

# LAS MUJERES EN LAS INGENIERÍAS Y LAS “CIENCIAS DURAS”

Zuleta, Alejandra\*  
Guil, Ana\*\*

## **RESUMEN** (español 150 palabras máximo)

Realizamos una revisión de la situación de las mujeres en las Ingenierías y en las llamadas “ciencias duras” haciéndonos eco del contenido de tres certeros artículos publicados recientemente, en 2014, 2013 y 2012, el primero en el Reino Unido y los dos siguientes en Estados Unidos. En concreto los artículos analizan respectivamente “la situación de las mujeres en las Ingenierías”, “por qué hay tan pocas chicas en ciencias” y cuáles son los “sutiles sesgos de género que favorecen a los varones” en estas especialidades.

## **PALABRAS CLAVE** (máximo 5)

Ingenierías; Mujeres y “ciencias duras”; Ciencia, Tecnología y Género

## **ABSTRACT** (inglés, 150 palabras máximo):

We conducted a review of the situation of women in engineering and in the so-called "hard sciences" echoing the content of three articles recently published in 2014, 2013 and 2012, the first in the United Kingdom and the two second in the United States. Specifically, the articles analyze respectively "the situation of women in engineering", "why there are so few girls in science" and what are the "subtle gender biases that favor men" in these specialties.

## **KEYWORDS** (máximo 5)

Women Engineers; Women & "hard sciences"; Science, Technology and Gender.

## **INTRODUCCIÓN** (6.000 palabras máximo)

En la actualidad, a finales de la segunda década del siglo XXI, la escasa participación de las mujeres en las ingenierías sigue siendo una realidad. Tradicionalmente se creyó que el cerebro de los hombres tenía mayor disposición que el de las mujeres para las ciencias exactas, que constituyen la base de las ingenierías. Sin embargo hoy día, con el desarrollo de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Género, estas creencias irracionales han quedado totalmente rebatidas ante la realidad de los datos que resaltan los valores, la fortaleza y la perseverancia de las mujeres, también en las llamadas ciencias duras.

En este trabajo analizaremos tres publicaciones internacionales, sobre la presencia de las mujeres en las Ingenierías, desmontando falsos mitos, pese a reconocer que su participación en estas áreas tecnológicas, es aún excesivamente escasa. Concluiremos viendo cómo, en una sociedad que busca la excelencia, pretendiendo en consecuencia ser liderada por las personas mejor preparadas, es una pérdida lamentable dejar escapar a las mujeres, dado que en la actualidad obtienen mejores resultados académicos y tienen mayores porcentajes relativos de graduación -respecto a sus porcentajes de matrícula- y en consecuencia, menos tasas de abandono, siendo por tanto una responsabilidad ineludible, potenciar tanto las vocaciones hacia los estudios de Ingeniería entre las niñas y adolescentes, como facilitarles el inicio y el desarrollo de sus carreras profesionales.

---

\* Universidad de Nariño, Colombia, alejazul07@gmail.com

\*\* Universidad de Sevilla, España, anaguil@us.es

## LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES EN LAS INGENIERÍAS

El informe *Women in Engineering: fixing the talent pipeline*, presentado en septiembre de 2014 por Amna Silim y Cait Crosse, del Instituto para Políticas Públicas de Investigación del Reino Unido, no solo realiza un completo estudio de la situación de las ingenieras, sino que además propone medidas para solventar su escasa participación.

El trabajo se inicia analizando cómo en el Reino Unido, sólo el 7% de los ingenieros son mujeres, siendo el centro europeo con menor proporción de ingenieras, en contraposición con Hungría que tiene un 35% de mujeres en este sector. Esta situación supone un grave problema tanto económico como laboral y académico, ya que las carreras de Ingeniería están muy bien pagadas en el país a causa de la demanda industrial, requiriendo altos niveles de formación. Así mismo, la situación supone una brecha para la igualdad de género, al ser muy pocas las mujeres que disfrutan de todas las positivas prestaciones que aporta el trabajar en ésta área.

En el Reino Unido existe una gran necesidad de ingenieros, además se estima que desde el año en que se escribió el informe hasta el 2020, se requerirán cerca de 87.000 profesionales de ingeniería. Las autoras consideran que dado que la educación superior únicamente proveerá 46.000 ingenieros -si las estadísticas continúan sin variación-, en el 2020 habrá sólo aproximadamente la mitad de profesionales de la Ingeniería de los que se van a necesitar. Pero si fuese posible incorporar más mujeres en este campo, podrían satisfacerse las necesidades profesionales, además de reducir la brecha de género.

Es por ello que es de gran importancia solucionar el problema de la falta de mujeres en las Ingenierías, para que no sigan perdiéndose sus talentos en el constante goteo por las “tuberías agujereadas” en que se convierten las carreras académicas y profesionales de las mujeres.

Las autoras consideran que la infancia y la pre-adolescencia son etapas vitales en que se aprende a percibir la realidad de tal modo que, cuando las chicas llegan a los 12-16 años -la edad crítica para la selección de la carrera- tienen ya una idea aproximada de lo que quieren hacer con sus vidas. De ahí la importancia de fomentar vocaciones científicas desde la misma infancia. Porque en la actualidad el imaginario que las jóvenes tienen es que: “la ingeniería es para chicos (hombres) cerebritos”; “la ingeniería es cosa de chicos porque se asocia con carros y maquinaria pesada”, o que “es una carrera muy dura y pesada”.

Lo peor es que el profesorado, las familias y quienes se dedican a la orientación vocacional, no hacen mucho por cambiar este imaginario, ni por encaminar a las chicas hacia carreras de este sector. A la edad de 12 a 13 años los chicos empiezan a inclinarse por la ingeniería, mientras que las chicas lo hacen por las artes, y aquellas que se interesan por la ingeniería se consideran “poco femeninas” y suelen sufrir incluso cierta discriminación social por tener calificaciones muy altas.

Entre los 14 a 16 años las y los jóvenes deben realizar la elección de asignaturas para el GCSE (*General Certificate of Secondary Education*), el examen que se realiza durante el último año de bachillerato y que determinará el perfil vocacional y profesional del estudiante. Los y las estudiantes tienen como materias obligatorias: Matemáticas, Inglés y Computación y como materias optativas: Contabilidad, Arte, Biología, Negocios, Química, Economía, Geografía, Economía natural y Física. Las calificaciones obtenidas en el certificado van de A\* a G en orden alfabético y de mayor a menor calificación, considerándose aprobados a partir de la C.

La mayoría de chicos varones, optan por las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas después del examen GCSE, y como optativa escogen habitualmente Física; sin embargo únicamente el 21% de las estudiantes chicas escoge esa materia. Así, durante el curso 2012-14, solamente 1 de cada 6 aspirantes a programas de Ingeniería fue mujer. Posterior al GCSE, en Computación, Física y Matemáticas avanzadas la cantidad de hombres supera notablemente a la de mujeres; en Tecnologías de la Información y la Comunicación, Matemáticas y Diseño y Tecnología, la cantidad de hombres supera ligeramente a las mujeres; sin embargo en Química los porcentajes de uno y otro sexo son similares y en Biología la cantidad de mujeres supera ligeramente a la de hombres.

Es por eso que muchas mujeres estudian carreras relacionadas con las Ciencias de la Salud. Ello unido a que también el imaginario social indica que las mujeres deben ocuparse en carreras relacionadas con el cuidado y la salud de las personas que son los papeles asociados a lo femenino, mientras que construir, reparar, etc., se consideran trabajos masculinos.

Pese a este panorama, uno de los aspectos definitivos para que algunas chicas escojan ingeniería se asocia a lo que podemos llamar “capital de ciencia” –el conocimiento y la formación profesional en áreas científicas- de padres, madres y familiares cercanos que puedan influir en ellas. Así, las familias que tienen miembros formados en algunas de las ciencias exactas, o que han sido impactados positivamente por éstas, influirán positivamente en las chicas para que decidan estudiar ingeniería.

No obstante, las mujeres que optan por la ingeniería sufren discriminaciones por parte de compañeros y profesores; e incluso sienten que sus pares masculinos se asocian entre ellos sin contar con ellas. No es de extrañar en esta situación que aquellas que culminan sus carreras, tengan menor probabilidad de conseguir un empleo, en comparación con los hombres, que por el contrario tienen muchas mayores posibilidades de tener empleos relacionados con la Ingeniería y la Tecnología. Y ello pese a que la mayoría de mujeres reportan logros más altos en sus trabajos, exceptuando todo lo que rodea a la maternidad, que en muchos casos interrumpe sus carreras, sobre todo por la falta de flexibilidad en horarios que, en no pocas ocasiones las obliga a renunciar a sus trabajos para dedicarse a actividades menos rígidas y exigentes.

El estudio de Silim y Crosse (2014), finaliza presentando una serie de propuestas para disminuir todos estos problemas. Entre sus sugerencias podemos destacar:

- Currículos escolares más comprensivos que guíen la elección de carreras para el GSCM.
- Socialización a padres e hijos/as ya desde la enseñanza primaria.
- Campañas públicas para derribar los estereotipos en cuanto a los papeles femeninos y masculinos.
- Nombramiento de profesorado formado en inclusión y diversidad, que trabajen como guías para incorporar a más chicas en las asignaturas orientadas a la Ingeniería y que capaciten también a los padres y madres y al profesorado en la elección de asignaturas, a fin de combatir el mal entendimiento de las Ingenierías y la Industria.
- Creación de una base de datos de contactos pertenecientes a los sectores de las Ingenierías y la Industria para que narren y socialicen sus experiencias, incluso usando herramientas tecnológicas, con los niños y niñas, jóvenes, padres y madres y profesorado.
- Realización de proyectos con apoyo estatal, para incentivar a la comunidad educativa en la Ciencia, la Tecnología, las Ingenierías y la Industria.

## ¿POR QUÉ HAY TAN POCAS MUJERES EN CIENCIAS?

Eillen Pollack, escribió un renombrado artículo publicado en el New York Times, titulado *Why are there still so few women in science?*, que parte del recuerdo de la imagen de una reunión de científicos, que tuvo lugar en 1927, en la que la única mujer era Marie Curie. Lo curioso del caso es que en el 2013 en que publica su artículo Pollack, es decir, 86 años después de la foto, ella denuncia que la situación no es sustancialmente diferente.

A continuación, la autora presenta un informe de la Universidad de Yale de ese mismo año en que se muestran datos de las áreas de Física, Química y Biología mayoritariamente dominadas por hombres jóvenes y poco favorables para las mujeres que además, tienden a ganar menos salario que sus contrapartes masculinas. Adicionalmente, destaca dos hechos importantes:

- En Estados Unidos sólo el 14% de los físicos son mujeres norteamericanas de fenotipo "blanco"; siendo el porcentaje de mujeres negras y extranjeras casi inexistente.
- En la población más joven en enseñanza media, el profesorado de ciencias exactas aduce la falta o inexistencia de chicas en las clases optativas del área y el bajo rendimiento femenino vs. el masculino en las asignaturas obligatorias.

Pollack analiza también historias de vida de científicas de ciencias exactas, graduadas de la Universidad de Yale, narrando la soledad y las vicisitudes que hubieron de pasar durante su periodo universitario ya que los hombres casi no las incluyeron en sus equipos de trabajo, teniendo siempre la sensación de hacer el ridículo frente a la absoluta mayoría de profesores y compañeros hombres cada vez que debían exponer sus ideas o habilidades frente al grupo.

Igualmente Pollack constata que el escaso ingreso de las mujeres en ciencias exactas en la Universidad de Yale, no se debe a desigualdades físicas de los géneros, sino a que las mujeres han sido menospreciadas por los científicos sólo por el hecho de serlo, siendo consideradas menos inteligentes que los hombres, tal y como lo demuestran las frases comúnmente usadas por los profesores, hombres del tipo de: "eres una chica, las chicas no pueden con la física". De hecho, no esperan que las chicas aprendan con los mismos estándares de los chicos, tanto a nivel escolar como universitario, porque, pese a que niños y niñas inician su vida escolar con igual rendimiento en Matemáticas y Física, en cuanto empiezan a crecer los resultados cambian mucho, favoreciendo a los varones. Y ello probablemente porque las chicas talentosas en Matemáticas y Física, suelen camuflar sus habilidades para no sufrir lo que se conoce como "suicidio social"; ya que la inteligencia de las chicas en dichas áreas se asocia con "ser feas", "tener pocos amigos", "salir poco", "vestirse mal", "ser aburrida", etc.

Parece ser que los científicos estadounidenses no identifican a una mujer guapa como científica, sino que suelen considerar bien que una mujer es atractiva, bien que es científica, pero no ambas cosas a la vez. Pollack en consecuencia hace un cuestionamiento, si las mujeres equilibraran el tiempo que dedican entre belleza y estudio, ¿habría más mujeres científicas y tecnólogas? Otro problema -no solo para las ciencias exactas, sino para todos los estudios en general pero que en las ciencias exactas se aúna a las otras razones- es que las mujeres tienen muchísima mayor tendencia que los hombres a abandonar sus trabajos por el matrimonio, crianza de hijos e hijas y cuidado del hogar.

No obstante ello, la autora del artículo concluye afirmando que en las ciencias exactas, como en el resto de ciencias, las habilidades no dependen de género, sino del esfuerzo, la determinación,

la disciplina y el coraje de los y las estudiantes. Y que las experiencias de las mujeres que lograron vencer las barreras y consiguieron destacar en las ciencias exactas, alientan a otras mujeres a seguir su camino.

### **LOS SUTILES SESGOS DE GÉNERO QUE FAVORECEN A LOS VARONES**

El artículo titulado *Science faculty's subtle gender biases favor male students*, fue escrito en el año 2012 por un equipo interdisciplinario encabezado por Corinne A. Moss-Racusin et al, pertenecientes a los departamentos de Biología Molecular, Psicología, Psiquiatría y Escuela de Gerencia de la Universidad de Yale, y muestra los resultados parciales de un proyecto de investigación cuantitativa.

Comienza con el informe del Presidente del Consejo de Asesores en Ciencia y Tecnología, mostrando que en Estados Unidos hay un déficit de aproximadamente un millón de personas que tendrían que trabajar en áreas científicas y en ingenierías. Como una posible alternativa para paliar este problema, se plantea incentivar el ingreso de más mujeres en estas especialidades, puesto que -sobre todo entre el profesorado- existe un gran monopolio masculino, siendo la mayoría de los doctores en ingenierías y ciencias duras, casi exclusivamente varones.

Los esfuerzos realizados para motivar y retener a las mujeres en estas áreas de conocimiento son insuficientes. Ello unido a que existe suficiente evidencia de que no hay diferencias físicas de género que favorezcan el desarrollo de las ciencias y las matemáticas en los hombres sobre las mujeres, llevó a los autores del artículo a estudiar los principales trabajos de investigación que tuvieran como objetivo analizar ¿por qué, en las ciencias y la ingeniería, existe una disparidad de género tan alta?

La mayoría de los trabajos de los que partieron estaban relacionados con los estilos de vida femeninos vs. los masculinos, vinculados los primeros más con el cuidado de la familia y sus descendientes como elección principal para no optar por una carrera de ciencia o por una ingeniería, antes que por la discriminación sufrida por las chicas en estas especialidades, información que generó gran discusión entre la comunidad científica.

A partir de ahí, Moss-Racusin, et al (2012), diseñaron un experimento en el que tomaron una muestra aleatoria de profesores pertenecientes a las Facultad de Ciencias en las áreas de Biología, Química y Física, a quienes se les pidió clasificar los documentos de una solicitud para director o directora de laboratorio.

La muestra con que trabajaron fué de 127 personas (63 hombres y 64 mujeres) y todos, en general, puntuaron mejor a los hombres que a las mujeres, incluso a quienes tenían la misma experiencia. Segregación que se observó tanto en las profesoras, como en los profesores seleccionados. Todos y todas puntuaron a los hombres como más competentes y por ende, les asignaron mejores salarios, mayor estabilidad y mayores oportunidades para realizar estudios avanzados.

Adicionalmente, analizaron como el doctorado en ciencias e ingeniería, pone a las mujeres en la tesitura de tener que superar múltiples obstáculos y discriminaciones si pretenden prevalecer y avanzar en su trayectoria profesional y académica, siendo ésta etapa muy importante para determinar la persistencia de las científicas e ingenieras en este campo que está para ellas repleto de retos.

Como estrategia para afrontar estas dificultades, proponen una serie de campañas y proyectos de capacitación para promover la elección de cargos por meritocracia y el cambio de estereotipos, todo ello a fin de evitar que la segregación por género siga afectando a la participación de las mujeres en las ciencias y en las ingenierías.

## **CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN**

La conclusión clara y principal que se desprende de los artículos analizados es que es necesario buscar más formas para incentivar la mayor participación de las mujeres en las áreas relacionadas con las Ciencias, la Tecnología y la Ingeniería.

Un hecho que se observa en todas las estadísticas internacionales (UNESCO 2015: Crespo, 2011, Eurostat 2014, 2016, Euridyce 2011, etc...) es que -pese a la escasa cantidad de mujeres que se matriculan en las distintas ingenierías- las tasas de graduación respecto a las de matriculación, son más elevadas en el caso de las mujeres, algo que puede asociarse a la mayor resiliencia, coraje y determinación que han de desarrollar las chicas en un mundo de hombres y para hombres, si pretenden lograr su meta de llegar a ser ingenieras.

Otro hecho resaltado es la necesidad de una mayor cantidad de ingenieros; dada la evolución laboral e industrial de la sociedad en los próximos años, por lo cual sería muy deseable incluir a las mujeres, con el fin de subsanar estas necesidades.

En varios países se considera que la ingeniería es una profesión bien pagada y que, en teoría, se asocia a un mejor o más estable estilo de vida. Por este motivo, también es importante motivar a las chicas para que elijan una ingeniería como carrera y así reducir brechas que relacionan el género y el poder adquisitivo.

Las chicas deben ser incentivadas desde edades tempranas especialmente para el desarrollo de sus habilidades en matemáticas y físicas; teniendo en cuenta que estas dos disciplinas están en la base de la formación necesaria para el ejercicio de la ingeniería.

Parece ser que las chicas empiezan a destacar en las ingenierías relacionadas con la computación, dado que las interacciones principales se llevan a cabo con dispositivos digitales y no tanto con compañeros de estudios.

Pese a ello, en los tres estudios analizados, se observa como factor común la existencia de imaginarios sociales que discriminan a las chicas en relación a los chicos, considerando que ellas son menos capaces o competentes que ellos para estudiar ciencias exactas o ingenierías. Hecho por lo que es muy importante desarrollar distintas propuestas y campañas para el cambio de los estereotipos de género en que se fundamenta nuestra ancestral sociedad patriarcal.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Crespo, Ana (2011): "Las universitarias son más y tienen mejor rendimiento". *Información para la Igualdad*. Amecopress <http://www.amecopress.net/spip.php?article6079> Consultado: 27/11/2013.
- Eurostat (2014): *The statistical office of the European Union*. 7 March.
- Eurostat (2016): *The statistical office of the European Union*. <http://ec.europa.eu/eurostat/news/themes-in-the-spotlight/womensday-2016> Consultado 11/11/2017.
- Euridyce (2011): *Analyses of European Education Systems and Policies*. European Commission.

Moss-Racusin, Corinne A.; Dovidio, John. F.; Brescoll, Victoria L.; Graham, Mark J. & Handelsman, Jo (2012). *Science faculty's subtle gender biases favor male students*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109 (41), 16474-16479.

Pollack, Eillen (2013): *Why are there still so few women in science*. New York Times. [http://mobile.nytimes.com/2013/10/06/magazine/why-are-there-still-so-few-women-in-science.html?from=homepage&\\_r=0](http://mobile.nytimes.com/2013/10/06/magazine/why-are-there-still-so-few-women-in-science.html?from=homepage&_r=0) Consultado: 5/12/2017.

Silim, Amna & Crosse, Cait. (2014): *Women in Engineering: fixing the talent pipeline*. Institute for Public Policy Research, United Kingdom.

UNESCO (2015): *Mujer, Ciencia y Tecnología*. <http://www.catunescomujer.org/> Consultado: 1/6/2015.