

**Brecha de género y etnicidad en estudios pre y
universitarios del sector STEM en el Espacio Europeo de
Educación – Versión 2**

PLAN DE INVESTIGACIÓN

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD DEL
CONOCIMIENTO**

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

AUTORA: SONIA VERDUGO CASTRO

**DIRECTORAS: MARÍA CRUZ SÁNCHEZ GÓMEZ
ALICIA GARCÍA-HOLGADO**

FECHA: OCTUBRE DE 2018

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO

El actual Proyecto de Tesis: "Brecha de género y etnicidad en estudios pre y universitarios del sector STEM en el espacio Europeo de Educación" centra el Plan de Investigación en la latente brecha de género existente en el sector educativo en las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas conocidas por sus siglas en inglés, STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Desde el Proyecto se aborda el estudio de la causalidad de dicha brecha, asociando la posible relación con los roles de género y estereotipos asumidos, junto a los factores culturales, como lo es la procedencia de la persona.

Así, se puede hacer referencia a Strachan, Peixoto, Emembolu y Restivo (2018) cuando recogen que: "La situación en muchos países de Europa y otros lugares es difícil. En Japón, las mujeres representan alrededor del 2% de todos los ingenieros y en Canadá, el 13,7%. En la India, alrededor del 32% obtuvieron títulos en ingeniería y tecnología, pero la participación general de las mujeres en la fuerza laboral se redujo del 37% en 2005 al 28% en 2016. En toda la Unión Europea, el porcentaje total de mujeres que se encuentran en una situación de alto riesgo es muy elevado. Los roles de manufactura de tecnología y servicios son de alrededor del 32%. En el Reino Unido, sólo el 18% de los estudiantes de ingeniería, tecnología e informática en 2015-2016 eran mujeres y menos del 10% de los ingenieros profesionales eran mujeres en 2016, con un ligero aumento al 11% en 2017".

Por otro lado, en la misma línea: "En España, según el último informe publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Hechos y cifras del Sistema Español de Educación Superior - curso académico 2015-2016, el 54,1% del total de estudiantes universitarios son mujeres. La proporción de mujeres entre los titulados universitarios aumenta, situándose en una media del 58%. El porcentaje de participación de la mujer en todos los ámbitos de la educación es el siguiente más alto que los hombres, con la excepción de las carreras STEM. El porcentaje más alto de mujeres, 69,4%, se encuentra en el campo de las Ciencias de la Salud y el más bajo, 25,8%, en Ingeniería y Arquitectura. Estas cifras se han mantenido estables en los últimos años. 10 años si comparamos los resultados publicados de los estudios año 2005/2006", García-Holgado, Mena, García-Peñalvo y González (2018).

También, algunos de los estudios que se están realizando en el campo de la brecha de género son entre otros, los diagnósticos de la situación de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres en los centros universitarios, desde las Unidades de Igualdad, fundamentalmente (reguladas en el artículo 77 de la Ley Orgánica 3/2007, para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres). Junto con dichos diagnósticos, se encuentran los Planes de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, los cuales surgen para mitigar la pared de cristal y el techo de cristal, entre otras cuestiones, como la promoción de la representación paritaria.

Se puede indicar que, para el diagnóstico del año 2018 de la Universidad de Valladolid, correlativo al Plan de Igualdad que estará vigente hasta el año 2020, se ha recabado datos como que en el curso académico 2015/2016 el 29% de las personas matriculadas en grados de la rama de Ingeniería y Arquitectura eran mujeres, al frente un 71% de hombres. Y prácticamente a la inversa en la rama de Ciencias de la Salud. Este dato responde al fenómeno de feminización de los estudios y la segregación horizontal. Merece mención también el dato que emite el diagnóstico de la Universidad de Salamanca: en el curso académico 2012/2013 las mujeres matriculadas en la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura solo representaron el 25'63%.

En el año 2017 se ha publicado el estudio “Gender in the Global Research Landscape Report” publicado por Elsevier. Autoras de la Universidad Abierta de Cataluña como Ana María González y Monte Vall-Ilovera también están desarrollando estudios en la materia, tales como “Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación”. También se puede destacar el estudio “DIY: Towards feminist methodological practices in social research”, de Biglia y Bonet (2017), en Annual Review of Critical Psychology. Por otro lado, publicaciones como las de Soledad Murillo ayudan a comprender el fenómeno del que hablamos asociado a los roles de género. Además, es importante señalar “Acercando las mujeres a la ingeniería: iniciativas y estrategias que favorecen su inclusión” de Paderewski, García, Gil, González, Ortigosa y Padilla (2015).

Finalmente, no podemos olvidar que: "En el marco de la desigualdad de género y los problemas que se presentan en el bajo porcentaje de mujeres interesadas en estudiar carreras relacionadas con STEM, es inevitable que esto se extienda y alcance el siguiente eslabón, que es llegar a la vida laboral, si hay pocas mujeres interesadas en estudiar STEM, las mujeres estarán infrarrepresentadas en el ámbito STEM en las empresas o como empresarias en este sector", Peixoto, Strachan, Martínez, González, Plaza, Blázquez y Castro (2018).

Por tanto, lo que se va a estudiar en el presente Proyecto de Tesis será la brecha de género existente en el marco educativo europeo, en relación a los factores y patrones culturales.

HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS A ALCANZAR

Hipótesis: En dicho Proyecto de Tesis se parte de la siguiente hipótesis inicial de trabajo: los roles de género, los estereotipos, los factores culturales y de procedencia inciden en la decisión del alumnado, de tal modo que se puede identificar la brecha de género real que existe en los estudios STEM.

La hipótesis se establece a partir de la feminización existente y latente en los diferentes niveles de estudios (Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente, el modelo EQF-MEC -el cual tiene 8 niveles), ramas de conocimiento (Ciencias, Ciencias de la Salud, Ingeniería y Arquitectura, Ciencias Sociales y Jurídicas, y Artes y Humanidades) y títulos específicos de estudios. Hay que considerar especialmente los rasgos culturales del individuo y la concepción social en relación con las profesiones masculinizadas y feminizadas para aplicar el Plan de Investigación eficazmente y poder responder a este fenómeno. Y es que a pesar de encontrarnos en la sociedad de la globalización, principalmente, en los marcos político, económico y sociocultural, a través de la hipótesis ya indicada se afirma que la cultura del individuo, sobre todo en el ámbito de los roles de género, puede llegar a ser altamente condicionante para la brecha de género.

Algunas de las preguntas iniciales de investigación con las cuales se va a trabajar son las que a continuación se indican. Estas preguntas pueden cambiar o evolucionar a medida que se desarrolle la investigación debido al enfoque mixto que se utilizará para el desarrollo de la tesis doctoral:

- ¿Afectan los factores culturales y de procedencia a la elección de estudios relacionados con áreas STEM?

- ¿Influyen los roles de género y los estereotipos en la toma de decisiones relacionada con los estudios superiores?

Los objetivos perseguidos con el Plan de Investigación son los siguientes:

Generales:

- Integrar a los destinatarios en el proyecto para conocer sus percepciones, opiniones, motivaciones, creencias, preferencias e intereses con respecto al objetivo del estudio.
- Diagnosticar la situación actual en el sector STEM en el marco educativo europeo y conocer las posibles causas de la desigualdad, para así argumentar la toma de decisiones y medidas de actuación posibles como son, establecer nuevos canales de igualdad efectiva y real de representación de ambos sexos.

Específicos:

- Establecer redes de contacto con centros educativos con diferentes niveles EQF-MEC, que puedan trasladar su realidad, y con sus jóvenes estudiantes de perfiles heterogéneos.
- Realizar un trabajo de campo a lo largo de la investigación para valorar la evolución de los jóvenes a lo largo de las diferentes etapas estudiantiles; realizando así una cohorte a modo de estudio longitudinal con los mismos estudiantes desde bachillerato hasta la formación universitaria.
- Evaluar los indicadores de género en la toma de decisiones que se producen en las etapas formativas de bachillerato, formación profesional y universidad, con un enfoque integral de género o mainstreaming de género.

Para la recogida de información se tendrá en cuenta el Código Ético en Investigación en Educación, ya que se deberá contar en todas las fases con el consentimiento informado de los participantes y se les deberá comunicar que toda la información recogida será utilizada exclusivamente con fines en investigación. Se tendrá en cuenta Ethical Guidelines for Educational Research (2011).

METODOLOGÍA

Población y Muestra: La población serán los estudiantes de centros educativos de diferentes niveles EQF-MEC, dentro de los ámbitos autonómico, estatal y europeo. La muestra será representativa y aleatoria, de acuerdo a la fórmula de Cea D'Ancona (Torres, Paz, y Salazar, 2006) para el estudio cuantitativo y será representativa a nivel de discursos-significados (muestreo teórico) para el estudio cualitativo (Sánchez, Delgado y Santos, 2012).

Variabes a tener en cuenta: sexo, influencia de los roles de género, etnia y nacionalidad de la persona, estudiantes de centros con un sistema educativo similar al español, personas de menos de 30 años y más de 16 años, individuos que estén cursando estudios de bachillerato, formación profesional (grado medio y grado superior) y alumnado de la formación universitaria que estén en curso o hayan cursado estudios de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, y Ciencias.

Criterios de exclusión: estudiantes de centros con un sistema educativo dispar al español, personas de más de 30 años o menos de 16 años, personas que no estén cursando estudios de bachillerato, formación profesional y alumnado de la formación universitaria que no estén en curso o hayan cursado estudios de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, y Ciencias.

Metodología, método y técnicas: metodológicamente es un estudio mixto. A priori, ni la investigación cuantitativa ni la cualitativa es superior a su contraparte y responden a la misma lógica inferencial: ambas pueden ser igualmente sistemáticas y científicas (King, Keohane y Verba, 1994) y pueden proporcionar información igualmente útil. Además, si se integran ambos tipos de datos cuando éstos convergen, se produce un refuerzo de la validez externa de las generalizaciones. A lo largo del estudio se pretende la colaboración de los participantes desde distintas fuentes de información. Las observaciones, percepciones, preferencias y motivaciones no solo pueden ser cuantificadas, debido a que una gran parte del contenido es cualitativo. Es importante destacar la profundización comprensiva e interpretativa de las variables y dimensiones estudiadas y su análisis específico y pormenorizado, debido a que ello motiva la complementariedad con un exhaustivo análisis cualitativo. Aun entendiendo que no toda la información puede ser generalizada, la utilización de métodos cualitativos, permiten el análisis e interpretación del significado que las personas dan a sus actos desde sus experiencias relatados libre y espontáneamente.

Además, el presente Proyecto de Tesis se centra en la metodología activa y participativa, puesto que desde el inicio hasta el final del proceso de investigación se integrará a los diferentes agentes invitados a participar, trabajando con instrumentos y herramientas que lo permitan y efectuando un seguimiento de caso (estudio longitudinal) a través de la lógica cohorte que se establezca.

El método de investigación será mixto exploratorio secuencial (DEXPLIS). El diseño se caracteriza por una primera etapa en la que se recaban y analizan los datos cuantitativos, seguida de otra etapa donde se recogen y evalúan los datos cualitativos.

Las técnicas de recogida de información sobre factores protectores culturales, de desigualdad, estereotipos de género, prácticas discriminatorias, procesos socioeducativos, etc., serán: recopilación y análisis documental, cuestionarios en escala Likert, historias de vida contando con los seguimientos de caso (estudio longitudinal), entrevistas, y grupos de discusión. Una de las técnicas más destacables será el grupo focal, que permita conocer la opinión y los sentimientos de los jóvenes participantes en el proceso. Además, una técnica que permitirá la aproximación a los estudiantes será el método Delphi, el cual se usará en la fase de contacto con los centros. Las técnicas empleadas para ofrecer fiabilidad y validez serán: análisis factorial exploratorio y confirmatorio para el cuestionario y la aplicación de guías de proceso y rúbricas para el estudio cualitativo.

Análisis de datos: En relación con el diseño cuantitativo se elaborará un cuestionario inicial para alumnado construido ad-hoc. Es obvio que los elementos indispensables para este trabajo son psicoeducativos, educativos y sociales. Además, para la elaboración de las escalas se adoptará el modelo psicométrico.

Se especificarán los indicadores para una definición constitutiva del constructo, y las relaciones teóricas entre ellos. Dichos indicadores, se operacionalizarán en ítems y serán los elementos iniciales de los instrumentos que, tras el proceso de validación, serán tomados como medidas del constructo.

Los datos de carácter cuantitativo se analizarán con técnicas descriptivas, inferenciales, correlacionales y multivariantes, con la ayuda del programa SPSS, ajustando en todos los casos los tipos de análisis a la naturaleza métrica o no métrica de las variables tratadas. Para el diseño cualitativo se realizará análisis de contenido cualitativo donde se especificarán las ideas más representativas extraídas de los comentarios de los participantes y las relaciones entre ellas. Para este proceso se usará el programa NVIVO.

MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES (MÁXIMO 50 LÍNEAS): MATERIAL MEANS AND RESOURCES AVAILABLE (50 LINE MAXIMUM):

Este trabajo se desarrolla en el programa de Doctorado: Formación en la Sociedad del Conocimiento (García-Peñalvo, 2013; 2014; 2017; García-Peñalvo et al., 2017), siendo su portal la principal herramienta de comunicación y visibilidad de los avances (García-Holgado et al., 2015).

Esta tesis se desarrolla en el Grupo GRIAL de la Universidad de Salamanca (García-Peñalvo et al., 2012; García-Peñalvo, 2016; Grupo GRIAL, 2018).

Uno de los recursos a tener en cuenta es el Contrato Predoctoral concedido por la Junta de Castilla y León del que disfruta la doctoranda, Sonia Verdugo Castro. La resolución de la convocatoria ha sido publicada el día 7 de junio de 2018 en el Boletín Oficial de la Junta de Castilla y León.

En relación a los recursos materiales: será necesario contar con un soporte tecnológico integrado por dispositivos con software avanzado y aplicaciones que permitan el establecimiento de canales de comunicación, instrumentos validados con los que trabajar, los programas SPSS y NVIVO y programas de análisis estadístico y difusión de datos, a través de congresos, jornadas, seminarios y artículos científicos.

También, el análisis sistemático de datos se ejecutará gracias a las bases de datos que la Universidad de Salamanca pone a disposición del alumnado.

Además, como medida para proteger el medioambiente: todos los instrumentos con los que se trabaje en la investigación se pondrán en uso a través de soportes tecnológicos para evitar el consumo de papel.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL

La investigación se dividirá en fases aglutinadas en tres momentos elementales, a lo largo de tres años.

PREPARACIÓN (primer año de investigación):

1. La primera fase se establecerá a través de un estado del arte actualizado e integrador de diferentes sectores involucrados en la materia que se está investigando: las políticas actuales en materia de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, e impulso de los estudios tecnológicos para las mujeres desde las políticas sociales, planes y programas locales, nacionales

y europeos para tal fin; contactos y análisis bibliográficos, algunos de los contactos serán con las Unidades de Igualdad de las diferentes universidades, los centros académicos no universitarios, teniendo en cuenta especialmente aquellos servicios de las universidades o centros formativos especializados en la perspectiva de género que puedan emitir datos de la presente línea de investigación, como puede ser la Universidad de Salamanca la Clínica Jurídica de Acción Social, con especial detenimiento en El Observatorio de Empleabilidad y Empleo Universitarios de la Cátedra UNESCO, el Instituto Nacional de Estadística, la Comisión Europea y la ONU de Mujeres. También, se integrará la opinión que tiene la ciudadanía joven respecto a la materia investigada, que es manifestada a través de las redes sociales, como Twitter y Facebook.

INVESTIGACIÓN (segundo año y primera mitad del tercer año de investigación):

2. La segunda fase consistirá en un trabajo de campo con la población diana participante a través de instrumentos, tales como cuestionarios, escala Likert y entrevistas que permitan recabar información suficiente para establecer un fiable y válido diagnóstico de la realidad objeto de estudio. También se utilizará el método Delphi. Los instrumentos que se utilicen tendrán que estar ya validados a la hora de aplicarlos en la presente fase. Las entrevistas serán semiestructuradas, ya que la información que pueda surgir inesperadamente en el proceso es altamente potencial, sin embargo, se partirá de un guion inicial. Al igual que estos instrumentos también se trabajará desde la técnica cualitativa de grupos focales, en los cuales el objetivo que se persigue es conocer la opinión de los sujetos.

3. En la tercera fase, se cotejarán los datos de las dos anteriores fases, tanto el análisis documental del estado del arte como la información recogida de los diferentes profesionales y alumnado de los diversos centros implicados en el proceso. Ello permitirá contar con un primer diagnóstico fiable y válido, a través de contenido cualitativo y cuantitativo que avale los resultados. Es necesario realizar esta tarea para valorar si el marco conceptual se equipara con la realidad que viven los jóvenes, especialmente, en el sector STEM.

4. Se realizará un estudio de la trayectoria de dichos estudiantes, un seguimiento de caso, con un profesional de caso, en este caso será la alumna de doctorado. Esta parte será el estudio longitudinal (la cohorte) mencionado, el cual se realizará a través de entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, más avanzados que los de la segunda fase.

EVALUACIÓN (segunda mitad del tercer año de investigación):

5. En la quinta fase se recopilarán los cambios generados a partir del seguimiento, para poder elaborar una tendencia de aumento o descenso de la brecha de género existente en este campo.

DIFUSIÓN Y DISEMINACIÓN (Congresos, Jornadas, Seminarios y Artículos Científicos):

Con el objetivo de difundir la investigación y publicar los resultados y el proceso logrados se contará con la participación en seminarios, jornadas, actividades del propio Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento y además, se tomará parte en hitos como lo son: TEEM (International Conference Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality), CIAIQ (Congreso Ibero-Americano en Investigación Cualitativa) e Inquiry (International Congress of Qualitative Inquiry).

REFERENCIAS

- Biglia, B. & Bonet, J. (2017). DIY: Towards feminist methodological practices in social research., 13.
- Diagnóstico Previo. Plan de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres de la UVA 2016-2020. (2017). Universidad de Valladolid.
- Elsevier Foundation. (2017). *Gender in the Global Research Landscape*. Elsevier.
- Ethical guidelines for educational research*. (2011). BERA British Educational Research Association.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015). Definition of a technological ecosystem for scientific knowledge management in a PhD Programme. In G. R. Alves & M. C. Felgueiras (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)* (pp. 695-700). New York, NY, USA: ACM.
- García-Holgado, A., Mena, J., García-Peñalvo, F.J. & González, C. (2018). Inclusion of gender perspective in Computer Engineering careers. Elaboration of a questionnaire to assess the gender gap in Tertiary Education. En *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1553-1560). Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain.
- García-Peñalvo, F. J. (2013). Education in knowledge society: A new PhD programme approach. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'13) (Salamanca, Spain, November 14-15, 2013)* (pp. 575-577). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9.
- García-Peñalvo, F. J. (2016). Presentation of the GRIAL research group and its main research lines and projects on March 2016. Retrieved from <https://goo.gl/dSZYv7>
- García-Peñalvo, F. J. (2017). *Education in the Knowledge Society PhD Programme. 2017 Kick-off Meeting*. Paper presented at the Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (16 de noviembre de 2017), Salamanca, España. <https://goo.gl/bJ5qKd>
- García-Peñalvo, F. J., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Holgado, A. (2017). TEEM 2017 Doctoral Consortium Track. In J. M. Dodero, M. S. Ibarra Sáiz, & I. Ruiz Rube (Eds.), *Fifth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'17) (Cádiz, Spain, October 18-20, 2017)* (Article 93). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Seoane-Pardo, A. M., Conde-González, M. Á., Zangrando, V., & García-Holgado, A. (2012). GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning), USAL. IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa, (15), 85-94.
- Grupo GRIAL. (2018). *Informe de Producción Científica (2011-2017) del Grupo de Investigación GRIAL. Versión 2.0* (GRIAL-TR-2018-003). Salamanca, España: Grupo GRIAL, Universidad de Salamanca. Retrieved from <https://goo.gl/qyC9E3>

- Jefatura del Estado. (2007). Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. Boletín Oficial del Estado.
- King, G., Keohane, R.O. & Verba, S. (1994). Designing Social Inquiry. Scientific Inference in Qualitative Research.
- Paderewski, P., García, M., Gil, R., González, C., Ortigosa, E.M. & Padilla-Zea, N. (2015). Acercando las mujeres a la ingeniería: iniciativas y estrategias que favorecen su inclusión. En *XVI Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador | Workshop Engendering Technology (II)* (pp. 319-326).
- Peixoto, A., Strachan, R., Martínez, M.A., González, C.S., Plaza, P., Blázquez, M. & Castro, M. (2018). Diversity and Inclusion in Engineering Education: Looking Through the Gender Question. En *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 2077-2081). Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain.
- Sánchez-Gómez, M. C., Delgado, M. C., & Santos, M. C. (2012). El proceso de la investigación cualitativa. Manual de procedimiento: ejemplificación con una tesis doctoral. Editorial Edintras.
- Strachan, R., Emembolu, I., Peixoto, A. & Restivo, M.T. (2018). Women in Engineering: Addressing the Gender Gap, Exploring Trust and our Unconscious Bias. En *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 2094-2099). Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain.
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Universidad Rafael Landívar: Boletín electrónico [en línea]. [Consultado 12.06. 2018] Disponible en: http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf.
- Universidad de Salamanca (2014). II Informe de situación sobre la presencia equilibrada de mujeres y hombres en la Universidad de Salamanca 2007-2013.