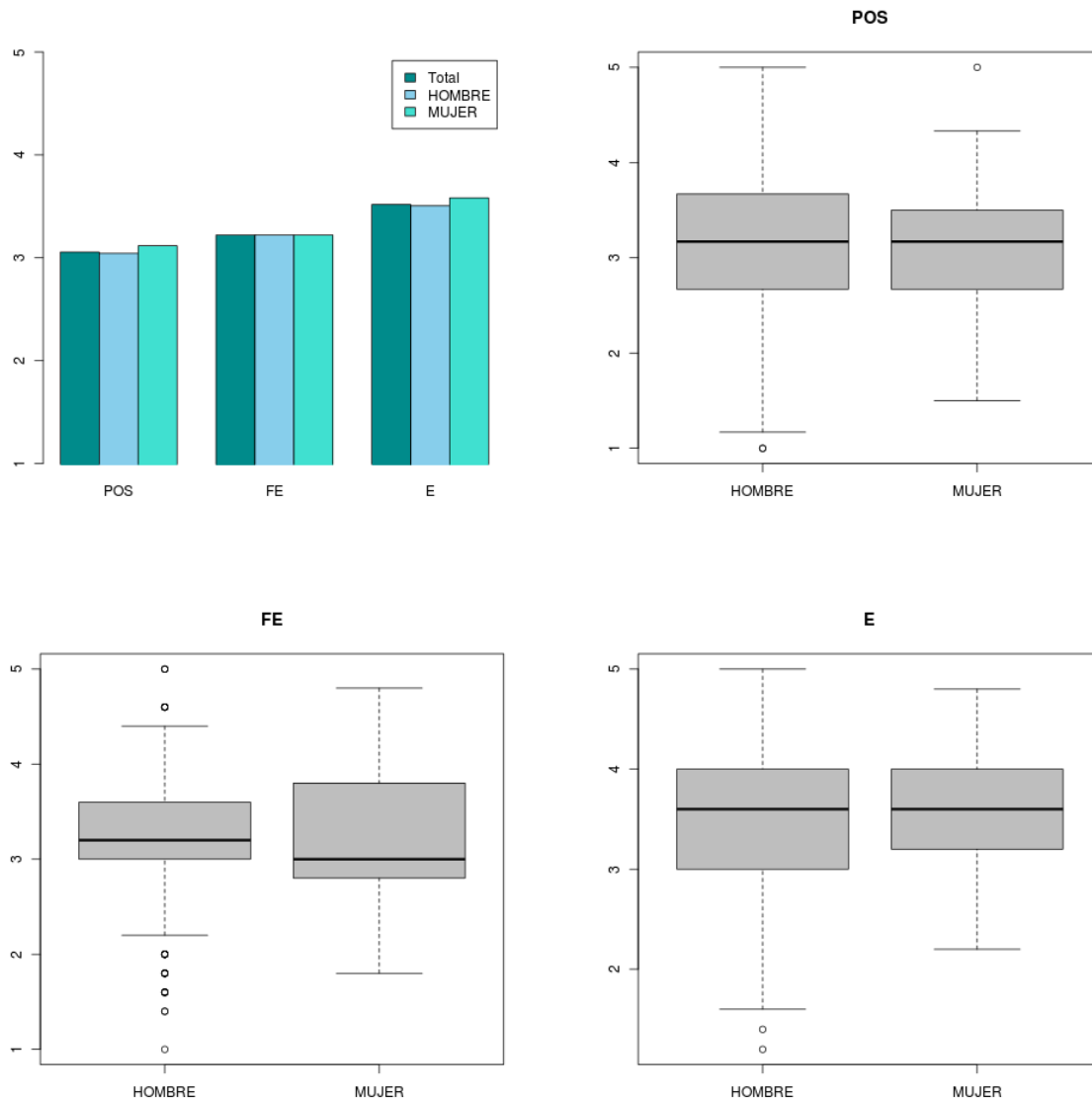


Figura 2: Media y desviaciones (total y por género) del POS, FE, E

Para cada uno de los constructos se han planteado la hipótesis nula de que no hay diferencias de género en las medias de POS, FE y E. Para contrastarlo se ha realizado una prueba *t* de Student (“*t-test*”) cuyos resultados indican, para un nivel de significación del 10%, que no se pueden rechazar las hipótesis nulas ya que los valores *p* son 0.4891, 0.9959 y 0.4113 respectivamente. Adicionalmente se ha realizado el mismo test para cada uno de los ítems por separado. En este caso a un nivel de significación del 10% tampoco se han encontrado diferencias. Únicamente podemos encontrar diferencias a un nivel del 5% en el ítem FE2 (“La universidad realiza actos para que nos podamos poner en contacto con empresas que puedan

estar interesadas en contratar estudiantes que finalizan la carrera”), con un valor  $p$  igual a 0.03593.

## CONCLUSIONES

Tal y como se ha indicado a lo largo del texto, se trata de resultados preliminares, dada la homogeneidad y el reducido tamaño muestral en el número de mujeres. Así mismo, con estos resultados preliminares, no podemos intuir que existan diferencias significativas que impliquen percepciones de empleabilidad distintas en los estudiantes de ingeniería en función del género, ni tampoco de fomento de la empleabilidad o de soporte organizativo percibido. Así mismo, al ser resultados preliminares, no desmotivan la necesidad de seguir en esta línea de investigación. Por una parte, necesitaríamos muestras mayores para poder confirmar que no existen percepciones distintas y por lo tanto una posible causa a la menor matriculación de mujeres en el ámbito STEM. También es necesario en esta dirección analizar en profundidad si existen diferencias de brecha salarial en el entorno de estudio en relación a estos ámbitos y su evolución temporal. La comparación de la empleabilidad objetiva frente a la percibida, nos permitirá analizar y proponer en el futuro, tanto medidas correctoras, como implicaciones para la teoría actual.

De no detectarse diferencias nos deberemos plantear algunas alternativas. De hecho que las mujeres que estudien STEM no perciban la empleabilidad de forma distinta a los hombres indicaría que están superando los estereotipos negativos y ello sería interesante de profundizar en las causas, tendencias o excepcionalidad. Por otro lado, se podría pensar también que deberíamos analizar las decisiones de orientación en etapas preuniversitarias, tal y como hemos indicado en la revisión de la literatura, comparando los motivos de las decisiones de unas mujeres frente a otras.

Por último, no deberíamos descartar, tal y como se indica en algunas publicaciones [6], que las escalas de empleabilidad percibida actuales no estén captando todos los matices necesarios del constructo. De este modo, sería recomendable en el futuro antes de emprender un estudio con muestras más amplias revisar los instrumentos de medición.

## REFERENCIAS

- [1] Boserup, E. (1970). *Women's role in economic development*, Estados Unidos, St. Martin's Press.
- [2] Boserup, E., Tan, S. F., & Toulmin, C. (2013). *Woman's role in economic development*. Routledge.
- [3] Gutiérrez Casas, L. E., & Limas Hernández, M. (2008). *Incorporación de la mujer al mercado de trabajo y desarrollo regional en Chihuahua*. *Estudios fronterizos*, 9(18), 39-70.
- [4] Chavatzia, T. (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*.
- [5] Programa DIANA, <http://www.inmujer.gob.es/areasTematicas/SocInfo/Programas/Diana.htm>

Consultado 2019/01/25.

- [6] Trullas, I., Simo, P., Fusalba, O. R., Fito, A., & Sallan, J. M. (2018). Student-perceived organizational support and perceived employability in the marketing of higher education. *Journal of Marketing for Higher Education*, 28(2), 266–281. <http://doi.org/10.1080/08841241.2018.1488334>
- [7] Kanny, M. A., Sax, L. J., & Riggers-Piehl, T. A. (2014). Investigating forty years of STEM research: How explanations for the gender gap have evolved over time. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 20(2).
- [8] 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.
- [9] OECD (2015). *The ABC of Gender Equality in Education*. OECD Publishing.
- [10] Cheryan, S., Master, A., & Meltzoff, A. N. (2015). Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in psychology*, 6, 49.
- [11] Gunderson, E. A., Ramirez, G., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex roles*, 66(3-4), 153-166.
- [12] Ambady, N., Shih, M., Kim, A., & Pittinsky, T. L. (2001). Stereotype susceptibility in children: Effects of identity activation on quantitative performance. *Psychological science*, 12(5), 385-390.
- [13] Joyce, B. A., & Farenga, S. J. (2000). Young girls in science: Academic ability, perceptions and future participation in science. *Roeper Review*, 22(4), 261-262.
- [14] Nosek, B. A., Banaji, M. R., & Greenwald, A. G. (2002). Harvesting implicit group attitudes and beliefs from a demonstration web site. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 6(1), 101.
- [15] Buck, G. A., Clark, V. L. P., Leslie-Pelecky, D., Lu, Y., & Cerda-Lizarraga, P. (2008). Examining the cognitive processes used by adolescent girls and women scientists in identifying science role models: A feminist approach. *Science Education*, 92(4), 688-707.
- [16] Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., ... & Kesebir, S. (2009). National differences in gender–science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10593-10597.
- [17] Cadaret, M. C., Hartung, P. J., Subich, L. M., & Weigold, I. K. (2017). Stereotype threat as a barrier to women entering engineering careers. *Journal of Vocational Behavior*, 99, 40-51.
- [18] Schuster, C., & Martiny, S. E. (2017). Not feeling good in STEM: Effects of stereotype activation and anticipated affect on women's career aspirations. *Sex Roles*, 76(1-2), 40-55.
- [19] Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: a meta-analysis of 5 decades of US draw-a-scientist studies. *Child development*, 89(6), 1943-1955.
- [20] Herbert, J., & Stipek, D. (2005). The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 26(3), 276-295.
- [21] Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental psychology*, 38(4), 519.
- [22] Hoyt, C. L., & Murphy, S. E. (2016). Managing to clear the air: Stereotype threat, women, and leadership. *The Leadership Quarterly*, 27(3), 387-399.
- [23] Spencer, S. J., Logel, C., & Davies, P. G. (2016). Stereotype threat. *Annual review of psychology*, 67, 415-437.
- [24] Good, C., Aronson, J., & Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of applied developmental psychology*, 29(1), 17-28.
- [25] Quinn, D. M., & Spencer, S. J. (2001). The interference of stereotype threat with women's generation of mathematical problem-solving strategies. *Journal of social issues*, 57(1), 55-71.
- [26] Nguyen, H. H. D., & Ryan, A. M. (2008). Does stereotype threat affect test performance of minorities and women? A meta-analysis of experimental evidence. *Journal of applied psychology*, 93(6), 1314.
- [27] Davies, P. G., Spencer, S. J., Quinn, D. M., & Gerhardstein, R. (2002). Consuming images: How



- television commercials that elicit stereotype threat can restrain women academically and professionally. Personality and Social Psychology Bulletin, 28(12), 1615-1628.*
- [28] Van Loo, K. J., & Rydell, R. J. (2014). *Negative exposure: Watching another woman subjected to dominant male behavior during a math interaction can induce stereotype threat. Social Psychological and Personality Science, 5(5), 601-607.*
- [29] Murphy, M. C., Steele, C. M., & Gross, J. J. (2007). *Signaling threat: How situational cues affect women in math, science, and engineering settings. Psychological science, 18(10), 879-885.*
- [30] Holleran, S. E., Whitehead, J., Schmader, T., & Mehl, M. R. (2011). *Talking shop and shooting the breeze: A study of workplace conversation and job disengagement among STEM faculty. Social Psychological and Personality Science, 2(1), 65-71.*
- [31] Emerson, K. T., & Murphy, M. C. (2015). *A company I can trust? Organizational lay theories moderate stereotype threat for women. Personality and Social Psychology Bulletin, 41(2), 295-307.*
- [32] Appel, M., & Weber, S. (2017). *Do mass mediated stereotypes harm members of negatively stereotyped groups? A meta-analytical review on media-generated stereotype threat and stereotype lift. Communication Research, 0093650217715543.*
- [33] Steinke, J. (2017). *Adolescent girls' STEM identity formation and media images of STEM professionals: Considering the influence of contextual cues. Frontiers in psychology, 8, 716.*
- [34] Broyles, P. (2009). *The gender pay gap of STEM professions in the United States. International Journal of Sociology and Social Policy, 29(5/6), 214-226.*
- [35] Blau, F. D., & Kahn, L. M. (2000). *Gender differences in pay. Journal of Economic perspectives, 14(4), 75-99.*
- [36] Adams, R. B., & Kirchmaier, T. (2016). *Women on boards in finance and STEM industries. American Economic Review, 106(5), 277-81.*