

“La habitación de «Emi»”. Un videojuego de escape para la divulgación científica y la transformación de las desigualdades de género en las STEM

Francisco Marcos Martín-Martín¹, María-Ángeles Cabrera-González²,
María-José Varela Salinas³

franmartin@uma.es; mac@uma.es; mjvs@uma.es

^{1,2,3} Universidad de Málaga, Campus de Teatinos s/n, 29071, Málaga, España.

Pages: 227-237

Resumen: En este trabajo se presenta “La habitación de «Emi»”, un proyecto de investigación aplicada que surge a partir de los resultados previos obtenidos con el análisis de la realidad y de las teorías generadas desde la investigación básica, en concreto, los datos científicos que se han publicado sobre la brecha de género en las STEM. “La habitación de «Emi»” es un videojuego de escape, desarrollado en Realidad Virtual, concebido como un recurso de innovación pedagógica y como un medio de divulgación científica de figuras femeninas relevantes en sus disciplinas. Con esta iniciativa se aprovechan las potencialidades de la ludificación que permiten conectar con los más jóvenes y en particular con las niñas con el propósito de impulsar su vocación científica.

Palabras-clave: ciencia; tecnología; niñas; videojuego; realidad virtual.

“Emi’s room”. An escape videogame for the popularisation of science and the transformation of gender inequalities in STEM

Abstract: This paper presents “Emi’s room”, an applied research project that arises from the previous results obtained from the analysis of reality and the theories generated from basic research, in particular, the scientific data that have been published on the gender gap in STEM. “Emi’s room” is an escape room videogame, developed in Virtual Reality, conceived as a resource for pedagogical innovation and as a means of scientific dissemination of relevant female figures in their disciplines. This initiative takes advantage of the potential of gamification to connect with young people and in particular with girls in order to promote their scientific vocation.

Keywords: science; technology; girls; videogame; virtual reality.

1. Introducción

Con el fin de incrementar la investigación científica y la participación en el desarrollo económico, el sistema educativo español se plantea aumentar el porcentaje de graduados

en estudios científico-tecnológicos, denominados STEM (acrónimo inglés que aglutina Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Paralelamente, se pretende aumentar la participación femenina en estos estudios y en el número de graduados para equilibrar la proporción relativa entre sexos (INE, 2019). Sin embargo, los datos estadísticos indican que estas aspiraciones, a día de hoy, resultan difícilmente alcanzables.

La presencia de las mujeres en los estudios universitarios en España, actualmente, supera el 50%. Empero, la distribución de hombres y mujeres por grados no es equitativa. Mientras que las Ciencias Sociales y Jurídicas y Ciencias de la Salud están feminizadas (62%), la representación de mujeres en áreas científicas, como la Física y las ingenierías, es desigual (26%) (Puy Rodríguez, 2018). Solo el 12,9% de las personas graduadas en estudios científico-tecnológicos son mujeres. Estos datos se reproducen en los países pertenecientes a la Unión Europea, en el que las graduadas en Ciencias, Matemáticas y Tecnología alcanza el 12,6% (INE, 2019).

¿Cuál es la casuística que lleva a las estudiantes a no matricularse en grados STEM, a pesar de ser las carreras con más futuro laboral? Fundamentalmente, existen dos factores (y múltiples matices) que intervienen en el rechazo de las niñas hacia las carreras STEM: el autoconcepto sobre sus habilidades intelectuales en Matemáticas (materia considerada fundamental en Ciencias), y los estereotipos negativos sobre las personas que trabajan en el sector STEM (Bian et al, 2017).

Un estudio precursor sobre la percepción y autopercepción de niños y niñas sobre las Matemáticas concluía que tanto chicos como chicas piensan que a ellas no les gusta o no se les da bien esta materia (Guiso et al, 2008). Este pensamiento recurrente tiene su origen en el contexto sociocultural, familiar y educativo en el que interactúan las menores. Ciertamente, existen evidencias sobre la influencia que tienen padres y educadores en la brecha de género en carreras STEM (Vervecken, 2015; Kollmayer et al, 2018; Solbes et al, 2020). Al respecto, Shalini Kesar (2019) comprobó que las chicas cuando están motivadas por su progenitor o docente, es más probable que incluyan las carreras STEM entre sus prioridades académicas y profesionales. Sin embargo, los padres ponen mayor énfasis en recomendar a los niños la matriculación en grados de Ingeniería o Matemáticas (OCDE, 2015). Las ingenierías están consideradas carreras de alto grado de dificultad y los padres aconsejan a sus hijas que no se matriculen en estas disciplinas, a pesar de que tanto niños como niñas muestran similar rendimiento académico. Se produce, por tanto, una discriminación positiva en el ámbito familiar que ensancha la grieta de género en los grados STEM. Para resolver esta problemática, resulta imperativo un cambio de paradigma educacional, en el que se destierren comportamientos paternalistas respecto a las capacidades de las niñas en materias científico-tecnológicas.

Aunque se pueda pensar que la inseguridad de las niñas está en la raíz de las decisiones sobre su futuro académico y profesional, los estereotipos negativos que los medios de comunicación difunden sobre las personas STEM también condicionan su pensamiento (Cain Miller, 2017; Feeney, 2018; Wille et al, 2018). Los medios muestran a los científicos como personas excéntricas, solitarias y egocéntricas. Estas imágenes sociales actúan como una barrera de contención para las niñas, por lo que se recomienda difundir una imagen real y positiva de las mujeres científicas. A esta situación, sumamos que la mujer queda discriminada por omisión cuando los medios informan sobre temas científicos (Gómez y Patiño, 2011; García, 2013; Alandro et al, 2014; Gallur & García, 2016).

La invisibilidad de la mujer científica también se produce en contextos educativos. Los resultados de los últimos estudios muestran la infrarrepresentación de las mujeres en los manuales de la Enseñanza Secundaria (un 12,8% del total). La exclusión de la visión femenina del mundo que se traslada desde la enseñanza revela la falta de rigor en los contenidos académicos (López Navajas, 2014; Sánchez Martínez, 2019).

Un informe promovido por Microsoft (2018) indica que las niñas que tienen modelos femeninos cuya labor se desarrolla en el campo de las ciencias y las tecnologías, ya sea en el ámbito familiar, en el educativo, en los medios de comunicación o las artes muestran un índice de interés en materias STEM que casi duplica (41% frente a un 26%) al de las que no conocen referentes que trabajan en este ámbito. Es un hecho que las niñas necesitan referentes femeninos para incentivar sus vocaciones (Ruble et al, 2007; Mustapha, 2015; Olsson, 2018). Desde este ángulo, la divulgación científica y la promoción de la excelencia femenina se establecen como las soluciones más solventes para empoderar a las niñas, eliminar el sesgo de género y luchar contra la reproducción de roles y estereotipos negativos.

Estas premisas concuerdan con las motivaciones que han llevado al equipo de la Cátedra Estratégica de Interactividad y Diseño de Experiencias, de la Universidad de Málaga, a desarrollar el proyecto “La habitación de «Emi»”, un videojuego de escape (*escape room videogame*), en modo Realidad Virtual (a partir de este momento, RV), para la divulgación científica de figuras femeninas.

2. Divulgar la ciencia con perspectiva de género a través de los videojuegos

Tan importante es identificar la problemática y su casuística como encontrar el mensaje y el medio adecuado para acabar con la brecha de género en las carreras STEM. En España, encontramos algunos buenos ejemplos destinados a promocionar las vocaciones científicas en las niñas y jóvenes. Destacamos el proyecto “Infancia: de las niñas de hoy a las científicas de mañana”, que contribuye a crear una imagen de ciencia inclusiva y ofrece referentes de mujeres científicas que han sido invisibilizadas por la Historia. Otra iniciativa relevante es el proyecto “Inspira STEAM”, que a través de las mentorías grupales, con profesionales de referencia, ha logrado aumentar el interés de las chicas de Educación Primaria por las carreras tecnológicas y científicas. O el programa “DigiGirlz”, promovido por Microsoft, que conecta a estudiantes con empleados de la compañía tecnológica para proporcionar experiencias STEM reales. También se han desarrollado propuestas de ludificación como el juego de cartas “Women in Science”, en el que se presenta a 44 científicas de distintas disciplinas (Guenaga & Fernández, 2020). Y el juego de escape “Figuras ocultas”, que se desarrolla en una doble vertiente: divulgativa y reivindicativa. En este último caso, se pone de relevancia el papel desempeñado por las mujeres en la ciencia y se reflexiona acerca de las vicisitudes que tuvieron que sortear para alcanzar sus metas.

Todos los proyectos citados realizan una labor imprescindible para la formación, orientación y sensibilización de las niñas en estudios científicos y técnicos. Sin embargo, para resolver el problema social que supone la brecha de género en las carreras STEM, se necesitan más propuestas estratégicas e innovadoras que coincidan con los intereses

de las personas más jóvenes. La iniciativa aquí presentada se sitúa en el contexto de la ludificación mediante videojuegos, estrategia pedagógica que en los últimos años está adquiriendo gran importancia en ámbitos educativos.

El videojuego, además de tratarse de un recurso metodológico para la enseñanza de las STEM (Annetta, 2009; Barab et al, 2009; Cheng & Annetta, 2012), se ha convertido en un vehículo especialmente interesante para comunicar la ciencia al público en general (Contreras & Eguia, 2014; Marino, 2017). Las virtudes del videojuego, en su faceta de mecanismo para la diseminación del conocimiento, lo confirma Pérez Latorre et al (2008) en uno de los escasos artículos publicados que analizan el potencial y las limitaciones de divulgación científica de este medio. Para los autores, la diferencia del videojuego respecto a otros medios audiovisuales para la divulgación científica reside en su capacidad para transmitir conocimiento sobre sistemas complejos a través de la experimentación y la experiencia.

Por otra parte, Anthony Dudo et al (2014) presentan un estudio en que evalúan la representación de la tecnociencia en los videojuegos. Para los autores la imagen común que difunden los videojuegos comerciales de las personas científicas es favorable: profesionales entusiastas y que gozan de gran prestigio. Los resultados de este trabajo son recibidos con optimismo, debido a la influencia que tienen los mensajes mediáticos en la construcción del imaginario colectivo (Carli & Bukatko, 2000). Si bien los estudios que tratan la relación videojuegos-divulgación científica son escasos, los trabajos de este tipo con perspectiva de género resultan meramente testimoniales.

Sobre dicha especificidad, destacamos las aportaciones de María Rubio y Eurídice Cabañes (2012). Las autoras ponen de relevancia que los problemas que acarrea la brecha digital de género “no puede entenderse como un mero alejamiento de las mujeres del ámbito tecnológico, sino que tiene serias implicaciones sociopolíticas que denotan el androcentrismo y la discriminación de género que todavía impera en nuestra sociedad” (2012:150). Para mejorar la situación de las mujeres científicas es necesario identificar y poner en valor el trabajo que realizan y, también, reflexionar sobre los obstáculos que tuvieron que superar estas personas por el mero hecho de ser mujer.

3. “La habitación de «Emi»”, un proyecto para la transformación social

“La habitación de «Emi»” es un videojuego concebido como un recurso de innovación pedagógica y como un medio de divulgación científica de figuras femeninas relevantes en sus disciplinas, pero apenas conocidas. De esta forma, se pretende divulgar el conocimiento y visibilizar los nombres de aquellas mujeres científicas ignoradas a lo largo del tiempo a pesar de su contribución a la Ciencia. Con ese fin se aprovechan las potencialidades de la ludificación, que permiten conectar con los más jóvenes y en particular con el propósito de impulsar la vocación científica de las niñas.

Desde un punto de vista metodológico, “La habitación de «Emi»” es un proyecto de investigación aplicada, que va más allá del estudio de una materia para centrarse en la resolución de un problema. Es decir, surge a partir de los resultados previos obtenidos con el análisis de la realidad y de las teorías generadas a partir de los datos científicos

que se han publicado sobre la brecha de género en las STEM. Por tanto, el conocimiento y el estudio de la problemática abordado en estudios anteriores que lo corroboran es el punto de partida de un proyecto instrumental, diseñado con la intención de impactar socialmente y transformar la desigualdad de género instaurada en las disciplinas científico-tecnológicas.

Uno de los principios básicos o ideas que inspiran este proyecto es la sostenibilidad. Con el uso de este término, nos referimos a la intención original del mismo de rentabilizar los recursos empleados en base a la adaptabilidad y durabilidad de la propuesta. Bajo este prisma, el concepto y el desarrollo del videojuego se concibe para que pueda ser adaptado a las características de cada uno de los personajes protagonistas y a su disciplina académica. Es decir, las mecánicas del juego están diseñadas para que cualquier docente pueda sustituir al personaje de la trama (una matemática o una bióloga molecular, por ejemplo) y los objetos interactivos que componen la escenografía (los elementos de la decoración, los documentos y las pertenencias personales relacionados con la protagonista en cada caso).

El desarrollo conceptual del videojuego parte de un punto de vista interdisciplinar: debe adaptarse a cualquier disciplina. Este enfoque refleja el espíritu del propio equipo de trabajo que ha intervenido en su desarrollo, compuesto por profesionales de diversa procedencia: matemáticas, periodismo, psicología, traducción, ingenierías, etcétera.

Por otro lado, uno de los ejes que sustenta a este proyecto de innovación es garantizar la transferencia del conocimiento. En ese sentido, se ha considerado que el videojuego es el medio que mejor conecta con los nativos digitales, público objetivo del proyecto. Datos del anuario *La industria del videojuego en España* confirman que ha llegado a convertirse en el primer sector del ocio y el entretenimiento (AEVI, 2019). No obstante, con este proyecto también se pretende llegar a aquellos grupos humanos que consideran que el videojuego es una actividad meramente ociosa, en gran medida, por desconocimiento de las posibilidades que este ofrece para tratar de forma gamificada temas serios con los que puede incrementarse y mejorar la transmisión del conocimiento.

4. “La habitación de «Emi»”, el videojuego

“La habitación de «Emi»” da nombre a un videojuego de *escape room* que pretende dar visibilidad a figuras científicas femeninas que puedan servir de inspiración y modelo a otras jóvenes. El objetivo de la primera entrega, desarrollada en colaboración con la Real Sociedad Matemática Española, es divulgar esta disciplina a través de la biografía de la matemática de origen alemán, Amalie Emmy Noether. La comunidad científica considera a Emmy Noether como una referente mundial por su contribución a los campos de la física teórica y el álgebra abstracta.

Las diferentes pruebas y retos del videojuego permiten introducir al jugador en diversos aspectos de la vida y obra de la científica alemana. Para ello, el jugador debe encontrar y elegir varios objetos (cartas, fotografías, libros y periódicos) que se encuentran distribuidos por el salón de una casa. Concretamente, el escenario de juego virtual reproduce una habitación de la casa de principios del siglo XIX de la matemática de origen alemán.



Figura 1 – Escenario virtual del juego “La habitación de «Emi»”

Esos objetos, unos visibles y otros ocultos, dan las pistas para poder ir contestando sucesivamente a las preguntas, que tienen que ver con el nombre del personaje, con su vida y logros profesionales, y cuyo conocimiento es el objetivo didáctico de este videojuego de escape. Las preguntas quedan formuladas en una interfaz activada por el jugador para interactuar con la máquina.

En este juego no permitimos el acceso a internet u otros medios para buscar información suplementaria. En nuestro modelo, la habitación incluye todos los recursos informativos necesarios para adquirir las competencias deseadas, pero no soluciones a los problemas. El tiempo límite establecido para superar la prueba es de 30 minutos. Si el jugador finaliza antes del tiempo máximo determinado conseguirá una puntuación, que incrementará cuanto más rápido supere todos los retos.

En la propuesta de la Cátedra Estratégica de Interactividad y Diseño de Experiencias de la Universidad de Málaga partimos del enfoque del aprendizaje basado en problemas (Dewey, 1938) para construir una experiencia ludificada con objeto de mejorar la motivación del participante. La dinámica del juego suele ser de acción colaborativa (Vygotsky, 1978), de manera que para resolver las pruebas las personas participantes necesitan colaborar y ayudarse mutuamente.

Antes de llegar a la versión definitiva de esta *escape room* virtual, se han desarrollado otras dos modalidades que nos han permitido conocer las dinámicas de juego aplicadas a las matemáticas. En concreto, se trata de dos versiones analógicas del juego denominadas “La habitación matemática” y “El ágora matemática”, que se desarrollaron en una habitación reducida. La primera experiencia se implementó con estudiantes del grado de Matemáticas, con la finalidad de trabajar con ellos contenidos de cultura matemática de manera ludificada. Se elaboraron 12 retos y pistas que los participantes tenían que resolver en grupos de 6 o 7 jugadores. En la segunda sala de escape analógica participó alumnado de otras disciplinas ajenas a las matemáticas.

Para el diseño de esa experiencia en RV resultó crucial lo aprendido en las dos versiones previas al videojuego y desarrolladas de forma analógica (“La habitación matemática” y “El Ágora matemática”). Ambas preceden a la tercera y última hasta el momento, diseñada expresamente para el uso de la tecnología basada en Realidad Virtual y que se denominó “La habitación de «Emi»”. En futuros desarrollos del juego en RV, se pretende adaptar la versión de realidad virtual a Computadora Personal (PC) facilitando así el acceso seguro al juego y como adaptación a las normativas derivadas de la COVID-19.

En esta primera fase, el juego se ha desarrollado en modo jugador individual. Para jugar en multijugador (propuesta recomendada en la que intervienen dos personas o más), la participación debe ser en formato analógico-digital. Es decir, mientras que un jugador usa las gafas de RV, la otra u otras personas que juegan con él/ella guían y ayudan a recordar la información importante obtenida con las interacciones de la habitación para superar las pruebas y contestar acertadamente a las preguntas sobre el personaje. Así mismo, cuando se juega en pareja o grupo reducido, se recomienda que los participantes intercambien los roles pasado un tiempo, con el fin de facilitar la inmersión e interacción en el escenario virtual a todos los jugadores.

Para el juego de escape aquí propuesto los participantes no necesariamente tienen que disponer de los conocimientos precisos para salir de la habitación, sino que deben adquirirlos y ponerlos en práctica durante el desarrollo de la actividad, por lo que se aportan ciertas guías como ayuda. Para ello se propone una interfaz persona-máquina que asiste a los participantes con pistas sobre el número de letras que contiene la respuesta correcta.

En cuanto al tema o ámbito relacionado con el personaje, se escogió uno del campo STEM y una edad objetivo, se determinaron las competencias que debía adquirir el jugador, se elaboró la secuencia de pruebas que permitirían adquirir el conocimiento necesario y ponerlo en práctica a partir de materiales disponibles en la habitación-escenario de juego y en la franja de tiempo deseada. También se generaron el guión y los materiales pertinentes para poner en práctica el *escape room* diseñado.

La presentación de “La habitación de «Emi»” en eventos académicos (La noche de los investigadores 2019, entre otros) y lúdico-comerciales, como Gamepolis 2019, ha despertado el interés de numerosas entidades educativas de Primaria, Secundaria y en la enseñanza superior que contemplan usar este recurso en sus aulas. La implementación de “La habitación de «Emi»” en las organizaciones citadas se prevé que sea ejecutada en la siguiente fase de este proyecto. En esta etapa se realizará un *debriefing* que permitirá evaluar la experiencia del alumnado, como jugador, con los objetivos del proyecto: divulgar la ciencia a través de referentes femeninos e impulsar las vocaciones científicas entre las niñas. Este informe recogerá la descripción de los acontecimientos ocurridos en el juego, una reflexión que exponga porqué sucedieron y una discusión sobre las acciones que se pueden aplicar.

5. Conclusiones

La promoción de la excelencia femenina en los ámbitos educativos se establece como una de las estrategias de actuación más eficaces para empoderar a las niñas, eliminar el sesgo de género y luchar contra la reproducción de estereotipos. Al mismo tiempo

que avanzamos hacia una sociedad responsable e igualitaria, la difusión de referentes femeninos fomenta las vocaciones científicas en edades tempranas y con ello se evita la pérdida de talentos científico-tecnológicos.

Ciertamente, el método para alentar a las niñas a estudiar carreras STEM parte desde las instituciones educativas, pero no solo la escuela debe asumir la responsabilidad. También la familia, la sociedad civil e incluso desde la vida política se debe intervenir para aminorar las diferencias de género en la Ciencia y la Tecnología.

Con “La habitación de «Emi»”, proyecto objeto de este trabajo, se ha desarrollado un videojuego de escape, en Realidad Virtual, diseñado para la divulgación de la figura de mujeres científicas para atraer tanto al público masculino como femenino, despertando el interés de los participantes por el personaje y su biografía. Esta propuesta, con perspectiva histórica, trata de mostrar las habilidades intelectuales de las mujeres científicas y, paralelamente, eliminar los estereotipos negativos que recaen sobre las personas que desarrollan su carrera profesional en el ámbito de las STEM.

La razón por la que se ha implementado una propuesta gamificada de escape reside, básicamente, en el intento de elevar el grado de motivación y, con ello, de implicación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje científico-tecnológicas. Precisamente, la siguiente etapa del proyecto tiene como objetivos conocer el grado de motivación, satisfacción, comunicación y participación alcanzado por los jugadores durante la experiencia, así como las aportaciones del juego a cada uno de los participantes en cuanto a la mejora de sus relaciones como equipo y de los conocimientos adquiridos. Las sinergias que la Cátedra Estratégica de Interactividad y Diseño de Experiencias ha establecido con centros educativos y entidades asociativas garantiza que este recurso didáctico llegue a las niñas, a los niños y los jóvenes por intermedio de las personas educadoras, y que se puedan alcanzar los objetivos de investigación citados anteriormente.

A pesar del elevado coste que supone el proceso creativo y el desarrollo técnico de un videojuego de Realidad Virtual, se contempla la incorporación de universos sonoros que potencien la sensación de inmersión del jugador. También el desarrollo de una propuesta para multijugador. Así mismo, se contempla la creación de nuevos personajes que de rememoren la vida y logros conseguidos por científicas olvidadas por la Historia. A los personajes históricos, se van a incorporar ejemplos cercanos de mujeres que han tenido éxito en las carreras STEM para que el alumnado piense “quiero ser como tú”.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Departamento de Periodismo de la Universidad de Málaga.

Referencias

Alandro Vico, E., Padilla Castillo, G., Requeijo Rey, P., Semova, D.J., García Agustín, J., García Nieto, M.T. & Viñarás Abad, M. (2014). La presencia y representación de la mujer científica en la prensa española. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, 176-194. DOI: 10.4185/RLCS20141007

- Annetta, L. (2008). Video Games in Education: Why They Should Be Used and How They Are Being Used. *Theory Into Practice*, 47(3), 229-239.
- Asociación Española de Videojuegos (AEVI). (2019). *La industria del videojuego en España*. Madrid: España, AEVI.
- Barab, S., Scott, B., Siyahhan, S., Goldstone, R., Ingram-Goble, A., Zuiker, S. & Warren, S. (2009). Transformational play as a curricular scaffold: Using videogames to support science education. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 305-320.
- Bian, L., Leslie, S.J. & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355, 389-391. doi: 10.1126/science.aah6524
- Cain Miller, C. (2017). Tech's Damaging Myth of the Loner Genius Nerd. The New York Time. Disponible en: <https://nyti.ms/2XOSfS9>
- Carli, L.L. & Bukatko, D. (2000). "Gender, communication, and social influence: a developmental perspective" (295-331). En Eckes, T. y Trautner, H. M. *The Developmental Social Psychology of Gender*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cheng, M.T. & Annetta, L. (2012). Students' learning outcomes and learning experiences through playing a Serious Educational Game, *Journal of Biological Education*, 46(4), 203-213, DOI: 10.1080/00219266.2012.688848
- Contreras Espinosa, R.S. & Eguía Gómez, J.L. (2014). "Videojuegos y divulgación científica: un acercamiento a sus posibilidades en el aprendizaje y a sus limitaciones como medio" (179-196). En González Vallés, J. E. (Coord.). *Nuevas tendencias en innovación educativa superior*. España: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Simon and Schuster.
- Dudo, A., Cicchirillo, V., Atkinson, L. y Marx, S. (2014). Portrayals of Technoscience in Video Games: A Potential Avenue for Informal Science Learning. *Science Communication*, 36(2), 219-247.
- Feeney, M.K. (2018). Why more women don't win science Nobels. *The conversation*. <https://bit.ly/2Xz9vuI>
- Gallur Santorum, S. y García Orosa, B. (2016). El estereotipo de género como nuevo valor noticia en los periódicos digitales en Europa. *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 22(1), 287-298.
- https://doi.org/10.5209/rev_ESMP.2016.v22.n1.52596
- García Nieto, M.T. (2013). ¿Son invisibles las mujeres científicas? *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 19, 783-792. https://doi.org/10.5209/rev_ESMP.2013.v19.42161

- Gómez y Patiño, M. (2011). Análisis del tratamiento de la mujer en la prensa española. *Día Internacional de las Mujeres. Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 17(1), 119-140.
- Guenaga Gómez, M., & Fernández Álvarez, L. (2020). Inspira STEAM: rompiendo la brecha de confianza con roles femeninos. *Investigaciones Feministas*, 11(2), 273-286. <https://doi.org/10.5209/infe.65836>
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P. & Zingales, L. (2008). Culture, Gender, and Math. *Science*, 320, 1164-1165. doi: 10.1126/science.1154094
- INE (2019). Graduados en Ciencias, Matemáticas y Tecnología. <https://bit.ly/2BTQVWu>
- Kesar, Sh. (2019). *Closing the STEM Gap*. Microsoft, Southern Utah University. <https://bit.ly/2XZmKF8>
- Kollmayer, M., Schober, B. & Spiel, C. (2018). Gender stereotypes in education: development, consequences, and interventions. *Eur. J. Dev. Psychol.* 15, 361-377. doi: 10.1080/17405629.2016.1193483
- López-Navajas, A. (2014). Análisis de la ausencia de las mujeres en los manuales de la ESO: una genealogía de conocimiento ocultada. *Revista de Educación*, 363, 282-308. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2012-363-188
- Marino Carvalho, V. (2017). Videogames as Tools for Social Science History. *The Historian*, 79(4), 794-819. DOI: 10.1111/hisn.12674
- Microsoft. (2018). El interés de las niñas por la ciencia y la tecnología se duplica cuando cuentan con referentes femeninos en este terreno. <https://bit.ly/30XUIfn>
- Mustapha, A. S. y Mills, S. (2015). *Gender Representation in Learning Materials*. New York: EE.UU., Routledge.
- OCDE (2015). *The ABC of Gender Equality in Education Aptitude, Behaviour, Confidence*. PISA, OECD Publishing.
- Olsson, M. & Martiny, S.E. (2018). Does exposure to counter stereotypical role models influence girls' and women's gender stereotypes and career choices? A review of social psychological research. *Front. Psychol.* 9:2264. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02264
- Pérez Latorre, Ó., Oliva, M., Guerrero, F. & Ciaurriz, F. (2008). Jugar a científicos: videojuegos y divulgación científica. *Quaderns del CAC*, 30, 27-36.
- Puy Rodríguez, A. (Coord.) (2018). *Científicas en cifras 2017. Estadísticas e indicadores de la (des)igualdad de género en la formación y profesión científica*. Madrid: España, Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- Rubio Méndez, M. & Cabañes Martínez, E. (2012). El sexo de los píxeles. Del yo-mujer al yo-tecnológico. *Revista de Estudios de Juventud*, 98, 150-166.
- Ruble, D.N., Taylor, L.J., Cyphers, L., Greulich, F.K., Lurye, L.E. & Shrout, P.E. (2007). The role of gender constancy in early gender development. *Child Dev.* 78, 1121-1136. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.01056.x

- Sánchez Martínez, S. (2019). Olvidadas antes de ser conocidas. La ausencia de mujeres escritoras en los libros de texto en la enseñanza obligatoria. *Revista Prisma Social*, (25), 203-224. <https://revistaprismasocial.es/article/view/2676>
- Solbes-Canales, I., Valverde-Montesino, S. & Herranz-Hernández, P. (2020). Socialization of Gender Stereotypes Related to Attributes and Professions Among Young Spanish School-Aged Children. *Front. Psychol.* 11:609. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00609
- Vervecken, D. & Hannover, B. (2015). Yes I can! Effects of gender fair job descriptions on children's perceptions of job status, job difficulty, and vocational self-efficacy. *Soc. Psychol.* 46, 76–92. doi: 10.1027/1864-9335/a000229
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wille, E., Gaspard, H., Trautwein, U., Oschatz, K., Scheiter, K. & Nagengast, B. (2018). Gender stereotypes in a children's television program: effects on girls' and boys' stereotype endorsement, math performance, motivational dispositions, and attitudes. *Front. Psychol.* 9:2435. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02435

© 2021. This work is published under <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>(the “License”). Notwithstanding the ProQuest Terms and Conditions, you may use this content in accordance with the terms of the License.