

FÍSICA Y GÉNERO: EL PROYECTO “DIVERSITY IN THE CULTURES OF PHYSICS”

Estradé Albiol, Sònia*

RESUMEN

Una educación en Ciencias Físicas abre un notable abanico de posibilidades de carrera profesional; sin embargo, estas oportunidades no están igualmente disponibles para todos a causa de que los grupos subrepresentados entre el estudiantado y el corpus de profesionales de la Física y los campos relacionados, especialmente las mujeres, acaban teniendo un acceso limitado a los recursos que deberían permitirles desarrollar plenamente su potencial. Con ligeras variaciones, este es el caso en toda el área de investigación europea.

En el presente trabajo presentaremos un análisis del proyecto Erasmus+ “Diversity in the Cultures of Physics”, centrado en acompañar y apoyar a las mujeres que están al final de sus estudios de Física (o al inicio de sus doctorados) para que accedan en el futuro a la investigación y a la enseñanza, a la innovación, a la industria, conscientes de los sesgos de género que deben afrontar e, idealmente, con las herramientas que les permitan sortearlos.

PALABRAS CLAVE

Física, Género, Docencia Universitaria, Mujeres en STEM.

ABSTRACT

An education in physics offers a remarkable diversity of career options; however, these opportunities are not equally open to all because underrepresented groups within the students and scientists in physics and related fields, most notably women, are granted only limited access to fully realize their individual potentials. With only slight variations, this is the case across the European research area.

In the present work we will undertake an analysis of the Erasmus+ project "Diversity in the Cultures of Physics", focused on coaching and supporting women who are at the end of their physics degrees (or at the beginning of their PhDs) so that they can, in the future, get an access to research and teaching, to innovation, to industry, well aware of the gender biases they are to face and, ideally, having the tools to overcome them.

KEYWORDS

Physics, Gender, University Teaching, Women in STEM.

* Departamento de Electrónica, Facultad de Física, Universidad de Barcelona, sestrade@ub.edu

INTRODUCCIÓN

La participación de las mujeres en el campo de la Física es por desgracia todavía escasa (Ivlieva 2013), especialmente en los puestos de liderazgo (Blackburn 2017). Aunque las raíces de este problema pueden ser históricas, y provenir de la exclusión tradicional de las mujeres de las disciplinas científicas, es cierto también que perviven con fuerza hoy en día importantes sesgos de género, en la sociedad (Banaji 2013) y en los medios de comunicación (García Nieto 2014).

De hecho, una investigación realizada en 2015 con las estudiantes de la facultad de Física de la UB puso de manifiesto que un 28 % de las encuestadas habían oído a sus familiares o amigos afirmar que la Física no es una carrera “de mujeres”. Aún más preocupante, un 23% también había recibido el mismo mensaje del profesorado y de compañeros de clase. Cabe preguntarse, si estas son las jóvenes que finalmente han apostado por inscribirse en una Facultad de Física, ¿qué mensaje habrán recibido otras chicas que no hayan optado por estos estudios? Pero ¿quién pierde cuándo se les dice a las jóvenes que la Física no es para mujeres? La sociedad en general pierde talentos, que de ser valorizados producirían mejoras e innovaciones para el conjunto de la sociedad. Además, el sector de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés) pierde futuras gestoras, empresarias y directivas cuya forma de trabajar se ha mostrado muy eficiente y con una especial sensibilidad hacia conciliación laboral y familiar, redundando en un alto nivel de rendimiento e implicación profesional en la compañía.

Desafortunadamente, además, el problema de la expulsión de las mujeres de la ciencia es paulatino y no se limita a dificultar el ingreso en las disciplinas sino que permanece durante toda la carrera.

El androcentrismo y masculinización que tradicionalmente ha marcado el mundo académico y la figura del científico aún hoy tienen consecuencias en este sentimiento de pertenencia. Además, las críticas epistemológicas feministas apuntan a que en la ciencia se excluyen contenidos que afectan sólo, o interesan particularmente a las mujeres, y que se minusvaloran formas de producción científica promovidas por las metodologías de investigación feministas (Biglia 2015).

Una reciente investigación muestra que es en aquellas (pocas) áreas de la Física en las que las estudiantes perciben un mejor clima de trabajo y en las que sienten que las investigaciones son socialmente útiles donde la igualdad entre hombre y mujeres parece alcanzarse (Barthelemy 2015). A pesar de que debemos cuidarnos mucho de reproducir estereotipos de género, debemos tener en cuenta sin embargo, estos resultados para diseñar las estrategias adecuadas para atraer y retener el talento de las mujeres en la Física.

Por otro lado, para alcanzar una situación de igualdad se tiene que solucionar también otro problema, las enormes dificultades de las mujeres para avanzar con éxito en su carrera investigadora y un ejemplo claro de ello sería el gráfico de las tijeras tan característico de la distribución por sexo del personal docente e investigador según el nivel en la escala académica. Además, las mujeres siguen siendo discriminadas en cuanto a la valoración y reconocimiento de sus méritos de modo que, por ejemplo, tienen menos oportunidades de dirigir proyectos de investigación, de recibir premios científicos, de tutorizar tesis, de ser presidentes de tribunales de tesis y un largo etcétera. Si a esto añadimos que la generización en los tribunales de selección para las plazas tiene relación con la menor selección de las candidatas mujeres resulta evidente que la escasa presencia de mujeres en espacios académicos de poder hace más complicado que las doctorandas acaben sus estudios y prosigan en la carrera investigadora.

Muchas investigaciones señalan las ventajas de la incorporación plena y en óptimas condiciones de las mujeres en la ciencia y la tecnología, así como específicamente en la Física -ver, por ejemplo, los trabajos de Karen Barad (Barad 2007).

Aquí no se trata sólo de reclamar la inclusión de las mujeres en las ciencias y la Física por justicia de género o para no perder su talento. Tal y como propone la epistemología del conocimiento situado propuesta por Donna Haraway, la diversidad de voces, opiniones, necesidades y voluntades entre las que se produce conocimiento es útil para para crear y desarrollar innovaciones científicas transversales que den respuesta a diferentes sectores sociales y a sociedades cada vez más heterogéneas.

En relación a ello, investigaciones recientes apuntan a una mayor efectividad, productividad, creatividad y capacidad de innovación de los equipos diversos, y muestran que las personas investigadoras prefieren trabajar en equipos mixtos (como recoge, en particular, el informe de la Liga de Universidades Europeas de Investigación, LERU, publicado en 2015). Una mayor diversidad y sensibilidad de género en las instituciones académicas y en la investigación científica, que puede ser propiciada por una mayor y mejor participación de las mujeres en ella, conlleva incrementar la diversidad y abordar otras y nuevas preguntas de investigación, o abordar viejas lagunas pendientes de la investigación tradicional. Con ello, finalmente, contribuimos a evitar los sesgos de género tradicionales de la docencia e investigación y, así, por un lado, aumentamos la validez de nuestros trabajos evitando conclusiones parciales con datos parciales y, por el otro, incrementamos la utilidad de nuestras investigaciones, así como sus impactos, pues al alejarse del androcentrismo incluyen, apelan e impactan a una mayor diversidad de personas de nuestra sociedad.

Además, cabe añadir que los títulos universitarios en ciencias duras y en ingeniería llevan hasta cierto punto a carreras con ingresos comparativamente altos y con prestigio, con lo que tener más mujeres en estas disciplinas podría ayudar a paliar la brecha salarial entre ambos sexos.

EL PROYECTO “DIVERSITY IN THE CULTURES OF PHYSICS”

El proyecto Erasmus+ "Diversity In The Cultures Of Physics" se centra en el desarrollo de acciones de cooperación internacional, y movilidad de estudiantado y profesorado para enfrentar la brecha existente entre mujeres y hombres en el área especializada de capacitación de las ramas STEM.

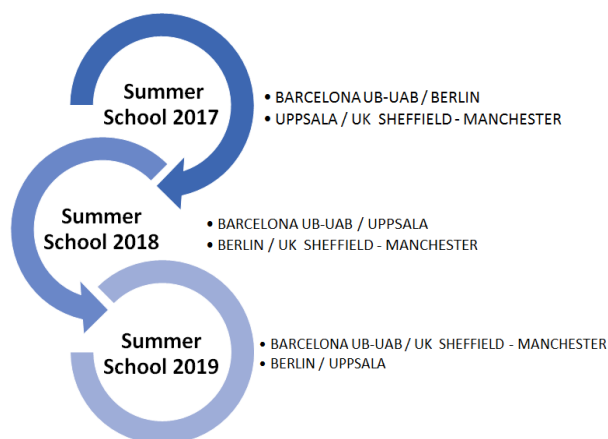
La baja participación de las mujeres en la educación superior y su escasa representación en puestos de liderazgo de STEM muestra la persistencia de una severa segregación horizontal de género por área de conocimiento, tal y como confirman los sucesivos informes del Grupo de Helsinki sobre mujer y ciencia.

En el contexto de este proyecto, con el establecimiento de una red transnacional, se lanzan un conjunto de acciones para mejorar el equilibrio de género en la Física y sus subcampos. Estas acciones incluyen un intercambio de buenas prácticas en actividades de divulgación específicas de género y diversidad a través de visitas mutuas y proyectos coordinados. Además, el proyecto se centra en el diseño del plan de estudios, la organización y evaluación de un conjunto de escuelas de verano para mujeres que estén en su último año de grado, cursando un máster o empezando el doctorado. En ambas líneas de acción, las actividades de enseñanza y aprendizaje transnacionales son esenciales para lograr un marco conceptual conjunto, y para sumar la experiencia de los diversos partners.

Todos los grupos involucrados (en de la Universidad Libre de Berlín, de la Universidad de Uppsala, de la Universidad de Sheffield, de la Universidad de Manchester, de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Barcelona) son activos tanto en el diseño e implementación de actividades dirigidas a una mayor igualdad entre mujeres y hombres en la Física, como en investigación fundamental y/o aplicada en áreas punteras de la Física.

Las escuelas de verano se realizan los veranos entre los meses de julio y agosto de los años 2017, 2018 y 2019, y se organizan en paralelo entre 2 nodos del consorcio (por ejemplo, en el año 2017 se celebraron escuelas de verano entre Berlín y Barcelona, y entre Uppsala y Manchester-Sheffield). El detalle de las escuelas previstas se recoge en la Figura 1.

Figura 1. Detalle de las escuelas de verano en el marco del proyecto.



Los contenidos se centran tanto en temas de investigación actuales en Física como en temas de género, y por supuesto también en el aprendizaje de destrezas y los conocimientos útiles para desarrollar una tesis con éxito en la Física (desde los pasos para pedir una beca, hasta detalles de la cultura profesional, con sus variaciones por campo y por área geográfica).

Las escuelas de verano tienen como misión establecer contacto entre las jóvenes estudiantes y diferentes actores como son: los grupos de investigación de los departamentos de Física de las distintas instituciones, institutos de investigación locales y otros agentes implicados en las políticas de género. Los objetivos fundamentales son:

- *Obtener una visión de la variedad de investigación de las mujeres físicas en Europa*
- *Establecer contactos que puedan derivar en futuras colaboraciones y estancias en el extranjero en la etapa de posgrado.*
- *Conocer redes profesionales en Física.*
- *Aprender sobre los programas nacionales e internacionales de promoción de la igualdad para jóvenes científicas.*
- *Familiarizarse con las culturas en física del lugar de trabajo en el contexto actual cultural, político y cotidiano.*
- *Aprender sobre la política de igualdad que se desarrolla en las universidades e instituciones de investigación europeas.*
- *Aprender sobre la relevancia de las cuestiones de género y la diversidad en la física.*

- Reconocer y explorar la diversidad de culturas de la física.

Las actividades para estas escuelas son:

- Conferencias y visitas a grupos de investigación de los departamentos de Física.
- Visitas a otras instituciones de investigación y universidades de la región.
- Contactos con instituciones y/o unidades orientadas a la igualdad en las universidades e instituciones cooperantes, así como en las asociaciones y fundaciones nacionales.
- Conferencias y discusiones sobre estudios de género y ciencias.

Las Figuras 2, 3 y 4 recogen el programa de las cuatro semanas de la escuela de verano Barcelona-Berlín de 2017:

Figura 2. Programa de actividades en la UAB para la escuela de verano Barcelona-Berlín

Barcelona – Berlin Summer School Diversity in the Cultures of Physics

Tentative Course Plan for UAB Barcelona

Sunday 16. July 2017	Monday 17. July 2017	Tuesday 18. July 2017	Wednesday 19. July 2017	Thursday 20. July 2017	Friday 21. July 2017
	9:00 Welcome and Introduction 10:00 Women scientists in cinema	9:00 – 11:00 Responsible Research and Innovation 11:30 – 12:30 Visit IFAE	10:00 – 12:00 Visit: Synchrotron ALBA	Participating in reasearch groups	9:00 – 12:30 Round Table
	12:00 – 18:00 Research Lab Tour	14:00 – 17:00 Women edit Wikipedia	14:00 – 16:00 Physics of Misconception 16:00 – 18:00 Visit CVC		14:00 – 18:00 Visit ICMAB

Figura 3. Programa de actividades en la UB para la escuela de verano Barcelona-Berlín

Barcelona – Berlin Summer School Diversity in the Cultures of Physics

Tentative Course Plan for UB Barcelona

Monday 24. July 2017	Tuesday 25. July 2017	Wednesday 26. July 2017	Thursday 27. July 2017	Friday 28. July 2017
10:00 Welcome to UB 10:30 Doctoral studies in Spain Industrial PhD 12:00 Women in Physics Intro and Discussion	9:00 – 12:40 Lab Tours		9:00 – 13:00 Gender Research in UB	Participating in reasearch groups
15:00 – 16:00 History of Women in Physics 17:00 – 18:30 Gender Studies in Spain	14:00 – 16:00 Lab Tours 16:00 – 24:00 Montsec Observatory	14:00 – 15:00 Coffee with PhD Students 15:00 – 22:00 Documentary Barcelona Femintist Tour Dinner	16:00 – 19:00 ICFO Tour	

Figura 4. Programa de actividades en la Universidad Libre de Berlín para la escuela de verano Barcelona-Berlín

Barcelona – Berlin Summer School Diversity in the Cultures of Physics

Tentative Course Plan for FU Berlin

Monday 31. July 2017	Tuesday 1. August 2017	Wednesday 2. August 2017	Thursday 3. August 2017	Friday 4. August 2017
9:00 – 11:00 Welcome to FUB 11:00 – 13:00 Research Lab Tour	9:00 – 13:00 Reflection on Gender and Science: Stereotypes <i>Literature</i> <i>Steinke et al. 2007</i> <i>(Ong 2005, Long et al. 2010)</i>	9:00 – 10:00 Privilege Walk 10:00 – 13:00 Reflection on Gender and Science: Bias Recognition Networks <i>Literature</i> <i>Wennerås/Wold 1997</i>	9:00 – 12:00 Round Table: Gender Equality Work at Universities	9:00 – 13:00 Reflection on Gender and Science: Career Patterns <i>Literature</i> <i>Traweek 1988</i> <i>(Keller 1977)</i>
			12:30 – 14:30 Lunch with PhD Students	
14:00 – 18:00 Research Lab Tour	14:30 Visit to BAM Federal Institute for Material Research and Testing	15:00 Visit to Potsdam Institute for Astrophysics Alternative: 15:00 Visit to TU Berlin Prof Kanngießer	15:00 – 19:00 Visit Fritz Haber Institute	15:00 AKC and Genera

Barcelona – Berlin Summer School Diversity in the Cultures of Physics

Tentative Course Plan for UB Barcelona

Monday 7. August 2017	Tuesday 8. August 2017	Wednesday 9. August 2017	Thursday 10. August 2017	Friday 11. August 2017
9:00 – 13:00 Reflection on Gender and Science: Work Place Culture + Future <i>Literature</i> <i>Hasse/Trentemøller 2011</i>	Participating in reasearch groups	9:00 – 13:00 Presentation Techniques	9:00 – 14:00 Presentation by Participants	9:00 – 13:00 Reflection
14:00 – 19:00 Visit		Time of to prepare Presentations	15:00 – 18:00 Women History Tour in Dahlem	14:00 – 18:00 Evaluation

En el diseño específico las actividades del proyecto, se tienen en cuenta los hallazgos de estudios internacionales sobre la situación e las mujeres en la ciencia. Los estudios de género muestran el poder de las redes para contrarrestar las estructuras discriminatorias, y cómo la dimensión de género tiene diferentes efectos en distintas culturas del lugar trabajo. Además, los efectos de género deben entenderse en su intersección con otras categorías sociales. Se trabaja sobre la idea de que las redes transnacionales y el aprendizaje mutuo son claves para mejorar la calidad y el atractivo de la educación en Física en relación con las necesidades de las mujeres y otros grupos insuficientemente representados.

Para la Física, se pueden identificar dos problemas particularmente obvios: la baja motivación de las mujeres jóvenes para estudiar Física y las dificultades de sus carreras como profesionales de

la Física. Para formar con éxito a más investigadores se requieren medidas que permitan a las estudiantes considerar la Física como un campo de formación académica y beneficiarse de las redes profesionales y la diversidad de puestos de trabajo en Física a la hora de planificar su carrera. La colaboración interdisciplinaria es básica para desarrollar planes de estudios adecuados, así como los métodos de enseñanza y materiales de aprendizaje necesarios.

Para aumentar el número de mujeres graduadas y apoyar sus carreras, se busca desarrollar acciones conjuntas dirigidas a mujeres jóvenes en fases educativas y profesionales clave. Eso agrega dimensiones adicionales a la creación de redes: entre científicas de diferentes generaciones y etapas en sus carreras, así como procedentes de varias áreas de experiencia y con distintos backgrounds culturales.

Las intervenciones que se han hecho en el marco del presente proyecto pueden ser generalizables a otras disciplinas científicas, sin embargo la Física es un buen punto desde el que empezar: las estudiantes de Física tienen acceso a una amplia gama de carreras profesionales, tanto académicas como en la industria, y en campos más allá de la Física misma; al mismo tiempo, una capacitación en Física califica para una posición de liderazgo. Además, el conocimiento de la Física es básico para todos los campos de la ciencia y la ingeniería.

Algunos resultados destacables de las evaluaciones de la escuela de verano Berlin-Barcelona de 2017 indican que, frente al 13% de participantes que afirmaban ser conscientes de los sesgos de género en la Física antes de la escuela, el 93% afirmaba serlo al finalizarla; frente al 46% que declaraba sentirse capaz de hacer un doctorado en Física antes de la escuela, un 80% declaraba sentirse capaz al finalizarla. También es interesante observar que un 20% más de las estudiantes pasó a autodesignarse como feminista al término de la escuela de verano (un 50% ya se definía como feminista al inicio).

Recogemos a continuación algunas de las afirmaciones de las participantes al término de la escuela de verano: "Ahora veo que todas podemos movernos por el mundo y unirnos a un grupo de investigación"; "Ahora estoy convencida de hacer un doctorado. Y veo que el mundo académico no es tan aterrador." "No estoy sola, y además las mujeres son increíbles"; "Tenemos que eliminar los estereotipos, enseñar la igualdad y dar confianza a cada persona para que pueda hacer lo que quiera".

CONCLUSIONES

El proyecto Erasmus+ "Diversity in the Cultures of Physics" está centrado en apoyar a las mujeres jóvenes que acaban sus estudios de grado en Física para que, a través de conocimientos relativos a la cultura profesional y derivados de las investigaciones en género, y el tejido de una red intergeneracional e internacional, tengan las herramientas necesarias para desarrollarse en su carrera. Algunos resultados preliminares (correspondientes a las evaluaciones de la escuela de verano Berlin-Barcelona de 2017) indican que, efectivamente, esta iniciativa es útil para que las estudiantes identifiquen los sesgos de género y para que se sientan capacitadas para emprender una carrera investigadora.

BIBLIOGRAFÍA

Ivie, R., Tesfaye, CL., Czujko, R., Chu, R. (2013): "The global survey of physicists: A collaborative effort illuminates the situation of women in physics", *AIP Conference Proceedings* 1517, 53.

Blackburn, H. (2017): "The Status of Women in STEM in Higher Education: A Review of the Literature 2007–2017", *Science & Technology Libraries* 36, 3, 235

Banaji MR. & Greenwald AG. (2013): *Blindspot: Hidden Biases of Good People* Delacorte Press, New York.

García Nieto, MT. (ed.) (2014): *Mujeres, Ciencia e Información* Editorial Fundamentos, Madrid.

Biglia, B. (2015): "Epistemología feminista en investigación social: avances, dilemas y desafíos." *Cuadernos de Trabajo Hegoa* 67

Barthelemy, RS., Van Dusen, B., Henderson, C. (2015): "A research subfield of physics with gender parity" *Physical Review Physics Education Research* 11, 020107

Barad, K. (2007): *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning* Duke University Press, Durham