





Lilia Meza Montes

Es doctora en Física, profesora investigadora titular del Instituto de Física Luis Rivera Terrazas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla e Investigadora Nacional en México.
Es vicecoordinadora del Grupo de Trabajo de Mujeres en Física de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP WG WiP). También es coordinadora de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género.

Silvina Ponce Dawson

Es doctora en Física, profesora titular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires e Investigadora Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina. Entre 2011 y 2014 fue la coordinadora del IUPAP WG WiP. Actualmente es vicepresidenta de dicha unión con funciones de "Campeona de Género". Es miembro del Comité Ejecutivo del proyecto internacional multidisciplinario sobre la Brecha de Género en Ciencia que dio lugar al presente libro.

LA BRECHA DE GÉNERO EN MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN Y CIENCIAS NATURALES: UN ABORDAJE DESDE AMÉRICA LATINA

La brecha de género en Matemática, Computación y Ciencias Naturales: un abordaje desde América Latina

Lilia Meza Montes Silvina Ponce Dawson (coordinadoras)





SOCIEDAD MEXICANA DE FÍSICA

Primera edición electrónica, 2019

D. R. © Sociedad Mexicana de Física A.C.
 Edificio de Física Piso 2,
 Facultad de Ciencias UNAM,
 Ciudad Universitaria, Coyoacán,
 C.P. 04510, Ciudad de México, México

Diseño de portada: Mariana Paz

ISBN 978-607-98384-3-0

Se prohíbe la reproducción parcial o total de esta obra, por cualquier medio, sin autorización previa por escrito de los titulares de los derechos patrimoniales.

ÍNDICE

Presentación del Proyecto sobre Brecha de Género en Ciencia	9
Presentation of the Gender Gap in Science Project	13
Prólogo	15
Taller Regional Latinoamericano Asociado al Proyecto Internacional sobre Brecha de Género en Ciencia	19
Iniciativas para mejorar el clima institucional y el ambiente de trabajo en universidades e instituciones científicas de Argentina incorporando una mirada de género	31
Female Researchers in Science in Brazil: the Scissors Effect	55
Realidad Chilena en formación y promoción de mujeres científicas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas	69
Ingeniería y los Retos del Enfoque de Género en la Universidad de los Andes	85

Igualdad de la mujer en la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática en Costa Rica: nos falta mucho
Buenas prácticas en ciencias (Física, Química, Biología), Ingenierías y Matemáticas (CTIM) Perú
Acciones específicas de la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Matemática Mexicana con el fin de reducir la brecha de género en las Matemáticas
The Association for Computing Machinery and its Efforts to Increase Gender Equity and Diversity in Computing
The International Astronomical Union and the Working Group on Women in Astronomy
El Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada y su Impacto en Latinoamérica
Sobre la Red de mujeres matemáticas en América Latina y El Caribe
Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género. Características y Aportaciones
Talleres de habilidades profesionales para jóvenes en ciencia de América Latina
Testimonios
Galería fotográfica

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO SOBRE BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA

La matemática y las ciencias naturales han dado lugar, a lo largo de su historia, a numerosas contribuciones de relevancia para la humanidad en su conjunto. Impacta, sin embargo, que las mujeres involucradas en dichas contribuciones no hayan recibido la atención que merecían. Como fuera declamado por las Naciones Unidas en sus Objetivos para un Desarrollo Sostenible: "Si se facilita la igualdad a las mujeres y niñas en el acceso a la educación, a la atención médica, a un trabajo decente y una representación en los procesos de adopción de decisiones políticas y económicas, se estarán impulsando las economías sostenibles y las sociedades y la humanidad en su conjunto se beneficiarán al mismo tiempo".

El proyecto que dio lugar al presente libro se titula "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?". Busca mejorar la participación efectiva de las mujeres y promover la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres y niñas en todos los niveles de la matemática y las ciencias naturales y de la computación. Para alcanzar este objetivo, once agrupaciones, entre las que se encuentran uniones científicas internacionales y otras organizaciones, han aunado esfuerzos para colaborar en varias tareas a lo largo de tres años (2017-2019). Las 11 agrupaciones son:

Unión Matemática Internacional (IMU)
Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)
Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP)
Unión Astronómica Internacional (IAU)
Unión Internacional de Ciencias Biológicas (IUBS)
Consejo Internacional para la Matemática Industrial y Aplicada (ICIAM)

Unión Internacional de Historia y Filosofía de la Ciencia y la Tecnología (IUHPST)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco)

Género en Ciencia, Innovación, Tecnología e Ingeniería (GenderInsite)

Organización de las Mujeres en Ciencia para el Mundo en Desarrollo (OWSD)

Asociación para la Maquinaria Computacional (ACM)

Los datos sobre la participación de las mujeres en ciencias naturales, de la computación y matemática que existen actualmente son dispersos, incomparables entre regiones y disciplinas científicas y, en muchos casos, están desactualizados. Con el proyecto sobre la brecha de género buscamos recolectar nuevos datos y proveer evidencia que contribuya al diseño de políticas informadas. Los cambios a lo largo del tiempo serán también tomados en cuenta, ya que la situación de las mujeres en la ciencia evoluciona constantemente, a veces, de forma negativa. Los datos serán recogidos a través de una encuesta global conjunta y de un estudio bibliográfico sobre "patrones" de publicación. La encuesta está disponible en 7 idiomas y está planeado que sea respondida por alrededor de 45.000 personas de más de 100 países distintos. El estudio sobre los patrones de publicación analizará metadatos abarcadores correspondientes a publicaciones de más de 500.000 científicos desde 1970. Las diferencias y los aspectos en común entre las distintas regiones y culturas, entre países más o menos desarrollados, entre científicos y científicas y entre las disciplinas serán tomados en cuenta para elaborar y diseminar una base de datos de buenas prácticas destinadas a niñas y a mujeres en etapas tempranas de sus carreras. El objetivo de esta base es formular recomendaciones dirigidas a las uniones científicas, instituciones, estudiantes, profesores, padres, madres, científicos y científicas.

Una de las estrategias adoptadas para diseminar la encuesta fue la organización de tres talleres en distintas regiones del mundo, incluyendo Asia, África y Latinoamérica. El presente libro es un subproducto del taller regional latinoamericano que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, en noviembre de 2017. Nos dio gran placer el alto grado de participación y la gran diversidad de países representados en todos ellos, lo que está contribuyendo a diseminar la encuesta entre un gran número de científicos y científicas. Esta colaboración entre investigadores de disciplinas y países

diversos es pionera dentro de los trabajos realizados hasta el momento para abordar la brecha de género en ciencia. Esperamos sinceramente que, como resultado de este proyecto, se puedan idear e implementar políticas efectivas y generar entornos de trabajo que ayuden al progreso de las estudiantes de ciencias y de las científicas en etapas tempranas de sus carreras. Deseamos que estas iniciativas transformen al ambiente científico en un espacio más equitativo donde las personas de todos los géneros puedan contribuir a la existencia de un mundo mejor.

Marie-Francoise Roy, Unión Matemática Internacional Mei-Hung Chiu, Unión Internacional de Química Pura y Aplicada Igle Gledhill, Unión Internacional de Física Pura y Aplicada

COORDINADORAS DEL PROYECTO SOBRE BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA Agosto, 2018

PRESENTATION OF THE GENDER GAP IN SCIENCE PROJECT

Mathematical and natural sciences have long histories of making their contribution to the world. However, the low percentage of women's involvement in such histories did not receive as enough attention as it should. As United Nations declared in its Sustainable Development Goals, "Providing women and girls with equal access to education, health care, decent work, and representation in political and economic decision-making processes, will fuel sustainable economies and benefit societies and humanity at large." However, much work remains to be done before such benefits can be reaped.

This project, titled «A Global Approach to the Gender Gap in Mathematical, Computing, and Natural Sciences: How to Measure It, How to Reduce It?», aims to improve women's full and effective participation, and promote gender equality and the empowerment of all women and girls at all levels in mathematical, computing and natural sciences. To achieve this aim, 11 international interdisciplinary unions would collaborate on various tasks over three years (2017-2019). The 11 unions are as follows:

International Mathematical Union (IMU)

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP)

International Astronomical Union (IAU)

International Union of Biological Sciences (IUBS)

International Council for Industrial and Applied Mathematics (ICIAM)

International Union of History and Philosophy of Science and Technology (IUHPST)

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco)

Gender in Science, Innovation, Technology and Engineering (GenderInsite)

Organization of Women in Science for the Developing World (OWSD) Association for Computing Machinery (ACM)

Currently, existing data on participation of women in the mathematical, computing and natural sciences is scattered, outdated, and inconsistent across regions and research fields. The project will provide evidence to support the making of informed decisions on science policy. Temporal trends will be included, as the situation of women in science is constantly evolving, sometimes with some negative developments. Data will be collected via both a joint global survey and a bibliographic study of publication patterns. The survey is planned to reach 45,000 respondents in more than 130 countries using seven languages, while the study of publication patterns will analyze comprehensive metadata sources corresponding to publications of more than 500,000 scientists since 1970. Contrasts and common ground across regions and cultures, less developed and highly developed countries, men and women, mathematical and natural sciences, will be highlighted to create a database of good practices aimed to girls and young women, and disseminate them, particularly in developing countries. Our goal is to formulate recommendations to reduce the gender gap for Unions, institutions, and individual women students and scientists, teachers and parents.

One of the strategies to disseminate the joint global survey was to host three workshops in different regions across the world, including Asia, Latin America, and Africa. This book is one of the products from the regional workshop held in Colombia. We were pleased to see so many participants from different countries to join the workshop to familiarize with the survey and help circulate the survey in Latin America. This collaboration among researchers from different disciplines and across countries is groundbreaking among gender gap related works. We sincerely hope the outcome of this project can lead to the creation of effective policies and working environments for girls and young females who work in the science disciplines and provide them with a level playing field to enable their continuing contribution to the world.

Marie-Francoise Roy, International Mathematical Union Mei-Hung Chiu, International Union of Pure and Applied Chemistry Igle Gledhill, International Union of Pure and Applied Physics COORDINATORS OF THE GENDER GAP IN SCIENCE PROJECT August, 2018

Prólogo

La idea de este libro nació durante el Taller Regional Latinoamericano associado al Proyecto sobre Brecha de Género en Ciencia titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?" (https://gendergap-in-science.org/).

Desde un primer momento, este proyecto multidisciplinario planteó incluir la dimensión regional para estudiar y analizar similitudes y diferencias en la brecha de género en ciencia. Fue así que a lo largo de su primer año de ejecución se organizaron talleres regionales en Asia, África y Latinoamérica. Dicho proyecto tuvo lugar en la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia, entre el 22 y el 24 de noviembre de 2017. Participaron en el mismo alrededor de treinta asistentes de 10 países distintos de América. La mayoría de las uniones científicas que forman parte del proyecto contaron con representantes en el taller regional, a saber: Unión Matemática Internacional (IMU), Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP), Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), Unión Internacional de Ciencias Biológicas (IUBS), Unión Astronómica Internacional (IAU), Unión Internacional de Filosofía e Historia de la Ciencia y la Tecnología (IUPHST), Consejo Internacional de Matemática Aplicada e Industrial (ICIAM). Participaron también representantes de la Oficina Regional para Latinoamérica y el Caribe del Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU-ROLAC), miembros del proyecto GenderInSite y del Centro de Investigación Estadística del Instituto de Física de Estados Unidos (AIP). Hubo además numerosa participación de estudiantes, profesores, profesoras, investigadores e investigadoras de distintas universidades colombianas.

En un marco de gran camaradería y entusiasmo, los y las participantes del Taller Regional Latinoamericano trabajaron intensamente en dos de las tareas del proyecto. En primer lugar, analizaron el cuestionario preliminar de la Encuesta Global de Científicos y Científicas y elaboraron propuestas de modificación teniendo en cuenta la realidad regional. Los y las participantes presentaron luego la descripción de distintas iniciativas de "buenas prácticas" desarrolladas en sus respectivos países, instituciones o sociedades científicas para alcanzar una mayor equidad de género en el ámbito académico y científico. La compilación de éstas y otras iniciativas fue incluida en la página del taller regional, http://wp.df.uba.ar/ggapsla/. El taller terminó con mesas de discusión para abordar distintos temas con impacto directo sobre la brecha de género en ciencia. En particular, se discutió sobre herramientas que ayudaran a reducir dicha brecha, tales como la organización de talleres y redes, la elaboración de declaraciones de principios y de protocolos para manejar casos de violencia y el desarrollo de actividades de popularización de la ciencia con perspectiva de género. Se abordó también el tema de los sesgos implícitos.

El Taller Regional Latinoamericano fue posible gracias a la financiación otorgada por el proyecto sobre brecha de género en ciencia y al gran apovo recibido por parte de autoridades y miembros de la Universidad de los Andes de Bogotá, Colombia, que dieron todo de sí para que el taller funcionara de modo excelente. Quiero agradecer a las coordinadoras del proyecto sobre brecha de género, Mei-Hung Chiu de la IUPAC, Igle Gledhill de la IUPAP y, muy especialmente, a Marie-Francoise Roy de la IMU, quien siempre mostró una excelente disposición para aceptar las propuestas acercadas y contribuir a que pudieran realizarse. Quiero agradecer muy especialmente también a Alba Ávila Bernal, Sandra Rueda Rodríguez y Andrea Buitrago Otalora de la Universidad de los Andes por el trabajo, el esfuerzo, la dedicación y la pasión que pusieron en cada tarea. La Red Mexciteg (http://redmexciteg.org/) también contribuyó financieramente y aportó la participación de científicas sociales que incorporaron una mirada con conocimiento teórico profundo en temas de género, muy necesaria para un proyecto como el que dio lugar al presente libro. Quiero agradecer especialmente a Lilia Meza Montes, actualmente a cargo de la Red Mexciteg, y a las investigadoras miembros de la red, Norma Blázquez Graf y Raquel Güereca. Por último, quiero agradecer a todas las personas que participaron en el Taller por el entusiasmo, interés y esfuerzo continuos.

Los y las participantes del Taller coincidieron en la necesidad de sistematizar la información recopilada de modo de llegar a quienes tienen cargos de gestión y decisión en instituciones vinculadas a la investigación y a la educación superior en América Latina y el Caribe. Fue así que nació este libro donde un conjunto de científicas de distintas disciplinas describimos los esfuerzos realizados en nuestros países, en nuestra región y en nuestras sociedades de ciencia para que la práctica científica sea más inclusiva y con mayor equidad. Este libro es posible gracias a la financiación otorgada por el Proyecto sobre Brecha de Género en Ciencia, a la colaboración de la Sociedad Mexicana de Física a cargo de su edición, y a la tarea desinteresada de quienes escribieron las contribuciones y quienes las revisaron y editaron. Vuelvo a agradecer acá a Lilia Meza Montes, quien estuvo a cargo de la coordinación de dicha edición. Esperamos que tanto la comunidad científica y académica como quienes están a cargo de las distintas instituciones vinculadas a la ciencia y la educación superior encuentren en estas páginas inspiración e impulso para ayudar a reducir la brecha de género en ciencia.

Silvina Ponce Dawson

Universidad de Buenos Aires, Argentina

MIEMBRO DEL COMITÉ EJECUTIVO

DEL PROYECTO SOBRE BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA

Diciembre, 2018

TALLER REGIONAL LATINOAMERICANO ASOCIADO AL PROYECTO INTERNACIONAL SOBRE BRECHA DE GÉNERO EN CIENCIA

Lilia Meza Montes^{1,a)}, Silvina Ponce Dawson^{2,b)}

¹Instituto de Física Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

²Departamento de Física, FCEN-UBA e Instituto de Física de Buenos Aires,

UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina

^{1,2}Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género

^alilia@ifuap.buap.mx

^bsilvina@df.uba.ar

Resumen

El proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?" nació de la colaboración de numerosas uniones científicas internacionales interesadas en analizar la brecha de género en ciencia y proponer políticas para reducirla basadas en datos estadísticos confiables. Desde un primer momento, el proyecto planteó tener en cuenta las distintas realidades regionales para comparar similitudes y diferencias y aprender de la diversidad. Fue por eso que durante su primer año se realizaron talleres en África, Asia y Latinoamérica para incorporar la perspectiva de cada una de esas regiones. Este artículo describe las actividades y discusiones del Taller Regional Latinoamericano que tuvo lugar en noviembre de 2017 en Bogotá, Colombia, y que llevaron, entre otras cosas, a la escritura del presente libro.

Introducción

La igualdad de género es uno de los objetivos para el desarrollo sustentable establecidos por las Naciones Unidas. Garantizar una educación de calidad, inclusiva y equitativa y promover las oportunidades de educación a lo largo de la vida de todas las personas es otro. Aun cuando algunas formas de discriminación hacia las mujeres y las niñas están disminuyendo, la inequidad de género sigue privando a muchas mujeres de oportunidades y derechos básicos.

Las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por sus siglas en inglés) se caracterizan por la baja proporción de mujeres que trabajan en la mayoría de ellas. Por otro lado, en todas estas disciplinas la fracción de mujeres disminuye al aumentar la jerarquía de la posición en la carrera académica o científica, los cargos de liderazgo suelen ser ocupados por hombres y las contribuciones de las mujeres suelen no ser reconocidas. Esto sucede, incluso, en disciplinas como la biología, con una alta proporción femenina: de las 216 personas que recibieron el Premio Nobel en Medicina y Fisiología entre 1901 y 2018 solo 12 fueron mujeres. La fracción de mujeres dentro de una disciplina, por otro lado, varía notablemente entre países. En la Unión Europea, por ejemplo, se observa que los países con la proporción más alta de mujeres en ciencia suelen ser los que menos invierten en investigación científica. Algo similar sucede entre países más o menos desarrollados. Vemos entonces que existen diferencias en la brecha de género en ciencia por país y por disciplina. Los datos que brindan los países a Unesco al respecto no suelen discernir entre disciplinas e incluyen información que abarca también a quienes trabajan en humanidades u otras áreas. Los datos específicos sobre la situación de género en las disciplinas de STEM son dispersos y prácticamente incomparables entre sí. La frecuencia con la que se los recoge, por otro lado, es muy distinta dependiendo de los países y en, muchos casos, los datos se encuentran desactualizados. Toda propuesta de elaboración de políticas para reducir la brecha de género en la ciencia necesita contar con datos confiables. Las diferencias entre disciplinas y regiones del mundo, por otro lado, pueden contribuir a la búsqueda de soluciones, ya que ayudan a entender por qué la proporción de mujeres es más alta en ciertas áreas temáticas y en ciertos países. Para poder contar con datos actualizados y comparables entre regiones y disciplinas, un grupo de uniones científicas internacionales decidió unirse y presentar un proyecto al Consejo Internacional para la Ciencia para su financiación. Fue así que nació el proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?", del que participan diversas organizaciones interesadas en el tema de ciencia y género además de ocho uniones científicas. Desde su inicio, el proyecto planteó tener en cuenta las distintas realidades regionales y aprender de la diversidad. Fue así que durante el primer año se organizaron tres talleres regionales, entre ellos, el Taller Regional Latinoamericano sobre el que se enfoca el presente trabajo.

Uno de los problemas más graves y acuciantes en América Latina y el Caribe es la violencia de género contra las mujeres. De acuerdo al documento de análisis regional elaborado en 2016 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de las Mujeres (ONU Mujeres) es ésta "la región con la mayor tasa de violencia sexual fuera de la pareja del mundo y la segunda tasa mayor de violencia por parte de pareja o expareja" (Essayag, 2016). Muchos países de la región han adoptado medidas para prevenirla y castigarla. La práctica académica y científica no está exenta de episodios de violencia de género. Es por ello que muchas instituciones de educación superior y de investigación científica de la región han establecido protocolos para manejar distintos casos de violencia en su ámbito. La implementación de estos protocolos, sin embargo, lleva un tiempo de aprendizaje que la región recién está comenzando a hacer. Dado que el proyecto sobre brecha de género en ciencia busca, entre otras cosas, elaborar una lista sistematizada de buenas prácticas, es imprescindible para nuestra región que dicha lista incluya iniciativas tendientes a disminuir, prevenir y manejar casos de violencia de género.

En lo que se refiere a las características regionales respecto de otros aspectos que hacen a la brecha de género, si bien hay países con fracciones relativamente altas de mujeres en ciencia, la práctica científica está permeada de estereotipos de género que provocan discriminaciones más o menos sutiles afectando el avance en la carrera de las mujeres. Como se indica en el Informe Final de la Conferencia Regional Latinoamericana de Educación Superior, (CRES2018), la "desigualdad de género se manifiesta en la brecha salarial, la discriminación en el mercado laboral y en el acceso a cargos de decisión en el Estado o en las empresas. Las mujeres de poblaciones originarias y afro-descendientes son las que muestran los peores indicadores de pobreza y marginación. [...] Es imprescindible alcanzar la plena equidad de género, erradicar el acoso y otras formas de violencia de género, así como establecer programas y políticas afirmativas para incrementar la presencia de académicas en los posgrados y en ámbitos de dirección universitaria."

En este trabajo se brinda, en primer lugar, una descripción breve del proyecto sobre la brecha de género en ciencia a nivel global. Se describen a continuación las actividades y discusiones del Taller Regional Latinoamericano que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, en noviembre de 2017 y que llevaron, entre otras cosas, a la escritura del presente libro.

Objetivos y tareas del proyecto sobre brecha de género en ciencia

El proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?" es un proyecto multidisciplinario iniciado en 2017 que cuenta con financiación del Consejo Internacional para la Ciencia y la participación y apoyo económico de numerosas uniones científicas internacionales (Gender Gap in Science). Sus objetivos son:

- Recolectar información cuantitativa fehaciente sobre la situación de género en ciencias
- Catalogar y analizar las políticas implementadas para reducir la brecha de género en distintos ámbitos académicos y científicos del mundo
- Elaborar propuestas de iniciativas destinadas a mejorar la equidad de género en ciencia con base en la información recolectada

Para alcanzar estos objetivos se ha propuesto tres tareas:

• Realizar una Encuesta Global de Científicos y Científicas para que sea respondida por investigadores, investigadoras y estudiantes de ciencia de cualquier género y de la mayor cantidad posible de países del mundo. Si bien el objetivo es recabar información relativa a las disciplinas correspondientes a las uniones científicas que participan del proyecto (matemática, física, química, biología, astronomía, ciencias de la computación, historia y filosofía de la ciencia), la encuesta está abierta para personas que estudian o trabajan en cualquier área temática. Está inspirada en la Encuesta Global de Físicos y Físicas que se hizo entre 2009 y 2010. En ese entonces se recolectaron alrededor de 15000 respuestas de más de 130 países. En vista de este antecedente, con la nueva encuesta se espera recoger unas 45000 respuestas. La forma de informar sobre la encuesta e invitar a responderla

sigue el método de la "bola de nieve" en la que cada persona que la contesta invita a otras personas y así sucesivamente. Para contar con datos estadísticamente significativos se han hecho acuerdos con algunas sociedades científicas como modo para tomar una muestra representativa de las y los miembros de dicha sociedad y analizar ese subconjunto de datos. La encuesta recogerá respuestas hasta fines de noviembre de 2018 y los datos serán analizados en 2019.

- Analizar los patrones de publicación segregados por género dentro de las disciplinas abarcadas por el proyecto. Esta tarea tiene como antecedente un estudio hecho de patrones de publicación en matemática. El proyecto propone extender ese análisis previo a todas las disciplinas de STEM.
- Elaborar una base de datos de buenas prácticas implementadas en distintos ámbitos para avanzar hacia una mayor equidad de género. Dicha base de datos estará disponible en la página web del proyecto.

Desde un primer momento el proyecto se planteó informar sobre su existencia v sus avances a la comunidad científico-académica internacional. Esta diseminación de información se hace a través de varias vías para lo que se cuenta con un equipo de personas especialmente dedicadas. Por un lado, se actualiza permanentemente la página web, (Gender Gap in Science). Por otro lado, se informa a través de una cuenta de Twitter (@GenderGapSTEM) y de un grupo de Facebook (GenderGapSTEM). Los participantes del proyecto han dado charlas en eventos científicos u organizado eventos específicos y escrito artículos para publicaciones de las distintas uniones científicas con el objetivo de informar sobre el proyecto. Es a través de todas estas vías que se espera comunicar los resultados obtenidos en las tres tareas del proyecto y las propuestas destinadas a reducir la brecha de género en ciencia elaboradas a partir de la información recolectada. Todos los resultados serán presentados durante la actividad de cierre del proyecto que tendrá lugar en noviembre de 2019 en el International Centre for Theoretical Physics de Trieste, Italia. Se espera que las propuestas elaboradas puedan ser adoptadas por instituciones y comunidades científicas.

Como ya fue mencionado, para incluir una perspectiva regional en todas las tareas, se organizaron a lo largo de 2017 talleres regionales en Asia, África y Latinoamérica. Describimos en esta contribución las actividades realizadas en el Taller Regional Latinoamericano asociado al Proyecto.

Actividades realizadas en el taller regional latinoamericano asociado al proyecto sobre brecha de género en ciencia

El Taller Regional Latinoamericano asociado al proyecto multidisciplinario sobre brecha de género en ciencia tuvo lugar en la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, entre el 22 y el 24 de noviembre de 2017. Contó con aproximadamente 30 participantes de los siguientes países: cuatro de Argentina, tres de Brasil, dos de Chile, doce de Colombia, una de Costa Rica, una de Cuba, una de El Salvador, cuatro de México, una de Perú y una de Estados Unidos. La participación en términos de uniones científicas u otras organizaciones miembro del proyecto fue: tres de la Unión Matemática Internacional, cuatro de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, dos de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, una del Consejo Internacional de Matemática Industrial y Aplicada, una de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas, tres de la Unión Astronómica Internacional, una de la Unión Internacional de Filosofía e Historia de la Ciencia, dos de la Oficina Regional Latinoamericana del Consejo Internacional para la Ciencia, una de GenderInSite y una del Centro de Investigación Estadística del Instituto de Física de Estados Unidos (AIP). Hubo, a su vez, tres investigadoras del área de las ciencias sociales expertas en género y ocho científicos y científicas de Colombia sin relación previa con las uniones científicas internacionales (seis de Bogotá y dos del interior del país)

El Taller tuvo lugar inmediatamente después del Taller de Habilidades para Jóvenes en Ciencias e Ingeniería que se describe en otro artículo de este libro (Global Approach to the Gender Gap in Mathematical and Natural Sciences). Esto brindó la oportunidad de que las y los participantes de ambos talleres pudieran compartir una actividad durante la mañana del 22 de noviembre. En esa ocasión se hizo la presentación del proyecto sobre brecha de género en ciencia a un público amplio. La misma fue seguida de una presentación y una discusión sobre feminismo en Latinoamérica y el modo en que la teoría feminista podría contribuir a avanzar con los objetivos del proyecto. Dicha presentación estuvo a cargo de la investigadora Alejandra Restrepo de la Universidad de Antioquía en Medellín, Colombia.

El Taller propiamente dicho comenzó en la tarde del 22 de noviembre con una presentación de Silvina Ponce Dawson, miembro del Comité Ejecutivo del proyecto, en la que se dieron detalles sobre las tres tareas del mismo. Inmediatamente después comenzó el trabajo de análisis del cuestionario preliminar para la Encuesta Global de Científicos y Científicas. Dicho cuestionario había sido elaborado por los encargados de la puesta en marcha y el análisis de la encuesta, el Centro de Investigación Estadística del Instituto de Física de Estados Unidos (AIP, por sus siglas en inglés), con base en el utilizado durante la Encuesta Global de Física llevada adelante entre 2009 y 2010 por el mismo centro. Laura Merner, del AIP, coordinó esta actividad. Luego de una introducción general, los y las participantes fueron divididos en grupos que leveron, discutieron y analizaron el cuestionario e hicieron propuestas de modificación que presentaron al pleno del Taller. Entre otras cosas se propuso incluir la situación de guerra como una razón posible de interrupción de la carrera científica, aspecto que no había sido tenido en cuenta y cuya ausencia fue inmediatamente percibida en Bogotá, dado el marco de la Colombia post-conflicto. Se discutió, por otro lado, que el grado de doctor no es tan común en muchos países de Latinoamérica como sí lo es en los EEUU. Se sugirió entonces que las preguntas no se enfocaran solo en las personas con ese grado de formación ya que, en dicho caso, la región estaría subrepresentada. Se trabajó también en identificar los modos más eficientes de Îlegar al universo más amplio posible de potenciales participantes de la encuesta y se hicieron recomendaciones sobre cómo invitar a responderla.

Durante la tarde del 23 de noviembre y la mañana del 24 se trabajó en la recopilación de las iniciativas de buenas prácticas existentes a nivel latinoamericano para reducir la brecha de género en ciencias. Para tal fin, Silvina Ponce Dawson dio una introducción sobre buenas prácticas y luego los y las participantes hicieron presentaciones sobre políticas desarrolladas en sus países en general o en el marco de sus disciplinas tanto a nivel nacional como regional. La lista de charlas y ponentes fue la siguiente:

- "Actividades de la Cátedra Regional Unesco Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina", Anabella Benedetti, Argentina
- "Situación de Costa Rica en relación a la brecha de género en química", Rosaura Romero Chacón, Costa Rica
- "La red Mexciteg", Lilia Meza Montes y Norma Blázquez Graf, México

- "Acciones específicas de la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad de Matemática Mexicana destinadas a reducir la brecha de género", Gabriela Araujo, México
- "Compartiendo experiencias de promoción de mujeres en ciencias, en física y en matemática, en Cuba, en Latinoamérica y en el Caribe", Lilliam Alvarez, Cuba
- "La enseñanza de la matemática en América Latina y el Caribe es una prioridad de la Oficina para Latinoamérica y el Caribe del Consejo Internacional para la Ciencias (ICSU-ROLAC): la necesidad de incorporar la perspectiva de género", Karla Rodríguez Bekaro, El Salvador
- "Algunas políticas para la equidad de género en Colombia", Carolina Neira Jiménez, Colombia
- "Políticas chilenas para la inclusión y la equidad de género en ciencia y tecnología", Andrea Vera Gajardo, Chile
- "Realidad chilena en la formación y promoción de mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática", Alejandra González, Chile
- "Algunas iniciativas sobre género en historia de la ciencia en Brasil", Margaret Lopes, Brasil
- "Actividades de la Universidad de los Andes", Alba Ávila Bernal, Colombia
- "Oficina de la Mujer, Universidad Nacional de Rosario", Alejandra Suárez, Argentina
- "Mujeres y niñas científicas construyendo paz", Yuly E. Sánchez, Colombia

Luego de estas charlas las y los participantes se dividieron en cuatro grupos para discutir, en cada uno de ellos, uno de los siguientes temas:

- 1) Talleres, declaraciones de principios, redes
- 2) Violencia de género y acoso sexual
- 3) Sesgos implícitos
- 4) Actividades para niños y público en general libres de estereotipos de género.

Después de esta discusión que le tomó alrededor de una hora y media, cada grupo hizo una presentación al pleno del taller. Con base en estas contribuciones se actualizó la lista de buenas prácticas disponible en la página elaborada previamente a la realización del taller (Lists of Good Practices). Fue entonces que se discutió y aprobó la escritura del libro en el que se incluye el presente artículo. El clima de entusiasmo y camaradería llevó también a la creación de un grupo de Facebook que, con el título de "Gender Gap in Science Latin America", ahora cuenta con 186 miembros y mantiene una dinámica activa de intercambio de información y opiniones (fb Gender Gap in Science Latin America).

Conclusiones

La fracción de mujeres que trabaja o estudia en matemática, ciencias de la computación o en la mayoría de las ciencias naturales es baja. Las contribuciones de las mujeres en estas disciplinas, por otro lado, típicamente no son reconocidas y los cargos de liderazgo y toma de decisiones suelen ser ocupados por hombres. Los datos existentes sobre la situación de género en estas áreas son dispersos, en muchos casos, desactualizados, e imposibles de comparar entre disciplinas o países del mundo. El proyecto que dio lugar al presente libro busca medir y analizar la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales para luego elaborar propuestas para reducirla, con posibilidades de ser tomadas y/o adaptadas por los distintos actores de la actividad científica, académica y política de los distintos países del mundo. Las realidades y la cultura en distintas regiones son muy diferentes entre sí. El debate a nivel regional es particularmente necesario para elaborar propuestas de políticas que tengan en cuenta la realidad y cultura propias. El Taller Regional Latinoamericano asociado al proyecto sobre brecha de género en ciencia buscó contribuir a este análisis y elaboración teniendo en cuenta la realidad de la región de América Latina y el Caribe dentro de su diversidad. Lo extendido de la violencia de género en nuestra región y la persistencia de sesgos que impiden a las mujeres ser reconocidas y avanzar en sus carreras demuestra que este debate es muy necesario en nuestros países. El proyecto sobre la brecha de género en ciencia permitirá contar con datos confiables desagregados por variables múltiples, entre otras, disciplina, género y país. Por otro lado, la sistematización de las buenas prácticas permitirá aprender de las experiencias realizadas en distintos lugares del mundo y adaptarlas a la región. Esperamos que el contenido del presente libro y el material recolectado durante el Taller que está disponible en el sitio web (Gender Gap in Science Latin America) sirva a los tomadores de decisión y a las comunidades científica y académica de América Latina y el Caribe para avanzar hacia una práctica inclusiva, diversa y sin discriminación de la ciencia.

Agradecimientos

El proyecto sobre brecha de género en ciencia es posible gracias a la financiación del Consejo Internacional para la Ciencia y de numerosas uniones científicas. Tampoco sería posible sin el trabajo desinteresado de investigadores e investigadoras de las disciplinas involucradas. Queremos agradecer a todos y todas, en particular, a las coordinadoras, Mei-Hung Chiu de la IUPAC, Igle Gledhill de la IUPAP y, muy especialmente, a Marie-Françoise Roy de la IMU, quien siempre mostró una excelente disposición para aceptar las propuestas acercadas y contribuir a que pudieran realizarse. El aporte de la Universidad de los Andes en Bogotá, Colombia, fue también invalorable para que el Taller pudiera ser llevado adelante del mejor modo. Queremos agradecer especialmente a Alba Ávila Bernal, Sandra Rueda Rodríguez y Andrea Buitrago Otalora de esta universidad por el trabajo, el esfuerzo, la dedicación y la pasión que pusieron en cada tarea. Agradecemos también a la Red Mexciteg que contribuyó financieramente y aportó la participación de científicas sociales que trajeron la mirada con conocimiento teórico profundo en temas de género, muy necesaria para un proyecto como el que dio lugar al presente libro. Por último, queremos agradecer a todas las personas que participaron del Taller por el entusiasmo, interés y esfuerzo que hicieron en todo momento.

Bibliografía

Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior, CRES2018, disponible en http://www.cres2018.org

Essayag Sebastián, 2017 "Del Compromiso a la Acción: Políticas para Erradicar la Violencia contra las Mujeres en América Latina y el Caribe, 2016" (PNUD y ONU Mujeres, Panamá, 2017).

"fb Gender Gap in Science Latin America", https://www.facebook.com/groups/1906996436283316/

"Gender Gap in Science", https://gender-gap-in-science.org/

- "Gender Gap in Science Latin America", https://wp.df.uba.ar/ggapsla
- "Global Approach to the Gender Gap in Mathematical and Natural Sciences: How to Measure It, How to Reduce It?", https://emcyt_icsu017. uniandes.edu.co/index.php/evento-especial-icsu
- "Human Resources in Science and Technology", Eurostat Statistics Explained. Datos de 2017 disponibles en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Human_resources_in_science_and_technology_-_stocks
- "Lists of Good Practices", https://wp.df.uba.ar/ggapsla/lists-of-best-practices/
 "Mujeres en Ciencia", Instituto de Estadísticas de la Unesco disponible en: http://
 uis.unesco.org/apps/visualisations/women-in-science/#overview!lang=es

INICIATIVAS PARA MEJORAR EL CLIMA INSTITUCIONAL Y EL AMBIENTE DE TRABAJO EN UNIVERSIDADES E INSTITUCIONES CIENTÍFICAS DE ARGENTINA INCORPORANDO UNA MIRADA DE GÉNERO

Alicia Dickenstein^{1,b)}, Ana Franchi^{2,c)}, Juana Gervasoni^{3,d)}, Cristina H. Mandrini^{4,e)}, Silvina Ponce Dawson^{5,a)} and Alejandra G. Suárez^{6,f)}

¹Departamento de Matemática, FCEN-UBA e Instituto de Investigaciones Matemáticas, Luis A. Santaló, UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina. ²Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos, Conicet-UBA, Buenos Aires, Argentina.

³Centro Atómico Bariloche, Bariloche, Argentina.

⁴Instituto de Astronomía y Física del Espacio, Conicet-UBA, Buenos Aires, Argentina. ⁵Departamento de Física, FCEN-UBA e Instituto de Física de Buenos Aires, UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina.

⁶Instituto de Química de Rosario, FByOyF, UNR-Conicet, Rosario, Santa Fe, Argentina.

^{a)}Autor correspondiente: silvina@df.uba.ar

b)alidick@dm.uba.ar c)afranchi@fmed.uba.ar d)gervason@cab.cnea.gov.ar e)mandrini@iafe.uba.ar f)suarez@iquir-conicet.gov.ar

Resumen

En las últimas décadas, Argentina ha avanzado significativamente en cuestiones de género mediante la sanción de leyes y la incorporación de regulaciones internacionales a su marco normativo. La proporción de mujeres que estudian y finalizan carreras universitarias ha crecido notablemente al punto de que, en las mayores universidades del país, el número total de estudiantes y de egresadas mujeres supera al de hombres. Algo análogo ha sucedido en distintos organismos vinculados a la investigación científica como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). A pesar de estos avances, la violencia de género sigue siendo prevalente en la sociedad, lo que se refleja en la alta tasa de crímenes de género que aún ocurren contra mujeres. Por otro lado, si bien el número de mujeres universitarias y científicas ha

aumentado, hay gran diversidad dependiendo de las carreras, e incluso en aquellas donde las mujeres son mayoría, los grupos de investigación suelen ser liderados por hombres. En este artículo describimos algunos datos de la situación actual y algunas de las iniciativas que se han implementado en organismos e instituciones vinculadas al ámbito científico para mejorar el clima de trabajo y disminuir la brecha de género.

Mujeres en ciencia en Argentina: breve informe de situación

Este breve resumen sobre la situación de las mujeres que hacen ciencia en Argentina no es exhaustivo ni pretende serlo. Brindamos datos de algunas instituciones, en particular de aquellas a las que pertenecemos las co-autoras del texto. Estos datos nos sirven de marco para describir a continuación algunas de las iniciativas que se están implementando en dichas instituciones para mejorar el clima institucional y ayudar a reducir la brecha de género en ciencia. Los datos expuestos han sido escogidos teniendo en cuenta que dicha brecha depende de la etapa de la carrera científica y de la jerarquía de los cargos ocupados, que en ciencias exactas y naturales la salida laboral, en gran medida, corresponde a trabajos en universidades e institutos de investigación y que una fracción importante de quienes eligen este tipo de salidas tienen o han tenido alguna vinculación con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Es por ello que este breve resumen incluye datos, segregados por sexo, sobre la distribución de estudiantes, graduados y graduadas de las universidades más grandes del país, sobre la de docentes y no docentes de estas universidades y sobre los becarios, becarias, investigadores e investigadoras del Conicet.

Mujeres en la Universidad

Panorama general del sistema universitario argentino

El sistema universitario en la Argentina está formado por más de 150 instituciones universitarias, donde estudian alrededor de 2,000,000 de estudiantes (Fachelli y Pérez-Roldán, 2017). Los estudios incluyen carreras de pregrado (aquellas cuya carga horaria es del orden de las 1,600

horas y requieren dos años y medio académicos de cursada) y de grado (aquellas cuya carga horaria mínima es de 2,600 horas y su realización requiere un mínimo de cuatro años académicos). Existen además las carreras de Especialización, Maestría y Doctorado, que son reconocidas como estudios de post-grado. En 2014 Argentina poseía 56 universidades de gestión estatal y 62 de gestión privada, donde estudiaban 2,015,597 estudiantes; 93% de los cuales eran alumnos de carreras de pregrado y grado. Si bien la mayoría de las instituciones es de gestión privada, el 80% de los estudiantes de grado y pregrado se concentra en las de gestión estatal. Sólo el 37% de las universidades estatales tiene menos de 10,000 estudiantes cada una, mientras que más del 10% tiene más de 50,000. La población estudiantil universitaria creció notablemente en la última década. En particular, pasó de 1,6 a 2 millones de estudiantes entre 2006 y 2014. El número de egresados y egresadas de las universidades, por otro lado, pasó de 89,000 a 134,000 en ese mismo período.

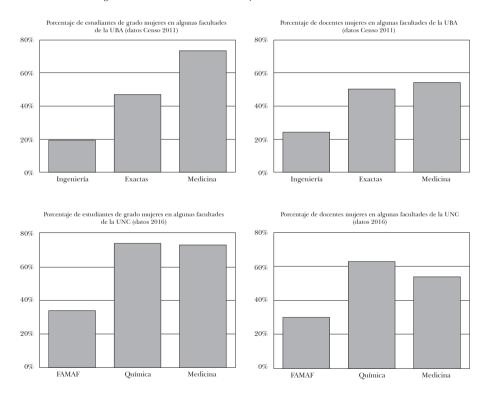
La región metropolitana y la Universidad de Buenos Aires

El 40% de las instituciones universitarias, de los y las estudiantes de grado y de los egresados y egresadas de las universidades, se encuentra en la región Metropolitana, ubicada alrededor de la ciudad de Buenos Aires. Si bien la educación de posgrado comparte la misma distribución geográfica que la de grado, la región Metropolitana nuclea un porcentaje superior de alumnos (48%) y de egresados y egresadas (58%) que en el caso de los estudios de grado (Fachelli y Pérez-Roldán, 2017). En esta región se encuentra la Universidad de Buenos Aires (UBA) que, con alrededor de 300,000 alumnos, es la más grande del país. Es una universidad de gestión estatal. Los últimos datos sobre esta institución disponibles públicamente corresponden al censo realizado en 2011 (ver http://www.uba.ar/contenido/294). De acuerdo a dichos datos, el número de estudiantes de grado era 262,932 en 2011, de los cuales 60.9% eran mujeres. La serie de datos muestra que este porcentaje creció del 54.6% al 60% entre 1992 y 2000 y que desde ese entonces se mantiene aproximadamente invariante. Tres de las Facultades de la UBA exhiben proporciones de mujeres inferiores al 50%. Ellas son las de: Ingeniería (80.5% de población masculina), Agronomía (60.2% de población masculina) y Ciencias Exactas y Naturales (52.9% de población masculina). En las Facultades de Psicología, Odontología,

Ciencias Veterinarias, Farmacia y Bioquímica y Medicina, por otro lado, la proporción de mujeres supera el 70% (81.7%, 78.5%, 74.4%, 73.6% y 73.1%, respectivamente).

La población de estudiantes de posgrado de la UBA exhibe un incremento significativo a lo largo del tiempo, llegando a triplicarse entre 2004 y 2011 con respecto a la cantidad de estudiantes de posgrado censados en 1992. En este caso también hay una mayoría de estudiantes

Figura 1. Porcentajes de estudiantes y docentes mujeres en las Facultades de Ingeniería, de Ciencias Exactas y Naturales (Exactas) y de Medicina de la UBA y en las Facultades de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF), de Ciencias Químicas y de Ciencias Médicas de la UNC. Se nota una gran variación en el porcentaje de mujeres dependiendo de las Facultades. Cabe notar que la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA incluye las carreras de Química y Biología, donde las mujeres constituyen una mayoría. Se nota, por otro lado, que en las Facultades con mayoría de estudiantes mujeres la fracción de mujeres es menor entre los y las docentes.



mujeres (más del 60% en 2011). Si bien las carreras de especialización constituyen la opción de posgrado con mayor representatividad, en 2011 se observa un descenso de este tipo de estudio, acompañado por un incremento significativo de los doctorados y de las maestrías.

En lo que se refiere a los y las docentes con salario, las mujeres constituyen el 24% en la Facultad de Ingeniería, el 50% en Ciencias Exactas y Naturales y el 54% en Medicina. En lo que se refiere al nivel de ingresos, el 36% de los profesores y profesoras, contabilizados en su conjunto, declara aportar, con su trabajo, más del 75% al ingreso familiar. Discriminando por sexo, el porcentaje de quienes aportan más del 75% al ingreso familiar es 41% entre los varones y 29% entre las mujeres.

La región centro-oeste y la Universidad Nacional de Córdoba

La región Centro-Oeste es la segunda en cuanto a la cantidad de alumnos y alumnas, ya que en ella se matricula el 19% de los estudiantes de grado. En esta región se encuentra la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la segunda en tamaño y más antigua del país. Creada en 1613, recién en 1884 "permitió" el ingreso de mujeres, pero sólo para hacer la carrera de "parteras", es decir, para habilitarlas en una actividad directamente vinculada a la maternidad. La UNC es también de gestión estatal y actualmente tiene alrededor de 132,000 estudiantes; 120,000 de ellos de grado y pregrado. De acuerdo a los últimos datos accesibles públicamente (correspondientes a 2016, disponibles en: https://www.unc.edu.ar/comunidad/), las mujeres constituyen el 62% del número total de estudiantes de grado y pregrado.

El porcentaje de estudiantes mujeres en la UNC es muy diverso dependiendo de la Facultad. En la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en la de Matemática, Astronomía, Física y Computación los porcentajes de estudiantes mujeres son similares (33% y 34%, respectivamente). En la de Ciencias Químicas y en la de Ciencias Médicas los porcentajes son mucho mayores (74% y 73%, respectivamente). El porcentaje de egresadas mujeres, por carrera, es similar al de alumnas o incluso mayor (34% en Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 77.8% en Ciencias Químicas, 73% en Ciencias Médicas y 27% en Matemática, Astronomía, Física y Computación). En lo referente al posgrado, las mujeres obtuvieron el 45% de los títulos de doctor otorgados en 2016

en el área de ciencias aplicadas y el 62% de los otorgados en ciencias básicas. Dentro esta última área es destacable que 58% de los títulos otorgados en Ciencias Biológicas y el 65% de los otorgados en Ciencias Químicas correspondieron a mujeres.

Es interesante comparar los porcentajes listados en el párrafo anterior con los de docentes y no docentes (personal de apoyo técnico, administrativo y de limpieza). En Ciencias Médicas, por ejemplo, las mujeres son el 54% de los docentes y el 66% de los no docentes, en Ciencias Químicas son, respectivamente, el 63% y el 71% y en Matemática, Astronomía, Física y Computación el 30% y el 46%.

La región centro-este y la Universidad Nacional de Rosario

La región Centro-Este se encuentra, en valores relativos a su población universitaria, en tercer lugar, ya que cuenta con un total de 44 alumnos por cada 1,000 habitantes. En sus universidades se matricula el 11% de los estudiantes de grado de todo el país. La región también posee el 15% de los egresados de Argentina y su importancia es aun mayor en cuanto a la cantidad de egresados por cada 1,000 habitantes, que asciende a 3,8. En esta región se encuentra la Universidad Nacional de Rosario (UNR). De acuerdo a los datos publicados en su sitio web (https://www.unr.edu. ar/noticia/1387/boletines-estadisticos), las mujeres constituían el 61% de los y las estudiantes en el año 2017 y el 63% de las personas egresadas ese mismo año. Como en otras universidades, estos porcentajes son muy diferentes dependiendo de la facultad. Mientras que las mujeres eran el 74% y el 65% de los y las estudiantes en las Facultades de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas y de Ciencias Médicas, respectivamente, eran sólo el 25% en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. La fracción de mujeres egresadas en 2017 de dichas facultades era levemente mayor al de estudiantes en todos los casos. El porcentaje de mujeres entre los estudiantes de postgrado, por otro lado, era del 35% en el caso de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura y del 67% en el de Ciencias Médicas. La UNR no ha publicado datos estadísticos sobre su planta docente o no docente. De acuerdo a un relevamiento, hecho por el (ex) Ministerio Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, se reveló que el 61% del total de investigadores e investigadoras de la UNR son mujeres.

Algunas conclusiones preliminares

Como fue notado en un informe reciente de la Cátedra Regional Unesco Mujer Ciencia y Tecnología sobre datos de los años 2003-2013 (Bonder, 2014a; Bonder 2014b), la educación universitaria argentina de esa década, y aun en la actualidad, muestra la persistencia de carreras feminizadas, un crecimiento de la fracción de mujeres estudiantes y graduadas en carreras asociadas al cuidado como las Ciencias Médicas y reductos masculinos como las ingenierías o las ciencias de la computación. Incluso en carreras con altos porcentajes de mujeres estudiantes, la fracción femenina disminuye entre quienes ocupan cargos docentes, situación que es más marcada cuanto mayor sea la jerarquía del cargo (datos no mostrados). Los cargos administrativos, por otro lado, suelen ser ocupados mayoritariamente por mujeres.

Mujeres en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Rol, estructura y composición del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet)

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) es el principal organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología en la Argentina. Posee una red de 266 institutos de investigación distribuidos por todo el país, en donde se trabaja en alguna de las cuatro grandes áreas temáticas: Ciencias Agrarias, Ingeniería y de Materiales; Ciencias Biológicas y de la Salud; Ciencias Exactas y Naturales; Ciencias Sociales y Humanidades. Un componente importante del Conicet es la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, a la que pertenecen personas que realizan investigación y desarrollo tanto en institutos de Conicet como en universidades u otros organismos de investigación. El Conicet es, a su vez, el principal financiador de becas para la realización de doctorados en el país. En el sitio web www.conicet.gov.ar se encuentran estadísticas sobre la composición del Consejo hasta diciembre de 2016. Allí se comprueba el crecimiento notable experimentado por el organismo entre 2007 y 2016. En ese período el número total de investigadores e investigadoras pasó de alrededor de 5,000 a más de 10,000, y el de becarios y becarias doctorales y post-doctorales de 5,599 a 11,017.

Becarios, becarias, investigadores e investigadoras de Conicet

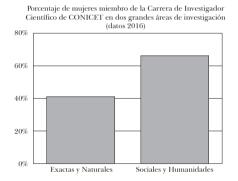
A pesar del notable crecimiento experimentado por el Conicet entre 2007 y 2016, el porcentaje de mujeres becarias permaneció prácticamente invariante en alrededor de 60% en esos años. La fracción de mujeres investigadoras, por otro lado, aumentó del 47.5% al 53%. Es interesante notar que se hace un concurso nacional anual simultáneamente en todas las áreas para los aspirantes a ingresar a la Carrera del Investigador Científico de Conicet. El hecho de que la fracción de mujeres ingresantes haya aumentado al aumentar el número total de puestos podría ser indicativo de un rasgo observado en otros lugares del mundo. A saber, cuando en las universidades se hacen concursos para acceder a un solo cargo quienes lo obtienen suelen ser hombres. Cuando, en cambio, se toman decisiones sobre muchos puestos simultáneamente, la fracción de mujeres que acceden a dichos puestos aumenta.

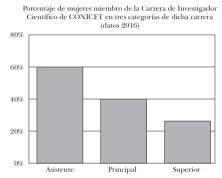
En la actualidad hay más mujeres que hombres tanto en la Carrera del Investigador Científico como entre los becarios y becarias de Conicet. Esto no es así en todas las áreas disciplinares. Mientras que a diciembre de 2016 el número de investigadores e investigadoras en el área de Ciencias Sociales y Humanidades es de 1,825 mujeres (66%) y 960 hombres, en el área de Ciencias Exactas y Naturales esta relación se revierte con 1,346 hombres y 935 mujeres (41%) miembros de la Carrera del Investigador. La fracción de mujeres, por otro lado, disminuye al aumentar la categoría en dicha carrera. Mientras que hay un 60% de mujeres en la categoría más baja (Investigador Asistente), teniendo en cuenta todas las grandes áreas temáticas a la vez, este porcentaje disminuye a 40% en la categoría de Investigador Principal y a 26% en la categoría de Investigador Superior (categoría que cuenta con 182 investigadores en total). Vemos entonces en Conicet una segmentación tanto entre disciplinas como entre categorías de las posiciones ocupadas.

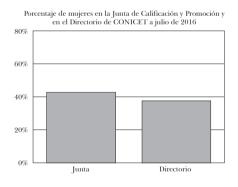
Organismos de evaluación y toma de decisiones dentro del Conicet

El Conicet está conducido por un Directorio, formado por un presidente, dos vicepresidentes y 6 directores. En 2008 una mujer, la Dra. en Física Marta Rovira, asumió como presidenta del organismo por primera (y única) vez en su historia, desempeñándose como tal durante

Figura 2. Porcentaje de mujeres miembro de la Carrera del Investigador Científico de Conicet en dos de las cuatro grandes áreas de investigación (el número total de investigadores e investigadoras es aproximadamente el mismo en las cuatro grandes áreas); porcentaje, sobre todo, del universo de investigadores e investigadoras según la categoría de la carrera (las categorías son, de menor a mayor jerarquía: Asistente, Adjunto, Independiente, Principal y Superior); porcentaje de mujeres miembro de la Junta de Calificación y Promoción y del Directorio de Conicet a julio de 2018. Se nota una segregación por disciplina y por categoría de la carrera. Si no se discrimina por área o categoría, el porcentaje de mujeres investigadoras asciende a 53%. El porcentaje de mujeres en los máximos órganos de evaluación (Junta) y toma de decisiones (Directorio) es menor que este total.







cuatro años. Actualmente el presidente es hombre, y el Directorio está compuesto por 3 mujeres y 5 varones (a julio de 2018). Cabe destacar que una de las mujeres fue elegida como su representante por los investigadores e investigadoras del área de Ciencias Biológicas y de la Salud y otra por los del área de Ciencias Sociales y Humanidades, dos áreas con una mayoría de investigadoras mujeres. A pesar de ello, en las elecciones hechas durante 2018, los elegidos en esas áreas fueron dos hombres que aún no han asumido su cargo. La tercera mujer en el Directorio de Conicet a julio de 2018 es la representante de las organizaciones industriales.

El Conicet posee numerosas comisiones evaluadoras disciplinares. La Junta de Calificación y Promoción es el órgano asesor del Directorio que compatibiliza los criterios entre disciplinas para la evaluación de las promociones e ingresos de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico. Actualmente está formada por 17 hombres y 13 mujeres.

En síntesis, si bien en el universo total de investigadores e investigadoras las mujeres son mayoría, en los más importantes órganos de decisión y asesoramiento la fracción de mujeres ronda el 40%.

Otros datos que impactan

De acuerdo al Informe elaborado por la Cátedra Regional Unesco Mujer Ciencia y Tecnología ya mencionado, entre 2003 y 2013 (Bonder, 2014a; Bonder 2014b) sólo el 25% de los laboratorios del país estaban conducidos por mujeres y sólo una academia científica estaba presidida por una mujer. En este informe también se menciona que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, a fines de 2010, contaba con un 52% de mujeres sobre el total de funcionarios y funcionarias y un 30% entre quienes ocupaban puestos de dirección. En las 53 universidades nacionales existentes en el país, sólo ocho tenían una rectora mujer y siete de los 47 vice-rectores eran mujeres. Entre los decanos (máximas autoridades de las Facultades), las mujeres representaban el 38%. Como notó dicho informe, por otro lado, hubo una sola mujer presidenta de Conicet en los 60 años de vida de la institución. De acuerdo a lo informado en el Primer Taller de Discusión de Indicadores de Equidad de Género en Ciencia y Tecnología, realizado en la Universidad Nacional del Litoral en Santa Fe en abril de 2018, sólo el 11% de los rectores de universidades, el 27% de los secretarios de ciencia y tecnología y el 10.5% de las autoridades de organismos de Ciencia y Técnica de Argentina son mujeres.

De acuerdo a los datos descritos hasta ahora y a otros varios analizados en (Bonder, 2014a; Bonder 2014b), las mujeres no sólo acceden en menor medida que los varones a los rangos más altos de la carrera de investigación (11.5% vs. 17.2%) y dirigen menos proyectos de investigación y desarrollo, sino que también publican menos que los varones en revistas de alto impacto y visibilidad internacional (la diferencia porcentual es de 7 puntos). Por otro lado, las mujeres solicitan y reciben en promedio la mitad del financiamiento para proyectos de Investigación y Desarrollo que los varones.

Iniciativas implementadas en instituciones del ámbito científicoacadémico para mejorar el clima institucional y las condiciones laborales y reducir la brecha de género

Universidades Nacionales

Las relaciones de empleo están reguladas por una serie de leyes en Argentina que establecen, entre otras cosas, los derechos de los que gozan los trabajadores y trabajadoras. Estas regulaciones abarcan a quienes ejercen la docencia y la investigación en las Universidades Nacionales y en otras instituciones. De este modo, las mujeres que trabajan en las Universidades tienen licencia por maternidad paga por un período de tres meses alrededor de la fecha de parto. Este derecho, sin embargo, no abarca de por sí a las becarias, ya que las becas no son consideradas empleos. Las Universidades en general han dictado normas específicas para extender este derecho a sus becarias también. Otra de las reglamentaciones que aparece en la Ley de Contrato de Trabajo, sancionada en 1974, establece que en los establecimientos donde preste servicios un cierto número mínimo de trabajadoras el empleador deberá habilitar salas maternales y guarderías para niños de temprana edad. El artículo correspondiente de la ley, sin embargo, no fue reglamentado por lo que no todos los lugares de trabajo cumplen con esta regla. Las Universidades Nacionales, de todos modos, habitualmente cuentan con jardines maternales en algunas de sus sedes, donde se recibe a los hijos e hijas de trabajadores y trabajadoras. En caso de que los y las docentes no encuentren lugar para sus hijos e hijas en los mismos, en muchos

casos la Universidad da una ayuda económica extra para afrontar el pago de jardines en los primeros años de vida fuera de su ámbito. La escolaridad en Argentina es obligatoria desde la sala de cuatro años, por lo que, al menos en teoría, el Estado garantiza la existencia de jardines para niños a partir de esa edad.

Violencia de Género y discriminación. Panorama general e iniciativas pioneras en el ámbito universitario

Uno de los temas en los que más han trabajado las universidades para mejorar el clima de trabajo y estudio en su ámbito es el de la violencia de género en todas sus formas. El interés en el tema fue, en parte, motivado por el gran movimiento de mujeres surgido en 2015 que, con el lema "Ni Una Menos", visibilizó la violencia de género en Argentina, la que se llevó la vida de al menos 298 mujeres en 2017 y de otras 13 durante la primera quincena de 2018. La violencia de género es transversal a los sectores sociales y las universidades no están exentas. Justamente, la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) inició su Programa contra la Violencia de Género (PcVG) en 2013 como iniciativa frente a los casos de discriminación y violencia de género denunciados en la universidad y como reacción frente al doble feminicidio de una estudiante de la Escuela de Humanidades y de su madre. El mismo se gestó con cuatro líneas principales de acción: investigación, formación, sensibilización e intervención. Este Programa, pionero a nivel nacional, trascendió los horizontes de la Universidad, articulando con diferentes instituciones y organismos nacionales, provinciales y municipales. Esto lo convirtió en un referente en la temática para las Universidades públicas de todo el país, a las cuales brinda asesoramiento permanente. Dicha transferencia de saberes se formalizó en la creación de una Red Interuniversitaria por la igualdad de género y contra las violencias, conducida por la UNSAM e integrada por más de 30 universidades nacionales. La UNSAM, por otro lado, aprobó su "Protocolo para la Actuación en Situaciones de Discriminación por razones de Género y/o Violencia de Género" en 2015 para estandarizar procedimientos de intervención, garantizando el tratamiento adecuado de los casos. También, refiere al Programa como órgano de aplicación con el objeto de asegurar que se realice un tratamiento con perspectiva de género.

Violencia y discriminación. Protocolo de intervención de la Universidad de Buenos Aires

La Universidad de Buenos Aires aprobó su "Protocolo de intervención institucional ante denuncias por violencia de género, acoso sexual v discriminación de género" en 2015. El mismo abarca situaciones de violencia sexual y discriminación basada en el sexo y/o género de la persona, orientación sexual, identidad de género y expresión de género que tengan por objeto o por resultado excluir, restringir, limitar, degradar, ofender o anular el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos. Comprende a las que se pueden llevar a cabo por cualquier medio, incluyendo la omisión, y pueden dirigirse a una persona en particular o referirse de manera general a un grupo o población fundada en razones de género, identidad de género u orientación sexual y que generen un ambiente de intimidación, humillación u hostilidad. Incluye no sólo los actos sucedidos dentro del espacio físico de la Universidad, sino también los realizados fuera del mismo, a través de medios telefónicos, virtuales o de otro tipo, siempre que estén en el marco de las relaciones laborales o educativas propias de la universidad. El protocolo garantiza el asesoramiento gratuito de la persona afectada, tanto desde el punto de vista legal como del psicológico en un marco de respeto y garantizando su privacidad. Para tal fin se propone que haya una dirección de correo electrónico para recibir denuncias y un sitio específico en la Universidad para atenderlas. Se establece, por otro lado, que haya referentes con experiencia y formación en derechos humanos con perspectiva de género en cada Facultad y en el Rectorado de la Universidad encargados de recibir estas denuncias y desarrollar las estrategias subsiguientes. Algunas de las Facultades de la UBA, entre ellas la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, crearon organismos específicos para atender en la temática. En el caso de la Facultad de Ciencias se creó el Programa para la Igualdad de Género con representantes de todos los Departamentos docentes y de los no docentes. Además de actuar en casos de denuncias, el Protocolo de la UBA y algunos de los programas establecidos en algunas de las facultades proponen también llevar estadísticas y análisis sistemáticos y promover acciones de sensibilización, difusión y formación sobre la problemática abordada. Si bien el Protocolo es muy cuidado y detallado, su implementación en todo el ámbito de la UBA no se ha concretado todavía.

Violencia y discriminación. Plan de la Universidad Nacional de Córdoba

La Universidad Nacional de Córdoba aprobó su "Plan de Acciones y Herramientas para prevenir, atender y sancionar las Violencias de Género en el ámbito de la UNC" en 2015. El mismo busca promover la existencia de un ambiente libre de violencias de género y discriminación de cualquier tipo por razones de género y/o identidad sexual dentro de la comunidad universitaria, garantizando gratuidad, respeto, confidencialidad, contención, no re-victimización, diligencia y celeridad. Tiene dos objetivos principales. Por un lado, aportar a la transformación de las condiciones de desigualdad e inequidad existentes en el campo de los derechos humanos de mujeres, varones y otras identidades sexogenéricas. Por el otro, recibir denuncias vinculadas a situaciones de violencia y desigualdades de género existentes entre diferentes actores universitarios de todos los claustros y canalizarlas de forma coordinada con la Defensoría de la Comunidad Universitaria.

Violencia y discriminación. Plan de la Universidad Nacional de Rosario

La Universidad Nacional de Rosario (UNR) aprobó recientemente el proyecto de "Protocolo de Acción Institucional para la prevención e intervención ante situaciones de violencia y discriminación de género". Esta nueva norma tiene como objeto garantizar en la Universidad un ambiente libre de discriminación, hostigamiento y violencia por razones de identidad sexual y género, promoviendo condiciones de igualdad y equidad. También busca adoptar medidas de prevención como principal método de combatir este tipo de acciones y generar un ambiente de contención y confianza para que las personas afectadas puedan denunciar su situación a fin de hacerlas cesar de inmediato. Es de destacar las acciones para reducir la brecha de género promovidas por la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, que tuvo la iniciativa de crear la "Oficina de la Mujer" en el año 2012. Una de las consideraciones en las cuales se basó la creación de la misma fue la premisa: "la mejor manera de lograr la igualdad de género es a través de la conciencia y la educación". Esta oficina se constituyó como un lugar de reflexión y sensibilización sobre cuestiones de género en espacios académicos y científicos, y a lo largo de estos años ha organizado diferentes actividades como talleres, seminarios y encuestas.

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Medidas para facilitar la compatibilidad entre carrera científica y vida personal

El Conicet es el principal financiador de becas para hacer doctorados y post-doctorados a nivel nacional. Actualmente otorga alrededor de 2,800 becas doctorales y post-doctorales por año, a las que deben sumarse unas 100 becas destinadas a personas provenientes de otros países latinoamericanos. Hasta hace algunos años las becarias que tenían hijos durante el transcurso de su beca no podían solicitar licencia por maternidad. Hace unos años se aprobó la resolución por la que sí pueden hacerlo, a la que se agregó, posteriormente, la posibilidad de prorrogar la beca por un período igual al de la licencia. Actualmente esta licencia puede extenderse hasta 100 días corridos y se otorga también a quienes adoptan hijos. La licencia correspondiente para los padres, sin embargo, es de sólo 5 días.

Como ya se mencionó, el Conicet tiene también la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico, a la que actualmente pertenecen más de 10,000 investigadores e investigadoras. Para ingresar a la misma, el aspirante debe presentarse a un concurso nacional en donde se evalúan sus antecedentes. Con base en éstos, se decide la categoría en que la persona ingresará a la carrera. Hasta hace unos años existían límites de edad cronológica estrictos para ingresar a una u otra categoría. Lo mismo ocurría con la posibilidad de acceder a una beca de Conicet. Mas, recientemente, se modificaron los requisitos, prorrogando los límites etarios para las mujeres con hijos en un año por cada hijo hasta un máximo de 3 años, tanto para el concurso de becas como para el del ingreso a la Carrera del Investigador. Esta medida, que fue tomada para contribuir a que las mujeres no salieran del sistema científico por razones extra-académicas, quedó finalmente caduca cuando el Congreso de la Nación Argentina aprobó una ley removiendo todos los límites de edad para aspirar a becas o ingresar a la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico de Conicet. Los miembros de la Carrera del Investigador Científico de Conicet deben presentar informes anuales o una vez cada dos años, dependiendo de la categoría. Las investigadoras en uso de licencia por maternidad o adopción pueden solicitar prórroga para la presentación de su informe correspondiente. La prórroga es tal, que el informe debe presentarse junto al informe anual o bienal subsiguiente, siendo parte integrante de éste.

Medidas para ayudar a visibilizar las contribuciones de las mujeres científicas

En 2007 el Conicet lanzó, en colaboración con Unesco y la compañía de cosméticos L'Oreal, el premio L'Oreal-Unesco "Por las Mujeres en la Ciencia". El mismo se convoca desde entonces una vez por año en distintas disciplinas. El objetivo es otorgar un Premio Nacional al mejor Proyecto de Investigación en curso dirigido por una mujer de hasta 50 años y una Beca a una investigadora en etapa de post-doctorado de hasta 35 años. Los fondos que otorga el premio deben ser destinados a solventar algunos de los gastos que demanden las actividades involucradas en los proyectos respectivos.

El Conicet otorga financiación para llevar adelante distintas actividades vinculadas a la investigación científica. En particular, financia la organización de reuniones científicas. Desde diciembre de 2016 es requisito para recibir dicha financiación que las organizaciones de reuniones cuenten con una adecuada representación de género, la cual deberá verse reflejada en conferencistas, panelistas, expositores e invitados.

Medidas para prevenir y actuar en casos de acoso o violencia

El Conicet aprobó en 2017 un "Protocolo de actuación para la prevención, difusión y capacitación en situaciones de violencia en ambientes de trabajo". El mismo abarca todo tipo de violencia laboral, incluyendo la de género. Es interesante citar parte del párrafo dedicado a la violencia de género, donde se indica que: "Existen brechas entre sexos o géneros que connotan valores culturales diferentes, pudiendo desembocar en muchos casos en asignaciones de tareas diferentes que subvaloran el rol femenino dentro del lugar de trabajo. Esta diferencia implica una discriminación que, la mayoría de las veces, es tan sutil y se encuentra tan naturalizada que parece que no existe, y cuesta percibirla entre los tipos de violencia

laboral conocidos. En el mundo del trabajo estos estereotipos basados en el sexo o género tienen una valoración de los trabajos de predominancia masculina, existiendo prejuicios sexistas al evaluar el trabajo ejecutado por mujeres; esto ya implica discriminación y por lo tanto promueve situaciones de desigualdad de poder generando un terreno propicio para la violencia laboral". Es decir, el protocolo tiene una visión amplia, por lo que busca actuar no sólo en casos de violencia explícita, sino también en los casos de discriminación más sutiles que son tan comunes en el ambiente científico. Como autoridad de aplicación, propone la conformación de una Comisión Interdisciplinaria que diseñe propuestas de políticas de difusión y prevención de violencia laboral, planifique la capacitación de referentes a nivel federal y del personal y becarios de Conicet, haga un seguimiento de la temática relativa a violencia laboral a fin de proponer a futuro nuevas medidas de prevención y perfeccionar las existentes. Esta Comisión, que aún no ha sido conformada, se constituirá en un Observatorio de Violencia Laboral que encarnará los principios que el presente Protocolo enuncia, con el objetivo de sumar esfuerzos para el estudio de la temática desde una perspectiva interdisciplinaria.

Apoyo a proyectos de investigación que estudian cuestiones de género

Existen numerosos grupos de investigadores de Conicet que realizan investigaciones en temas de género. En particular, en 2014 el Conicet firmó un convenio específico con la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso) para financiar proyectos orientados a investigar las trayectorias educativas y laborales de mujeres en carreras de ingeniería; las diferencias de género en las trayectorias de usos y apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en niños y niñas; y las representaciones de género en los/as decisores de políticas científicas y tecnológicas. Dentro de este convenio fueron financiados dos contratos para evaluar los cambios ocurridos en la composición de becarios y becarias y de miembros de la Carrera del Investigador Científico entre 2004 y 2014. La interesante iniciativa de colaboración con Flacso sólo duró dos años. En la actualidad los temas estratégicos promovidos por Conicet incluyen, dentro de aquellos asociados al desarrollo y la tecnología social, la investigación en temas de violencia de género y de identidades y ampliación de derechos.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva¹

Políticas de género en el Plan Argentina Innovadora 2020

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020, elaborado con base en una amplia discusión impulsada y coordinada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en 2010, incluye varios aspectos vinculados a cuestiones de género. En primer lugar, propone construir agendas de investigación en temáticas que contribuyan a la formulación de políticas públicas, entre las que incluye las de género. Por otro lado, propone ampliar y fortalecer el sistema de indicadores de CTI para generar información relativa al género. Finalmente, propone que la inserción laboral y profesional de los recursos humanos en CTI tenga en cuenta criterios de equidad de género. Algunas de las medidas previstas en el plan, sin embargo, fueron discontinuadas con el cambio de gobierno a fines de 2015; entre otras, el plan de crecimiento de la masa de investigadores e investigadoras de Conicet. El menor número de ingresos a la Carrera de Investigador Científico de Conicet que se ha decidido en el último tiempo puede reducir la tasa a la que ha venido creciendo la fracción de mujeres que son miembros de esta Carrera. Esto se podrá evaluar en los próximos años.

Argentina como país piloto en el Proyecto SAGA de la Unesco

La Argentina participa, a través del ex Ministerio (actual Secretaría) de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Proyecto SAGA (por STEM and Gender Advancement), en calidad de país piloto. Es este un programa de la Unesco que busca reducir la brecha de género en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (CTIM) mediante la determinación, medición y evaluación de datos desagregados por género y el apoyo al diseño y la implementación de instrumentos de política que influyan sobre la equidad de género en CTIM (ver https://en.unesco.org/saga).

¹ En setiembre de 2018, poco antes de que esta contribución fuera efectivamente publicada, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina fue disuelto y transformado en una secretaría dependiente del Ministerio de Educación. Esto está en consonancia con la discontinuidad de las políticas de crecimiento del sector impulsada desde el gobierno nacional.

Para avanzar con el proyecto, el Ministerio formó un equipo técnico y conformó un comité consultor externo: el Equipo SAGA Argentina, que se reunió en distintas oportunidades en 2017 para recomendar acciones a tomar. En particular, se decidió hacer un relevamiento de las políticas relacionadas con género y ciencia que se llevan adelante en instituciones académicas y científicas del país. Para tal fin se elaboró una Encuesta de Políticas e Instrumentos de CTI que fue enviada a varias instituciones del país. Por otro lado, un equipo técnico reducido avanzó en el análisis y elaboración de los indicadores que se propondrán para relevar la situación de género en ciencia. Este análisis se basó en fuentes de datos disponibles para contribuir a la formulación de políticas públicas basadas en evidencia empírica. Representantes del Equipo Técnico del Proyecto SAGA participaron en abril de 2018 del Primer Taller de Discusión de Indicadores de Equidad de Género en Ciencia y Tecnología, mencionado anteriormente. Allí se presentaron algunos de los resultados de la Encuesta de Políticas e Instrumentos de CTI. Estos datos revelan que un 45% de las instituciones que respondieron la encuesta no incluyen la temática de género en sus planes o políticas institucionales, mientras que un 36% (76% de ellas, universidades de gestión pública) tienen programas o áreas que abordan la equidad de género. Por otro lado, los instrumentos con los que más frecuentemente se aborda la temática son, por un lado, los protocolos, programas y observatorios contra la violencia de género y, por el otro, las licencias parentales y mejoras del sistema de cuidado. Otros de los instrumentos que también se mencionan son los relacionados con la salud sexual y reproductiva de las mujeres y el desarrollo de contenidos específicos para la formación.

Otras medidas impulsadas desde el (ex) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Desde el (ex) Ministerio se promovieron otras actividades destinadas a visibilizar o evaluar la situación de género en ciencia. Entra ellas, se organizó la Editatón de Científicas y Tecnólogas argentinas en la sede del Ministerio en la ciudad de Buenos Aires. En dicha reunión se invitó a los participantes a iniciar perfiles de Wikipedia de científicas y tecnólogas argentinas. El evento se repitió después en Bariloche. Por otro lado, el Ministerio acordó con otros organismos de gobierno el lanzamiento de una consulta pública para avanzar sobre la meta titulada "Apertura de

información sobre equidad de género en ciencia y tecnología para la incidencia en políticas públicas". Dicha consulta estuvo abierta durante la segunda quincena de junio de 2017 y sus resultados aún no están disponibles.

Sociedades Científicas

Asociación Argentina de Astronomía

La Asociación Argentina de Astronomía (AAA) fue fundada en 1958, en ocasión de un encuentro de científicos dedicados a la astronomía realizado en el Observatorio Félix Aguilar, en la provincia de San Juan. En ese comienzo la AAA contó entre sus miembros fundacionales a una mujer, la Dra. Adela Ringuelet. Actualmente, 42% de sus miembros son mujeres siendo, dentro de la Unión Astronómica Internacional (UAI), la asociación nacional con el mayor porcentaje de socias. Si bien la AAA no posee ningún grupo de trabajo ni comisión dedicada a abordar los temas de género, sigue los lineamientos de la UAI respecto de fomentar y reafirmar la paridad de género en las comisiones organizadoras científicas de sus reuniones anuales; así como también respecto de las conferencias invitadas y contribuciones orales. En cuanto a sus comisiones directivas, que se renuevan por estatuto cada tres años, cabe mencionar que desde su fundación, excepto en dos oportunidades, siempre hubo mujeres entre sus miembros. Si bien las acciones mencionadas se han realizado de manera ininterrumpida y sin menciones explícitas, la Comisión Directiva actual ha declarado oficialmente su compromiso de garantizar la paridad de género en todas las actividades que lleve adelante, así como también el de promover la igualdad de derechos en el ámbito científico en general. Desde sus redes sociales, la AAA fomenta el envío y publica artículos relacionados con cuestiones de género en carreras científicas y tecnológicas del país, en general.

Unión Matemática Argentina

En toda la historia de la Unión Matemática Argentina (UMA), desde su fundación en 1936, ha habido una sola Presidenta mujer por dos años (2011-2013). En 2017, la UMA otorgó becas a alumnas de entre 9 y 15

años para participar de la Final Nacional de la Competencia MateClubes. Esta es una competencia anual en equipos de tres integrantes, y su objetivo es alentar la resolución de problemas a través del trabajo en equipo. La participación de mujeres en estas actividades es considerablemente más alta que en otras Competencias Olímpicas. Muy recientemente en 2018 se creó la Comisión de Género, formada por 8 mujeres. Se trata de una de las seis comisiones especiales de la UMA.

Asociación Física Argentina

A partir del impulso dado por la creación del Grupo de Trabajo de Mujeres Físicas en el ámbito de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, la Asociación de Física Argentina (AFA) creó en 2002 una comisión para abordar los temas de género. La AFA envió representantes a todas las conferencias internacionales de mujeres físicas desde entonces y colaboró con la recolección de información sobre la situación de las mujeres de la disciplina en el país, lo que se vio plasmado en los trabajos publicados en las actas de dichas conferencias. A pesar de ello, el trabajo cotidiano de la comisión de género se volvió algo esporádico. Una situación inesperada (la ausencia de mujeres en la lista de charlistas plenarios de la Reunión Nacional de Física del año 2017), situación que debió revertirse frente a la queja y la presión de la comunidad, revitalizó la agenda de género dentro de la asociación. La Comisión Directiva aprobó entonces la creación de una Subcomisión de Género, cuyos objetivos son: relevar la situación de género en el país; construir una red de visibilización y comunicación de la temática de género; recibir denuncias y brindar acompañamiento en casos de violencia de género; interactuar con comisiones de género de otras asociaciones para trabajar en forma conjunta. La subcomisión tiene una coordinadora y consta de 13 miembros adicionales, 3 de los cuales son hombres (ver http://genero.fisica.org.ar/).

Asociación Química Argentina

La Asociación Química Argentina (AQA) ha realizado algunas iniciativas relacionadas al reconocimiento y valorización de las mujeres en ciencia. Para celebrar los 100 años de vida de esta asociación, en el año 2011

publicó los libros *Química*, sociedad y medio ambiente y *Química* y civilización. Algunos capítulos de estos libros están dedicados al aporte de la mujer al desarrollo de la química. Por otra parte, las "XI Jornadas Nacionales y VIII Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química Universitaria, Superior, Secundaria y Técnica", organizadas por la División de Educación de la AQA, en octubre de 2017 incluyeron un taller relacionado con la contribución de la mujer en las ciencias.

Otras organizaciones y redes

Las mujeres científicas de Argentina han armado distintas redes dentro y fuera del país. Dentro de éstas se destaca la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología (RAGCyT), originada en un taller sobre Género, Ciencia y Tecnología en América Latina, organizado por el Programa Universitario de Estudios de Género (PUEG) de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizado en el Foro de ONGs de América Latina y el Caribe, preparatorio de la Cuarta Conferencia Mundial sobre las Mujeres Beijing 1995. La RAGCyT ha desarrollado una continua y creciente actividad en el área. Sus objetivos son generar un espacio de intercambio entre científicas e investigadoras interesadas por la situación de las mujeres en el sector científico y tecnológico, trazar un diagnóstico de la situación de las mujeres en ciencia y tecnología y su evolución en los últimos años, elaborar estrategias de registro, promoción y valoración de la contribución de las mujeres en ciencia y tecnología, además de fortalecer la conciencia de género en el sector. Integró, en un primer momento, la Red Latinoamericana de Género, Ciencia y Tecnología (INCITA) con el fin de seguir los avances de las investigaciones en curso y generar un intercambio entre científicas y estudiosas de la región. Si bien la red INCITA ha sido lamentablemente discontinuada, la RAGCYT participa de la Red Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Género (RICTyG). Es esta una red temática que fue generada dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), del que participan 19 países de América Latina, España y Portugal. El objetivo general de la RICTyG es el análisis crítico de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, desde una perspectiva de género, que permita mejorar la gobernabilidad y la excelencia de dichos sistemas. Con esta red se persigue como objetivo primordial poner en común y en valor los estudios empíricos cuantitativos y cualitativos de los sistemas de educación superior y formación de investigadores y tecnólogos. Por tratarse de una red iberoamericana, permite poner en diálogo los estándares europeos con los del continente americano, reconociendo la diversidad, riqueza cultural y formas idiosincráticas de producción científica, y, a la vez, trabajar en común por los principios de igualdad que se enmarcan en los acuerdos internacionales.

Otra de las redes que abordan temas de ciencia y género en Argentina lo constituye el Foro Nacional Interdisciplinario de Mujeres en Ciencia, Tecnología y Sociedad (FONIM). El mismo fue creado en 2010 con el objetivo de ayudar a crear las condiciones que permitan a las mujeres participar plenamente en el desarrollo científico-tecnológico y en el usufructo de los beneficios que derivan de él, dos aspectos en los cuales persisten inequidades (Connell, 1987; Walters, 2005). Se propone también realizar acciones de concientización que permitan aumentar el número de puestos ocupados por mujeres y mejorar la remuneración que reciben, otro aspecto en el que existen desigualdades (Arfuch, 2005). Con este fin, el FONIM realiza una reunión cada dos años en diversas temáticas, donde exponen especialistas en la materia. En dichas reuniones se presentan algunas sugerencias y actividades para intercambiar ideas y estimular iniciativas conjuntas, desde la perspectiva de las mujeres, con el objetivo de superar las asimetrías vigentes todavía en ciencia y tecnología.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las uniones y organizaciones que han brindado apoyo continuo al proyecto para estudiar la brecha de género en ciencia. En particular, quienes escribimos este capítulo queremos agradecer a: International Council for Science (ICS), International Mathematical Union (IMU), International Union for Pure and Applied Chemistry (IUPAC), International Union for Pure and Applied Physics (IUPAP) e International Astronomical Union (IAU).

Referencias

Arfuch, L. 2005. "Derechos de género. Respeto de la diferencia, reconocimiento y equidad" En *Derechos sociales, participación, identidad y género*.

Buenos Aires: Secretaría de Cultura de la Nación.

- Bonder, G. et al. 2014a. Mujeres que hacen ciencia y tecnología en Argentina: Una década de avances y retos pendientes 2003-2013. Informe disponible http://www.catunescomujer.org/
- Bonder, G. et al. 2014b. National Assessments in Gender and STI-Argentina Report. Informe disponible en http://wisat.org/wp-content/uploads/Argentina GE-KS.pdf
- Connel, R. W. 1987. *Gender and Power: Society, the Person, and Sexual Politics*. Stanford: Stanford University Press.
- Fachelli, S. y Pérez-Roldán, P. 2017. *Análisis del sistema universitario argentino. Una propuesta inicial de indicadores.* Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Perez Sedeño, E. (ed.) 2007. *Mujer y Ciencia*. Madrid: Federación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Rossinter, M. 1982. Women Scientists in America. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Universidad Nacional de Rosario, "Boletines estadísticos", https://www.unr.edu.ar/noticia/1387/boletines-estadísticos. 2018
- Walters, M. 2005. Feminism: A very short introduction. Oxford: Oxford University Press.

FEMALE RESEARCHERS IN SCIENCE IN BRAZIL: THE SCISSORS EFFECT

Grasiele Bezerra¹, Daniela Lazzaro², Aruquia Peixoto³, Maria Margaret Lopes⁴, Carolina Horta Andrade⁵ Helena J. Nussenzveig Lopes⁶ and Marcia C. Barbosa^{1,a)}

 Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.
 Observatório Nacional, Coordenação de Astronomia e Astrofísica, Rio de Janeiro, RJ, Brazil
 Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Nova Iguaçu, RJ, Brazil
 Faculdade de Ciências da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brazil
 Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brazil
 Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
 Corresponding author: marcia.barbosa@ufrgs.br

Abstract

We present percentages of female scientists in Brazil, in different fields of science, at different levels of the academic career. Our results are introduced within a historical perspective, and some affirmative actions implemented recently are discussed.

Introduction

The participation of women in the formal economic life in Brazil has been increasing. Today, within the 20 most competitive careers, women are the majority in graduation in 15 of them. Women are also the majority of undergraduate students in most courses and half of the professors in the universities (MEC, 2010). Notwithstanding, this situation is still far from representing gender equality. Women are underrepresented in the science, technology, engineering and mathematics (STEM) fields

at all levels of the career. Moreover, the percentage of women in all fields decreases drastically at higher positions and increased seniority (Barbosa y Lima, 2013; Caldas y Barbosa, 2002; Cotta y Caldas y Barbosa, 2009; Arenzon y Duarte y Cavalcanti y Barbosa, 2013). Furthermore, this situation has remained the same for the last ten years (Barbosa y Lima, 2013) and is very similar in other countries of Latin America (Cavalcanti v dos Santos v Barbosa v Saitovich, 2005). These findings suggest that either no change is happening in this field or the change is so slow that a ten year analysis is not enough to perceive it (Barbosa y Lima, 2013; Saitovitch y Barbosa y Funchal y Pinho y Santana, 2015). Naturally, this raises the question of the origins of the absence of females in the exact and physical sciences. Part of the answer to this question involves understanding women participation in the educational system. In this paper first we show how late the education in Brazil started, and that the participation of women in Brazil in high education is recent. Then, we show that today women are still underrepresented in all levels in science, technology, engineering and mathematics, while in the health sciences there are already half of young scientists. The reasons for both phenomena are discussed, and a few programs aimed to increase the participation of women in exact sciences and technology are described.

Women and formal education in Brazil

Formal education in Brazil started in the sixteenth century, by catholic priests, when the Portuguese administrators established themselves with their families in the new continent. In addition to the education of the elite, the Jesuits, whose mission was to evangelize, also provided basic education for "Indians" and workers under the agenda of getting them under the supervision of the church. Girls were kept illiterate, with the exception of daughters of the wealthy families, who were educated by nuns: they were taught to read, write and to perform domestic work. Teaching lasted only three years and reading was restricted to religious texts. In the eighteenth century, Marques do Pombal, the prime minister of Portugal, created the public school system and expelled the Jesuits from the colonies. The new school system reorganized subjects in accordance to the enlightment framework, including science and modern languages and removing religion as the center of education. In Brazil

the implementation faced the problem of not having enough people to replace priests in their teaching responsibilities (Maciel y Shigunov Neto, 2006; Oliveira, 2009). Since the schools were separated by gender, the lack of properly trained people affected the girls more than the boys. For example, schools for girls did not teach science.

After the period in which Margues do Pombal was in power, Catholic schools returned and Brazil developed a dual system in which private and public schools operated parallely (Maciel y Shigunov Neto, 2006; Oliveira, 2009). The middle schools were divided into schools with focus on Humanities, Schools of Classical Studies, Schools of Scientific Studies and those dedicated to training teachers for the fundamental levels, the so-called "Normal" Schools. In 1808, with the self-inflicted exile of the royal family, the education in Brazil received a more formal structure allowing girls to study, albeit only until the 5th grade (Bruschini y Amado, 1988). The first college was created in 1808. Women, however, were not allowed to attend college until 1879, and, initially only in medicine and law schools. The first female engineer graduated in 1919, and the first physicist in 1937. This late arrival of women in exact sciences has its roots in the division of the middle school into Classical and Scientific studies. Since Classical studies were considered more suitable for girls, more girls' schools were devoted to Classical than Scientific specialization. This division of the high school system in Brazil persisted until the 1970's, when three complementary changes were made: (i) the schools for girls only and boys only were abolished, (ii) the Classical and Scientific schools were combined into a single system of high school, and (iii) the public school system was expanded to cover the entire population. Then the mixed schools, where all subjects were taught, gave rise to an expansion in women participation at universities. Unfortunately the new regulation for the high school system is implementing again the same structure by dividing the students in Classical and Scientific studies, which can affect the progress of the women participation in exact sciences.

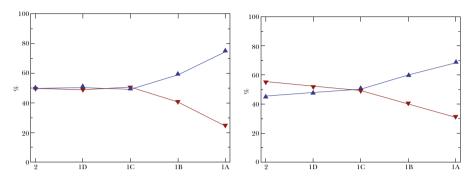
The history of the increase in participation of women in academic life parallels the history of higher education, post-graduation and research in Brazil. In 1951 the two major funding agencies for science, technology and education were created: CNPq and Capes. While the first focuses on the accreditation of researchers, the second evaluates the institutions and grant masters and doctoral degrees.

Women in research

CNPq, one of the national grant agencies in Brazil, offers research-productivity fellowships for professors affiliated to Brazilian institutions. This fellowship gives these professors, known as "CNPq-researchers" a modest salary supplement. CNPq-researchers are rewarded at one of five levels on the basis of productivity, measured by the number of papers published in indexed journals, by the number of graduate student supervisions, by how often their work has been cited by other researchers, and by their h-index, a number which attempts to describe the scientific productivity and impact of a researcher using the scientist's most cited papers and the number of times they have been cited in other publications. The highest CNPq research-productivity level is 1A (after 1D, 1C, and 1B) and the lowest is 2, for junior researchers.

The comparison between Figures 1-5 shows that, in all fields of knowledge, the presence of women in that particular area decreases as the career progresses. As we can see, the situation is alarming in the exact sciences, where the percentage of women at all levels is much lower than men, in most cases lower than 50%. If a comparison between the percentage of female scientists with CNPq fellowship and the members of the Brazilian Academy of Sciences (ABC) is made, the percentage of the women in the ABC which is 13,3% is even lower (Okido v Romanzini y Ferrari y Martell y Magna y Barbosa y Brito, 2018). This situation does not reflect the participation of women in the academic life: nowadays, roughly half of the professors at universities in Brazil are female (MEC, 2010). It also does not reflect the participation of women in the production of science. The comprehensive Elsevier study shows that almost half of the publications by Brazilian authors have the participation of women. The question is why these women are not granted with the CNPq fellowship. While the decrease of women participation as we go up in the career is seen in all fields of science, the low number of the researchers at the entrance is more clear in exact sciences than for health and biological sciences. A probable explanation for this phenomena might be at least partially related to the history of the Brazilian educational system. Until the 70's, students at high school level had to select among Classical, Scientific or to study to be a teacher. Traditionally, women either chose to be a teacher or to follow Classical studies. In this case, if at the university they could study either social or biological or health fields. Since the Classical studies were more traditionally the choice of the

Figure 1. Percentage of men (blue up triangles) and women (red down triangles) at the different levels at the CNPq research in (a) the biological sciences and (b) the health sciences [source: CNPq]



female students at the high school, it is natural their massive presence in the biological fields. One evidence of this preference is that the first women graduated in physics more than 50 years after the first female student graduated in medicine.

An interesting case is the field of astronomy, illustrated in Figure 5, which shows a clear increase in the percentage of women at the higher levels, in particular CNPq researcher 1A. The first point to mention here is that care must be taken since we are dealing with small numbers compared, for example, to physics (Silva, 2007). A second one is that these numbers are worrisome: they might indicate a better situation 20 years ago than nowadays! Considering that, with few exceptions, to go from the lowest to the highest degree it takes about 15 to 20 years of career, and that all the researchers presently in the lowest level will attain the highest, then, in the future we will have a situation worse than the current one. A possible explanation for the present different trend in astronomy and physics should be searched among the common belief (more than 20-30 years ago) that astronomy was a "romantic" field, similar to poetry or art, and, as such, is suitable for women (see, for example, Veigas, 2013). On the other hand, the current small percentage of young female researchers compared to male, has, much probably, economic reasons as well as the fact of being purely academic career, with few available positions. Another interesting view of the gender issue in astronomy can be obtained from the analysis of Brazilian Astronomy

Figure 2. Percentage of men (blue up triangles) and women (red down triangles) at the different levels at the CNPq research at (a) chemistry and (b) geology fields [source: CNPq] levels at the CNPq research at astronomy [source: CNPq]

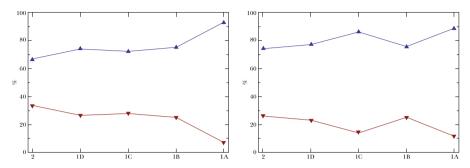


Figure 3. Percentage of men (blue up triangles) and women (red down triangles) at the different levels at the CNPq research at (a) engineer and (b) economy fields [source: CNPq]

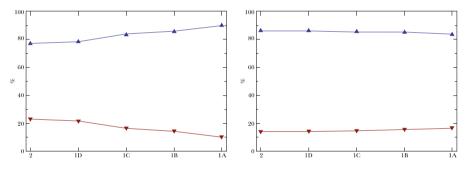


Figure 4. Percentage of men (blue up triangles) and women (red down triangles) at the different levels at the CNPq research at (a) mathematics and (b) physics fields [source: CNPq]

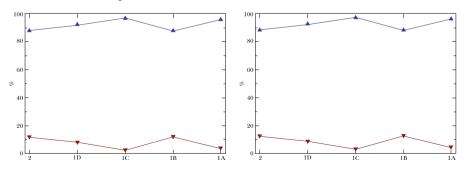
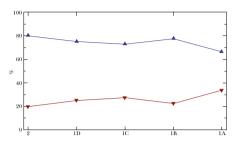


Figure 5. Percentage of men (blue up triangles) and women (red down triangles) at the different levels at the CNPq research at astronomy [source: CNPq]



Olympics competition (OBA, http://www.oba.org.br/site/). This is an annual competition which involves more than 650,000 students, from the first grade up to secondary school, from all regions in Brazil. When comparing the gender distribution between the first level (first grade) and the last lever (secondary school) the percentage of girls participating in the competition decreases from 52% to about 48%. Therefore, we believe that the starting point of the gender gap in astronomy, and probably in other STEM careers, is in the secondary school, just before entering college.

Our results suggest that the low participation of women in STEM fields in Brazil require actions at the beginning of the education, changing the idea that those are masculine fields. It also indicates that actions are also needed to guarantee that talented women can reach high levels of the research career. Next a few initiatives on these two points are described.

Initiatives

With the purpose of promoting the participation of women in STEM fields and to increase the presence of women in top levels of the career, a few transversal affirmative action policies have been implemented in Brazil.

The first transversal plan was the Women and Science Program, launched in 2005, based on the work of an inter ministerial group composed of the Special Secretariat for Policies for Women (SPM), the Ministry of Science and Technology (MCT), the National Council for Scientific

and Technological Development (CNPq), Ministry of Education (MEC), among other participants. The main tasks of this program were to stimulate scientific production, to reflect on gender relations, women and feminism in the country, and to promote the participation of women in the field of sciences and academic careers. One of the initiatives of this program was the "Promoting the Equality of Genders" (http://cnpq.br/ apresentação-mulher-e-ciencia), a combination of efforts and a successful partnership between the ministry of Science and Technology, Education and the Special Secretariat for Policies for Women and UN (Lima, 2008). The program has, on the successive editions, stimulated the production of textual and scientific content, as well as critical reflection on gender issues, inequality between women and men, feminism and the various manifestations of discrimination, race and sexual orientation. Its purpose was to award, at each edition, the essays of the high school students, the scientific articles of undergraduate students, graduates, specialists, master's students, master's and doctoral students, who stood out in the approach these themes (http://www.igualdadedegenero.cnpq.br/igualdade.html). From the 5th edition (2009) on, with the inclusion of the category Promoting School of Gender Equality, it started to award prizes to pedagogical projects and innovative actions in this area, proposed by public or private secondary schools, per unit of the federation. For this edition, the category State and Municipal Secretariats of Education was included, which will award prizes to projects and actions aimed at the promotion of gender equality. In 2013, this program offered fellowships to female high school students to develop projects under the supervision of a male or female professor at the Universities. One possible impact of this initiative is that the schools and the agencies started to look to the gender balance something that was not even considered in the past. Many male and female researchers motivated by possibility of having a grant if they involved high school girls in their research, started to think about the gender balance.

In parallel, thanks to the constant pressure of women's movement and by the Promoting School and Gender Equality program, the agencies created the policy of one year maternity leave for females holding a CNPq fellowship, and a four months leave for the graduate students (http://cnpq.br/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/909274). This policy started as an internal rule of the CNPq in 2013 and is now a Congress law. Since this law has been recently approved, its impact will need more time until it can be analyzed.

Unfortunately, the initiatives to promote women in science lost their prestige in the current government. In 2016 the Special Secretariat for Policies for Women lost the status of ministry and the program is lacking funding. In addition the Science and Technology ministry has been merged to the ministry of Communication, with funds that correspond to half of the funds in 2013.

Recognizing the importance of diversity in science, nongovernmental organizations are creating their own action plans to promote women. Some scientific societies have programs to support female students. One of the first societies to promote women in science was the SBF (Brazilian Physical Society) which has a group with focus in gender (http://www1.fisica.org.br/gt-genero/index.php/historico) since 2003. The activities of this group include organizing events, a book and the Carolina Nemes prize for young female scientists (http://www.sbfisica. org.br/v1/home/index.php/pt/premio-carolina-nemes). The Brazilian Academy of Sciences in partnership with the L'Oréal and Unesco provide since 2006 an annual prize for seven young female researchers in the fields of physics, chemistry, mathematics, biological and health sciences. The SBPC (Brazilian Society for the Progress of Science) developed the site Ciência & Mulher (Science & Women http://www.cienciaemulher. org.br/), with content made for women and about research and work developed by women. The SBC (Brazilian Society of Computing) has the program "Meninas Digitais" (Digital Girls http://meninas.sbc.org. br/), this program has the goal to promote the area of Computing to develop the interest of female students to pursue a career in Computing. The actions of the Program are diversified: offer of minicourses and workshops; realization of dynamics; lectures with students and professionals who already act in the area sharing their experiences. More recently the Women in the Mathematics Community is promoting the agenda through "Matemática Substantivo Feminino" (Mathematics is a Female Noun) which brings the debate about the lack of participation of women in the math field and lack of interest of girls in math (https:// matematicasf.wordpress.com/). The Brazilian Chemical Society (SBQ) is starting to promote and organize thematic events for women in science. The 41st annual meeting of SBQ had one thematic session for discussing experiences and lessons learned from different generation of women scientists from different regions of Brazil and Chile (http://www.sbq.org. br/noticia/41a-ra-mulheres-debatem-suas-conquistas-e-obstáculos-nacarreira-cient%C3%ADfica).

There have been also international initiatives to support women that count with Brazilian researches in the organization. The ACM (Association for Computing Machinery) has the council ACM-W (Association for Computing Machinery Council on Women in Computing https://women.acm.org/) has a Brazilian research as a council member. Some conferences from ACM have round tables and sessions about women in computing. The SIGGRAPH Conference has the Women in CG as a regular round table since 2015, this started with the Brazilian researcher Aruquia Peixoto in the organization with Diana Arellano (Peru) and Dolly Omisore (UK), and is now organized by Aruquia Peixoto, and Jessica Sommerville (Australia). The editions 2016 and 2017 of SIGGRAPH Asia Conference had the round table Girls in STEM also with the Brazilian researcher Aruquia Peixoto in the organization, with Barbara Mones (USA) and June Kim (Australia) as co-organizer in the last edition, (Peixoto 2016; Mones and Kim 2018).

In Engineering, the IEEE EDUCON is the flagship conference of the IEEE Education Society. In 2017, a round table about Women in Engineering was realized for the first time in this conference, the organizer and moderator was the Brazilian researcher Aruquia Peixoto, and the panelists were Maria Teresa Restivo (Portugal), Tiia Rüütmann (Estonia) and Cleo Sgouropoulou (Greece). As a result of this round table, the IEEE EDUCON 2018 had two round tables about Women in Engineering, one with focus in academy and another in industry, with the organization of Rebecca Strachan (UK), Itoro Charles Emembolu (UK), Maria Teresa Restivo (Portugal), María de los Angeles Martinez (Spain), Carina González (Argentina) and Aruquia Peixoto (Brazil) (Strachan, Emembolu, Peixoto, and Restivo 2018).

Also, with the development of the discussion about gender in Engineering, a Workshop and a Special Session about Inclusion and Diversity in Engineering Education (IDEE) was developed in IEEE EDUCON 2018 conference, with Aruquia Peixoto as Chair and Pedro Plaza (Spain) as co-Chair of the Workshop (Peixoto, Strachan, de los Angeles Martinez, Soledad González González, Plaza, Blazquez, and Castro 2018; Peixoto, Plaza, Castro, Blazquez, Martin, Sancristobal, and Carro, 2018).

The international community in physics has been promoting this discussion since 2002 when the First International Union in Pure and Applied Physics Conference (http://iupap.org/working-groups/wg5-women-in-physics/) was organized. This event was the origin of the creation of gender groups in the physical societies, including the Brazi-

lian group. Since 2003, also the International Astronomical Union has established a Working Group of the Executive Committee (http://iau. org./science/scientific_bodies/working_groups/122/) in order to collect information, propose measures, and initiate actions in support of, or to advance equality of opportunity for achievement between women and men in astronomy, in the IAU and in the world at large.

Conclusions

In summary, despite all advances achieved by the Special Secretariat for Policies for Women, supported by the nongovernmental organizations for promoting the participation of women at all levels of the economic life, the situation of gender equality in exact sciences is far from a desirable level; in some cases, it has been unchanged for a time scale of more than one decade (Lima y Barbosa, 2013). Since women started to participate in exact sciences, about 50 years later than in social and health sciences, and understanding that the change in the culture is a slow process, we expect that the governmental policies initiated in 2005 to promote women and particularly to attract girls to exact sciences and technology will result in the attraction of enough women to generate a critical mass necessary for the movement to grow and be empowered. There are reasons for hope. The recent initiatives of some Scientific Societies and private sector show that this issue is on their agenda. We expect higher commitment of policy maker to embrace the cause and help to trim the scissors effect on women in science.

References

- Arenzon, J. J. y Duarte, P. y Cavalcanti, S. P y Barbosa, M. C. 2013. Women and physics in Brazil: Publications, citations and H index, Proceedings of Forth IUPAP International Conference on Women in Physics AIP Conference Proceedings, 1517, 78.
- Barbosa, M. C. y Lima, B. S. 2013. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas?, In: Trabalhadoras: Análise da Feminização das Profissões e Ocupações, Ed. S. C. Yannoulas, Editorial Abaré.
- Bruschini, T y Amado, T. 1988. Estudos sobre mulher e educação, Cadernos de Pesquisa, 64, 4.

- Caldas, M. J. y Barbosa, M. C. 2002. Women in Physics in Brazil, Proceedings of First IUPAP International Conference on Women in Physics AIP Conf. Proc. 628, 135.
- Cavalcanti, S. B. y dos Santos, R. M. Z. y Barbosa, M. C. y Saitovitch, E. B. 2005. Report on the Conference of Latin American Women in Exact and Life Sciences, Proceedings of Second IUPAP International Conference on Women in Physics AIP Conference Proceedings, 795, 191.
- Cotta, M. A y Caldas, M. J. y Barbosa, M. C. 2009. Clibing the Academic Ladder in Brazil: Physics, Proceedings of Third IUPAP International Conference on Women in Physics AIP Conference Proceedings, 1119, 87.
- Lima, B. S. 2008. Teto de vidro ou labirinto de cristal? As margens femininas das ciências. Disserta;áo de mestrado de História, Universidade de Brasília. http://repositorio.unb.br/handle/10482/3714?mode=full>.
- Maciel, L. S. B y Shigunov Neto, A. 2006. A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino. Educação e Pesquisa, 32, 3.
- MEC 2010. Census, Brazil 2010, http://portal.inep.gov.br/web/censo-da-educacao-superior.
- Okido, D. H. y Romanzini, G. y Ferrari, N. C. y Martell, R. y Magnan, V. y Barbosa, M. C. y Brito, C. 2018. Geographic and Gender Diversity in the Brazilian Academy of Sciences, Proceedings of the Brazilian Academy of Sciences
- Oliveira, K. R. 2009. Josefina Álvares de Azevedo: a voz feminina no século XIX através das páginas do jornal A Família, Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional editorial.
- Saitovitch, E. B. y Barbosa, M. C. y Funchal, R. Z. y Pinho, S. T. R. y Santana, A. E. 2015. Gender Equity in the Brazilian Physics Community at Present Day, Proceedings of Fifth IUPAP International Conference on Women in Physics AIP Conference Proceedings.
- Peixoto, A. 2016. Girls in STEM: increasing the number of female students entering technical fields. In SIGGRAPH ASIA 2016 Symposium on Education: Talks (SA '16). ACM, New York, NY, USA, Article 9, 1 pages. DOI: https://doi.org/10.1145/2993363.3006042.
- Kim, J. and Mones, B. 2017. Girls in STEM: investigating the reasons that too few female students enter technical fields. In SIGGRAPH Asia 2017 Symposium on Education (SA '17). ACM, New York, NY, USA, Article 13, 2 pages. DOI: https://doi.org/10.1145/3134368.3151016.
- Strachan, R., Emembolu, I., Peixoto, A., Restivo, M. T. 2018. Women in Engineering: Addressing the Gender Gap, Exploring Trust and our

- Unconscious Bias, Proceedings of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tenerife, Spain, 2018. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363497
- Peixoto, A., Strachan, R., de los Angeles Martinez, M., Soledad González González, C., Plaza, P., Blazquez, M. and Castro, M. 2018. Diversity and Inclusion in Engineering Education: Looking Through the Gender Question, Proceedings of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tenerife, Spain, 2018. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363494
- Peixoto, A., Plaza, P., Castro, M., Blazquez, M., Martin, S., Sancristobal, E. and Carro, G., 2018. Robotics tips and tricks for inclusion and integration of students. Proceedings of 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Tenerife, Spain, 2018. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363487.
- Silva, A.V.R. 2007. Situação da Mulher na Astronomia Brasileira, Boletim da SAB, 26, 3, 15-29.
- Veigas, S.M.M. 2013. A astronomia brasileira no feminino. In Historia da astronomia no Brasil (Oscar T. Matsuda, Editor), Cepe, Recife, pgs. 520-548.

REALIDAD CHILENA EN FORMACIÓN Y PROMOCIÓN DE MUJERES CIENTÍFICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS

Alejandra V. González^{1,a)} y Andrea Vera Gajardo^{2,3,b)}

¹Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile. Santiago,

²Instituto de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile.

³Colectivo de Mujeres Matemáticas en Chile.

^{a)}apgonzalez@uchile.cl

^{b)}andrea.vera@uv.cl

Abstract

Este documento expone la situación actual de las mujeres y la brecha de género en Ciencia y Tecnología en Chile.

Ciencia y Tecnología en Chile

El desarrollo del conocimiento sobre el mundo que nos rodea y su aplicación a la solución de problemas específicos de la sociedad a través del método científico es una actividad ancestral cuyo objetivo fundamental es incrementar la producción y riqueza (Buendía et al. 2017). Este interés por descubrir y entender los procesos data de la prehistoria, donde es transmitido oralmente de generación en generación (Santelices 2015). Luego, el conocimiento científico es desarrollado y divulgado por unos pocos en circuitos reducidos, sólo con el afán de aumentar el saber. La Revolución Científica del Siglo XVII y la Revolución Industrial iniciada en el Siglo XVIII fueron procesos relativamente independientes, asociados a cambio económicos, políticos y culturales, pero que en su conjunto dieron pie a un desarrollo exponencial de la Ciencia y Tecnología que se materializa a partir de la segunda mitad del siglo y se acentúa notablemente en el siglo actual.

De esta manera la importancia de la Ciencia y la Tecnología (CyT de aquí en adelante) aumenta en la medida en la que el mundo se interna en lo que se ha dado en llamar "la sociedad del conocimiento", es decir, sociedades en las cuales la importancia del conocimiento crece constantemente por su incorporación a los procesos productivos y de servicios, por su relevancia en el ejercicio de la participación popular en los procesos de gobierno y también para la buena conducción de la vida personal y familiar.

La inmensa mayoría de la capacidad científica y tecnológica se concentra en un reducido grupo de países industrializados como los países Europeos que comenzaron con este desarrollo y luego se fueron sumando países como Estados Unidos, Rusia y Japón con inversiones mayores al 1.5% del Producto interno bruto (PIB de aquí en adelante) en CyT. Sin embargo, la mayor parte del mundo, posee baja participación en la definición y ejecución de los recursos científicos y tecnológicos. Se ha dicho que la ciencia mundial está aún más concentrada que la riqueza mundial.

América Latina, por ejemplo, tiene muy poca participación en CyT, poco más del 2% de los científicos e ingenieros que realizan tareas de investigación y desarrollo en el planeta y algo menos del 1% del PIB se invierten con ese fin. En este escenario, la posición de Chile no es muy alejada a lo que ocurre en Latinoamérica, donde la investigación científico-tecnológica y la innovación, ocurren mayoritariamente en Universidades, aun cuando pueden existir en otros lugares. En relación a sus recursos económicos, el país tiene una inversión del 0.3% del PIB en CyT (Santelices 2015), que lo mantiene alejado de otros países Latinoamericanos y las potencias mundiales. Por ejemplo, Santelices 2015 detalla que Chile invierte anualmente un 63% de lo que invierte Argentina (US\$54 versus US\$85) y sólo un 33% de lo que invierte Brasil (US\$141). Además, esta inversión es 7 a 8 veces el valor europeo de países de desarrollo intermedio (Polonia, España, Portugal), mientras que es 20 a 25 veces menor que los países de la OECD líderes en investigación e innovación como Finlandia, Alemania, Japón y Estados Unidos. De hecho, el autor discute si la correlación positiva entre la inversión en CyT y el PIB es la clave de los países desarrollados. En este mismo sentido, en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia efectuada en Budapest (1999) se declara que "lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de aquellos está excluida de la creación y de los beneficios del saber científico" (Rodríguez 2005).

Se sabe que el potencial científico de un país está determinado por 1) el sistema educativo en la formación de recursos humanos, 2) la realización de un sistema interno de producción científica y tecnológica, 3) el nivel de inversión en desarrollo científico y tecnológico, 4) la dimensión y dinamismo en la producción científica y tecnológica y 5) el grado de capitalización de los factores de la producción en ingresos y crecimiento económico; como determinantes para analizar los avances y retrocesos en materia de CyT (Buendía et al. 2017). Sin embargo, una diferencia latente pero poco abordada, que afecta directamente al primer punto de esta ecuación, en términos de formación de recursos humanos, es aquella que hace referencia a las brechas de género, es decir, la distancia que existe entre mujeres y hombres con relación al acceso, participación, asignación, uso, control y calidad de recursos, servicios, oportunidades y beneficios del desarrollo en los ámbitos de CyT, así como ingeniería y matemáticas.

En este contexto, Buendía et al. (2017) enfatiza que el progreso en CyT sólo puede lograrse si se mejora la calidad educativa para disminuir las desigualdades en los distintos niveles. Para ello, los autores sugieren que las políticas educativas deberían considerar a la CyT como parte de sus programas educativos, al igual que al desarrollo de recursos humanos especializados. En este sentido, las estadísticas de género son reconocidas como una herramienta fundamental para hacer visible las distintas manifestaciones de las desigualdades de género.

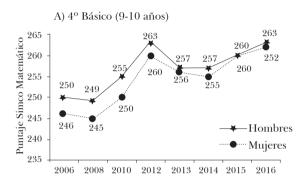
El objetivo de este artículo es describir las magnitudes y tendencias en Chile sobre la formación y promoción de mujeres científicas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, así como también enumerar algunas políticas nacionales implementadas con el fin de disminuir la brecha de género existente.

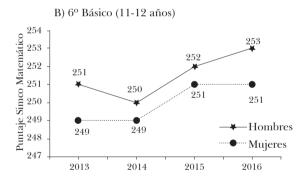
Las mujeres chilenas y la educación STEM

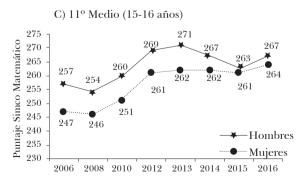
Las habilidades que se desarrollan mediante el aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en un enfoque interdisciplinario o integrado (STEM) evoluciona de manera diferencial en Chile y dependen del nivel de educación.

En los primeros estadios de desarrollo a nivel escolar, los logros en matemática muestran que los hombres obtienen un mayor rendimiento que las mujeres, aun cuando estas obtienen mejores resultados en Lec-

Figura 1. Puntaje de prueba específica en matemáticas (SIMCE) por género 2016, tomada en todos los colegios de Chile. A) Puntaje por género en alumnos de 4º básico (9-10 años). B) Puntaje por género en alumnos de 6º básico (11-12 años). Puntaje por género en alumnos de IIº medio (15-16 años). Fuente: Elaboración propia basado en los datos entregados por la Agencia de Calidad de la Educación. www.agenciaeducacion.cl







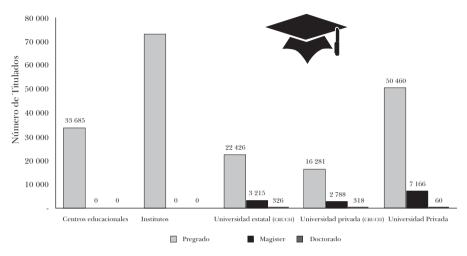
tura (Pisa 2009 y 2012). Estas brechas negativas también se observan al analizar los resultados de la prueba nacional de matemáticas Simce (Agencia de Calidad de la Educación). Sin embargo, las diferencias entre géneros no son significativas y radican en unos pocos puntos desde el 2006 al 2016. Aun cuando las diferencias se han reducido históricamente, parecieran incrementar con el nivel escolar analizado. Así, en cuarto básico (9-10 años), los hombres superaban en matemáticas por 1-4 puntos (ver 2016 vs 2006, Fig. 1A), mientras que en sexto básico (11-12 años), las diferencias se han mantenido en dos puntos (Fig. 1B) y finalmente en segundo medio (15-16 años), la diferencia de 10 puntos (2006) se redujo a tres (2016, Fig. 1C)

Educación Superior Pregrado

En el caso de la educación superior a nivel de pregrado, las opciones educacionales a lo largo de Chile han aumentado en los últimos años con la incorporación de entidades privadas que imparten carreras a nivel técnico-profesional y universitaria. Así, se pueden clasificar dichos centros en Centros educacionales, Institutos y Universidades, que pueden -o no- estar reconocidos por el Consejo de Rectores de Universidad Chilenas (CRUCH). Este aumento en la oferta educacional ha generado un explosivo nivel de alumnos titulados a nivel nacional alcanzando los 195838 graduados para el 2016 (Sies 2016), de los cuales sólo un 11.4% provienen de Universidades estatales (Fig. 2). En este escenario de gran privatización y carreras técnico-profesionales, son las mujeres las que se gradúan con mayor frecuencia (57%) respecto a los hombres (43%). Este patrón liderado por féminas es común a nivel nacional; sin embargo, la distribución nacional de titulaciones muestra desigualdad entre las distintas regiones de Chile, con el nivel de graduación concentrado en la capital (Santiago) con un total de 111846 graduados (49% del total), y que representa un 47.3% de los graduados mujeres vs 51% de hombres, lo que de manera general podría limitar el potencial de desarrollo de regiones extremas.

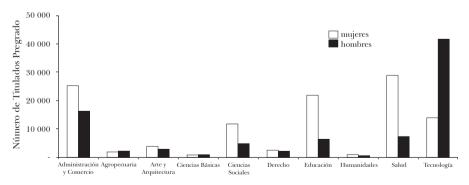
Específicamente, el análisis por género y disciplina de dichos graduados evidencia que las mujeres se gradúan significativamente más que los hombres (P < 0.005, Fig. 3), siendo la brecha, en este caso positiva, extraordinaria en las áreas de Salud, Educación, Ciencias Sociales, Administración y Comercio y en menor grado pero significativa también

Figura 2. Número de titulados durante el 2016 por nivel de educación (pregrado, magister y doctorado) en los distintos tipos de establecimientos educacionales existente en Chile.



Fuente: Elaboración propia basado en los datos entregados por el Servicio de Información de Educación superior SIES. www. SIES.cl

Figura 3. Número total de titulados de pregrado durante el 2016 por género y disciplina.



Fuente: Elaboración propia basado en los datos entregados por el Servicio de Información de Educación superior SIES. www. SIES.cl

para las áreas de Arte y Arquitectura, Derecho y Ciencias Básicas. De esta manera, sólo en las áreas de Tecnología y Agropecuarias los hombres son los que lideran significativamente las graduaciones. Estos resultados sugieren que la brecha del género en este nivel no es tan fuerte y depende de las disciplinas analizadas.

Sin embargo, el ejercicio de comparar discriminando sólo por disciplinas STEM (Administración y Comercio, Ciencias Básicas y Tecnología), muestra un cambio radical del panorama con 58703 hombres titulados (60% del total STEM) comparado con el número de mujeres tituladas en dicha área 39849 que corresponde al 40% del total STEM, evidenciándose una brecha negativa para las mujeres y significativa a este nivel educacional ($\chi^2 = 3607$, P<0.005).

Educación Superior Postgrado

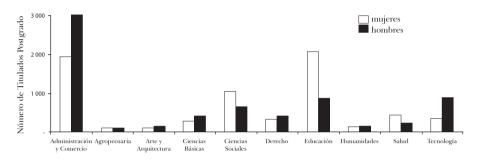
A pesar del alto número de graduados en la educación superior a nivel de pregrado, a nivel de postgrado el número de graduados se reduce a 13873 graduados (704 Programa de Doctorado y 13169 Programa de Magister), lo que en porcentajes se traduce a que sólo el 6.6% de los titulados continúan estudios de postgrado. De este total general, 51.1% de los graduados son hombres, mientras que el 48.9% son mujeres, brecha que no alcanza a ser significativamente distinta.

Este escenario se hace más extremo cuando se analizan las disciplinas STEM, ya que sólo está representado por la mitad de los alumnos de postgrado (aprox. un 3.4%) y sólo un 1.28% del total de titulados corresponde a mujeres postgrado en STEM, evidenciando una brecha negativa. Esta escasez de formación de investigadores como recurso humano especializado, generaría un atraso en dichas áreas de conocimiento con un posible impacto en la economía nacional.

El análisis detallado por disciplina evidencia que en postgrado las mujeres mantienen el liderazgo sólo en las áreas de Educación, Salud y Derecho (Fig. 4). En este mismo sentido, agrupando por las disciplinas STEM (Administración y Comercio, Ciencias Básicas y Tecnología), la brecha entre mujeres y hombres se hace significativa con un 36.3% de mujeres graduadas versus un 63.7% de hombres ($\chi^2 = 311$, p < 0.005).

En este contexto, si comparamos el porcentaje de tituladas STEM de pregrado (48.9%) versus postgrado (36.3%) para el 2016, existe una

Figura 4. Número total de titulados de postgrado (Magister y Doctorado) durante el 2016 por género y disciplina. Fuente: Elaboración propia basado en los datos entregados por el Servicio de Información de Educación superior SIES. www. SIES.cl.



reducción significativa en la participación de las mujeres a medida que aumenta el nivel educacional superior.

Aun cuando este escenario parece desalentador, la participación femenina ha incrementado a casi el doble desde el 2001. En el estudio de la realidad Chilena de mujeres en STEM desarrollado el 2016 por la Comisión Nacional de CyT (CONICYT; Berlien et al. 2016) destaca que ha aumentado la participación femenina en los concursos CONICYT desde el 2001 con un 25.65% para dicho año versus un 46.4 % hacia el 2012, donde se describe un máximo en proyectos de investigación y becas adjudicados, las autoras hacen mención sobre que un factor importante en este desarrollo significó el aumento en becas entregadas a través de dos programas: 1) Programa de Formación de Capital Humano Avanzado de CONICYT con alrededor del 45% de las Becas Nacionales de Doctorado y Magíster adjudicadas a mujeres y 2) becas de Doctorado de Becas Chile con cerca del 40% adjudicadas a mujeres (Berlien *et al.* 2016).

Diferencias en el desempeño profesional en STEM

En un contexto social, los gastos en Chile para realizar investigación y desarrollo también están diferenciados por disciplina (Fig. 5). De esta manera la inversión para el periodo 2007-2013 en investigación

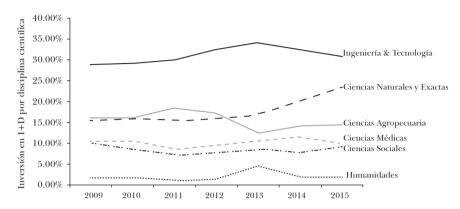


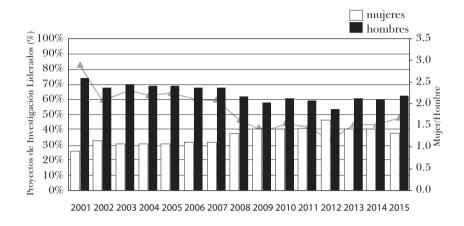
Figura 5. Inversión en I+D por disciplina científica en Chile.

Fuente: elaboración propia basado en los datos entregados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana RICYT. www.ricyt.orgServicio de Información de Educación superior SIES. www. SIES.cl.

en disciplinas STEM es la más alta, alcanzando un 30.9% en Ingeniería y Tecnología y un 23.5% en Ciencias Naturales y Exactas. De ellas, la tendencia histórica es que los hombres son los que lideran las investigaciones (Fig. 6) y aun cuando la frecuencia de mujeres líderes van aumentando, la brecha de género sigue siendo notable (Fuente: Base de datos).

Para explicar esta brecha del género STEM a nivel profesional, Berlien *et al.* (2016), a través de una encuesta *online* a 1459 investigadores de tres niveles: Académicos con cargos administrativos (N = 70), Académicos investigadores (608) y estudiantes de postgrado (781), muestra que la percepción de obstáculos o barreras para desarrollar la carrera científica es diferente entre hombres y mujeres y entre niveles etarios o grupos estudiados (Fig. 7). De esta manera, a nivel de académicos con cargos administrativos, la mayor preferencia en cuanto a barrera para hombres y mujeres a este nivel dice ser "ninguna", seguida por la opción de "un pobre reconocimiento" en el caso de las mujeres mientras que un "factor económico" en el caso de los hombres (Fig. 7A). A nivel de académicos investigadores, frente a la misma pregunta, las mujeres responden mayoritariamente que "el balance entre trabajo y familia" sería la barrera preponderante, mientras que los hombres siguen manteniendo que el "factor económico" es la mayor barrera

Figura 6. Datos histórico de proyectos de investigación (STEM) liderados por investigadores. Eje primario porcentaje entre hombres y mujeres. Eje secundario índice de masculinidad mujer/hombre. Modificado de Participación Femenina en Programas de CONICYT 2001-2015. Fuente: CONICYT, Unidad de Estudios. Fuente de datos: CONICYT, Unidad Control de Gestión. www.conicyt. cl/mujeres-en-ciencia-y-tecnologia

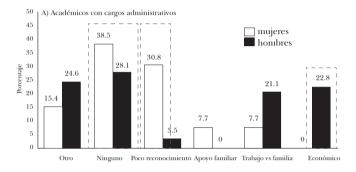


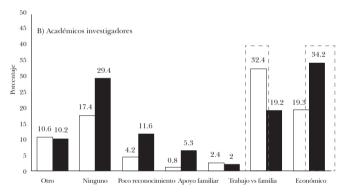
para la actividad científica (Fig. 7B). Finalmente, a nivel de estudiantes de postgrado, las encuestas sugieren que el "factor económico" y el "balance entre familia y trabajo" serían las barreras fundamentales para ambos sexos (Fig. 7C).

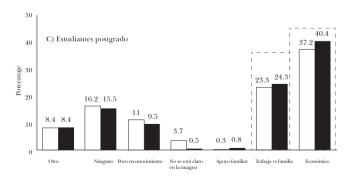
Reconocimiento a la trayectoria STEM: Premios Nacionales

Si bien se ha descrito que la brecha del género en Chile a nivel escolar no es significativa por los resultados de los exámenes de matemáticas, estas diferencias de género en disciplinas STEM se hace evidente a nivel de educación superior y más aún si se evalúa la trayectoria científica, donde han dedicado toda su vida a realizar actividades de investigación STEM. En el año 1992 se crearon en Chile los premios Nacionales en Ciencia, que son concedidos al científico o equipo de científicos cuya obra en el campo de las ciencias puras o aplicadas se hace acreedora

Figura 7. Percepción por género de los principales obstáculos o barreras para desarrollar la carrera científica de 1459 investigadores encuestados online. A) Percepción de Académicos con cargos administrativos (N = 70). B) Percepción de Académicos investigadores (608). C) Percepción de estudiantes de postgrado (781). Rectángulos las respuestas con mayor frecuencia. Fuente: modificado de los datos entregados por Berlien et al. 2016. www.conicyt.cl/mujeres-enciencia-y-tecnologia.







a tal distinción (autor). Este reconocimiento a la trayectoria científica evidencia que la brecha de género es mayor a este nivel de análisis, así desde su creación se han otorgado 31 premios (15 Premios Nacionales en Ciencias Exactas, 13 premios en Ciencias Naturales y 13 en la categoría de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas), pero sólo un 12.9% corresponden a mujeres Científicas, destacándose en el área de las Ciencias Exactas la Dr. María Teresa Ruiz (1997), mientras que en el área de las Ciencias Naturales las Dras. Cecilia Hidalgo (2006), Mary Therese Kalin-Arroyo (2010) y Ligia Gargallo González (2014), sin representante femenino aún en el área de las Ciencias Aplicadas y Tecnológicas.

En este escenario, la persistencia de las relaciones de desigualdad entre mujeres y hombres que constituye un freno para el desarrollo humano (Giacometti 2007), es sustantivamente una tarea pendiente para Chile, en un contexto mundial en donde las brechas por razón de género se entrecruzan con las de raza, etnia, estrato social, nacionalidad, religión, etcétera, hasta construir un entramado de relaciones de desigualdad que es imperativo subsanar mediante el establecimiento de nuevos pactos sociales. Por ejemplo, Benavente & Valdés (2014) describen que la "decisión de analizar las políticas públicas que inciden positivamente en el logro de la igualdad de género se sustenta en la convicción del papel activo que, como una condición clave para alcanzar el desarrollo, debe desempeñar el Estado en la construcción de sociedades igualitarias". Por lo anterior las políticas públicas son la herramienta para impulsar transformaciones y expresan la decisión política de los gobiernos de avanzar en la solución de los problemas de desigualdad que afectan a las mujeres.

Este hecho de políticas públicas adquiere mayor relevancia nacional si se considera que en el marco de la Asamblea General de las Naciones Unidas del año 2000, más de 180 gobernantes se comprometen a alcanzar una serie de logros que se sintetizan en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). En su carácter de síntesis de compromisos anteriores, instalan en las agendas políticas una serie de problemas que deben ser superados para alcanzar el desarrollo sostenible como la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. Reforzando este principio, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada por los Estados miembros en el septuagésimo período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2015) establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a ser alcanzados al 2030. Reconociendo la centralidad de la igualdad de

género, los derechos y el empoderamiento de las mujeres en el desarrollo sostenible, a la vez que se afirma que cada país dispone de diferentes enfoques, visiones de futuro, modelos e instrumentos para alcanzarlo (Bidegain 2017).

Políticas públicas implementadas para la igualdad de género en Ciencia y Tecnología

En Chile, la agencia estatal responsable de coordinar, promover y facilitar la investigación científica es llamada "Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica" (CONICYT de aquí en adelante). En el año 2013, CONICYT elaboró por primera vez una Política Institucional de Equidad de Género. Esta primera versión, "permitió principalmente ordenar y visibilizar una serie de medidas tendientes a la equidad de género que venían implementándose desde hace un tiempo en la institución de manera aislada" (www.conicyt.cl).

Sin embargo, dado el carácter dinámico del escenario científico y del país, durante el año 2016 se hace necesario actualizar y redefinir esta Política, lo que converge en una nueva versión de este documento, para el período 2017-2025. Entre sus propósitos se declaran "promover y potenciar la igualdad de género en el desarrollo de la actividad científica y tecnológica; visibilizar el desarrollo de la ciencia y la tecnología del país desde una perspectiva de igualdad de género; e instalar una cultura de equidad de género y diversidad en la gestión de recursos humanos y financieros de CONICYT".

En la misma línea, junto con la primera versión de la Política Institucional de Género, CONICYT publicó un "Manual de Lenguaje Inclusivo de Género", en el que se reconoce el lenguaje como ente modelador de la realidad y también se entregan diversas recomendaciones para utilizar el lenguaje escrito y visual evitando la discriminación lingüística, el refuerzo de estereotipos de género, entre otros.

Con respecto a las medidas específicas que se han tomado en Chile a fin de terminar con la brecha de género, podemos mencionar:

 Establecer directrices que permiten acercarse al 50% de mujeres beneficiadas en concursos de Inserción en la Academia. Dichos concursos son creados por CONICYT, con el fin de facilitar el proceso de inserción laboral de investigadores/as jóvenes,

- financiando parcialmente, durante los tres primeros años, la contratación de un investigador/a.
- 2. Reconocimiento del período post natal para las beneficiarias de todos los concursos de CONICYT (becas de estudio de postgrado, proyectos de investigación, etc.). Cabe mencionar que si bien este es un avance en términos de políticas públicas, el hecho que este beneficio sea solo para mujeres podría reforzar el rol de cuidado impuesto mayoritariamente a las mujeres. Por tanto, sería interesante abrir la discusión hacia un eventual periodo post natal tanto para hombres como mujeres.
- 3. Estimular la creación de Institutos Científicos, del Programa Iniciativa Científica Milenio, cuya directora es mujer. La Iniciativa Científica Milenio es un programa del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile, que promueve el desarrollo de centros de investigación de excelencia en el país. Concretamente, en el caso que dos proyectos tengan igual puntaje se otorga prioridad al que proponga a una mujer como directora.

Por otra parte, podemos mencionar algunas medidas aisladas de algunas casas de estudios.

- Programa de Ingreso Prioritario de Equidad de Género de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile: ofrece 40 cupos especiales para mujeres que queden en lista de espera para alguna de sus carreras.
- Protocolo para casos de acoso sexual, creados por algunas casas de estudios, a saber: Universidad de Valparaíso, Universidad Austral de Chile, Universidad de Talca, Universidad de Concepción, Universidad de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Observaciones y reflexiones finales

En un mundo crecientemente complejo, donde se torna fundamental el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo y crítico, que permitan desarrollar soluciones efectivas a los problemas, es fundamental el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, la desigualdad entre hombres y mujeres que parece estar subsanándose a través del tiempo, permanece y perdura en disciplinas específicas como aquellas relacionadas a STEM.

Este trabajo, se propuso entregar información cuantitativa de Chile sobre la situación de las mujeres en ciencias en los distintos momentos de una carrera académica. De aquí observamos que la brecha de género en carreras STEM existe desde el pregrado y se va acentuando a medida que se avanza en la trayectoria académica.

Por otra parte, reconocemos esfuerzos realizados por las instituciones del Estado y distintas Universidades por mejorar esta situación que se han traducido en medidas concretas descritas en la sección anterior. Sin perjuicio de lo anterior, creemos que es necesario incorporar un enfoque de género de manera transversal a la Política Científica en Chile.

Finalmente, nos parece importante agregar que al mismo tiempo que la primera versión de este artículo fue terminada, comenzó a suceder en Chile el denominado "Mayo Feminista 2018" que consistió en una sucesión de movilizaciones universitarias que llevaron en primer lugar demandas feministas –tales como "educación no sexista". Producto de estas movilizaciones, diversas Casas de Estudio a lo largo de todo Chile comienzan a fortalecer la institucionalidad universitaria en materia de igualdad de género, creando por ejemplo unidades, observatorios, centros de estudios, entre otros.

Referencias

- Berlien K., Varela P., Robayo C. 2016. Realidad nacional en formación y promoción de mujeres científicas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Santiago: CONICYT– Isónoma Consultorías Sociales Ltda.
- Benavente MC y Valdés A. 2014 Políticas públicas para la igualdad de género Un aporte a la autonomía de las mujeres. CEPAL. 131 pp.
- Bidegain 2017. La Agenda 2030 y la Agenda Regional de Género Sinergias para la igualdad en América Latina y el Caribe. CEPAL Serie Asuntos de Género N° 143
- Buendía R, Rivas JP, León I. 2017. Evaluación del potencial del desarrollo en Ciencia y Tecnología en México 2000-2015. Economía Informa 402: 13-28.

- Calderón D. (coord.), 2010. Brechas. El estado de la educación en México 2010. México: Mexicanos Primero Visión 2030, A. C.
- Giacometti 2007. Las metas del Milenio y la igualdad de género. El caso de Uruguay CEPAL Serie Mujer y desarrollo No 88
- Pérez Haro Y. 2005. Propiedad, tenencia de la tierra y procesos de empoderamiento de mujeres indígenas cafetaleras en Pie del Cerro, Mpio. San Bartolo Tutotepec, Hgo. Estudio de caso, México. (Tesis CESPIEM/El Colegio de México).
- Rodríguez A. 2005. Impacto social de la ciencia y la tecnología en Cuba: una experiencia de medición a nivel macro. Revista CTS, 4 (2): 147-171.
- Santelices B. 2015. Estado actual del desarrollo de la Investigación Científico- Tecnológica y la Innovación en la Universidades Chilenas. Corporación de Promoción Universitaria. Santiago de Chile. 179 pp.
- Sies 2016. Servicio de Información de Educación Superior. http://www.mifuturo.cl/index.php/academicos-einvestigadores.
- Agencia de Calidad de la Educación. http://www.agenciaeducacion.cl/evaluaciones/que-es-el-simce.

Ingeniería y los Retos del Enfoque de Género en la Universidad de los Andes

Alba Ávila Bernal^{1,a)} y Linda Correa Martínez^{1,b)}

¹ Profesora Asociada del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
 Universidad de los Andes, Colombia.

 ²Estudiante de la maestría de Género del CIDER,
 Universidad de los Andes, Colombia
 ^{a)}avila@uniandes.edu.co

 ^{b)}Im.correa@uniandes.edu.co

Resumen

Las dinámicas de género ponen en desventaja a las mujeres como grupo social y afectan a todos los niveles de la sociedad, incluyendo los campos de ciencia y tecnología. Este trabajo tiene como propósito exponer que avanzar hacia una participación equitativa de mujeres y hombres en el campo de la ingeniería en Colombia contribuye a la reconstrucción del tejido social. Esto, a propósito de la etapa de postconflicto y principalmente, desde el rol de las universidades como promotores de educación de calidad. En este sentido, se analizarán algunas diferencias de género existentes en el campo de la ingeniería para el acceso, formación y permanencia de las mujeres. Puntualmente, se presentará el caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes y sus aproximaciones hacia este fin, tanto desde una perspectiva externa (con la promoción de vocaciones científicas en niñas y jóvenes) como desde una perspectiva interna, al identificar las perspectivas de género relacionadas con las desventajas que profesoras y estudiantes de doctorado enfrentan dentro de los campos de ingeniería por el hecho de ser mujeres. Como conclusión, se presenta este tema como una oportunidad para transversalizar asuntos de equidad con políticas institucionales.

Aproximación a las oportunidades de los campos de la ingeniería en el escenario de postconflicto en Colombia

Actualmente, Colombia vive un estado de postconflicto tras 58 años de conflicto armado (éste inició en 1960, después de terminado el Frente Nacional) y se enfrenta al compromiso de lograr la sostenibilidad de la paz. Ambas condiciones se relacionan no sólo con los entornos socio políticos sino también con los aportes y la responsabilidad de disciplinas como la ingeniería (Grupo Histórico de la Memoria, 2018). Mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos y las condiciones económicas del país son misiones del Plan Nacional de Desarrollo en Colombia hacia el 2025, que demanda la incorporación de todo recurso humano que, con diversidad y competitividad, enriquezca los nuevos proyectos, la nueva formación de recurso humano y la generación de empresas en esos escenarios de postconflicto. Los temas estratégicos identificados para el abordamiento del postconflicto se han agrupado en: recuperación del tejido social (apoyo para el retorno de poblaciones desplazadas, integración de excombatientes, desminado, reconstrucción y crecimiento de infraestructura, reactivación de la agricultura, desarrollo de tecnologías de información y telecomunicaciones, tecnologías de seguridad en el campo, garantía de seguridad alimentaria, sostenibilidad y protección de recursos), temas económicos (restauración de la capacidad de manejo económico y el papel activo que debe tener el sector privado y empresarial), administración del Estado (ordenamiento territorial), temas sociales (apoyo al desarrollo de grupos vulnerables a través de educación blended o virtual, servicios en telemedicina, eliminación de la pobreza, expansión de las coberturas de salud y seguridad, entre otras) (Jaramillo-Garzón, 2016; Méndez-Fajardo y Pérez-Muzu, 2016).

Son cerca de 49,354 los desmovilizados de las Fuerzas Armadas y Revolucionarias de Colombia (FARC) desde 2002 al 2016, de los cuales 86.7% son hombres y 13.3 % mujeres. Este grupo pasó por un proceso de desarme, desmovilización y reintegración (DDR) liderado por la Agencia Colombiana para la Reintegración (ACR), que sigue orientaciones del Ministerio de Defensa y de Justicia y de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz del gobierno colombiano. De estos porcentajes más de la mitad de estas personas tienen entre 26 y 40 años (el 66.2%), por lo que forman parte de la población en edad de estudiar, capacitarse en algún oficio, o trabajar (PET) y otros ya son parte de la población económica-

mente activa (PEA) que representa la mano de obra productiva del país (Cristancho y Otálora Buitrago, 2018).

Las necesidades expuestas arriba para la reconstrucción del país y la integración de la sociedad involucran diferentes tipos de ingeniería: civil, ambiental, biomédica, industrial, mecánica, eléctrica y electrónica, de sistemas y química, entre otras. La ingeniería, en su conjunto, puede aportar a las rutas de reintegración de las poblaciones desde dos vías: la vía de la productividad (la generación de capacidades laborales en los individuos) y la educativa (el desarrollo de competencias básicas, bilingüismo y manejo de nuevas tecnologías de la información que posibiliten su acceso y permanencia en el sistema laboral/productivo o permitan su inclusión laboral). El sentido de inclusión demanda trabajar con enfoque de género desde los sectores educativos y generar reflexiones desde éste hacia el interior de las facultades. Además de las necesidades locales, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha planteado desafíos para la ingeniería en poblaciones en expansión en cinco áreas clave: materiales, energía, información, sistemas y bioingeniería. Los desafíos nacionales e internacionales requieren de un número suficiente de graduados en ingeniería y de profesionales que los formen (sus profesores), centrados en el trabajo de estos retos.

El ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, antes American Engineers Council for Professional Development) en Estados Unidos definió la ingeniería como: "la aplicación creativa de principios científicos para diseñar o desarrollar estructuras, máquinas, aparatos, procesos de manufactura, o trabajos, utilizándolos individualmente o en combinación; o para construir u operar los mismos con conocimiento pleno de su diseño; o para predecir su comportamiento bajo condiciones específicas de funcionamiento; todo esto en cuanto a su función pretendida, la economía de la operación y la seguridad para la vida y la propiedad", (citado por Lara, 2015).

Para el caso colombiano, ingeniería se define como el conjunto de conocimientos teóricos, conocimientos empíricos y de prácticas que se aplican profesionalmente para disponer de las fuerzas, los recursos naturales, objetos, materiales y sistemas hechos por el hombre para diseñar, construir, operar equipos, instalaciones, bienes y servicios con fines económicos, dentro de un contexto social dado, y exigiendo un nivel de capacitación científica especializada, particularmente en física, ciencias naturales y economía. (Poveda-Ramos, 2009)

En Colombia ha sido un desafío el incorporar a más mujeres al aprendizaje y mercado laboral de la ciencia y tecnología. Es una apuesta vigente en la agenda internacional, especialmente por parte de la UNESCO. Este interés en particular se puede atribuir al papel que ha tomado la lucha por la equidad de género como propósito global hacia el desarrollo sostenible que, para Colombia, se contextualiza en el fin de 60 años de conflicto armado y el posterior esfuerzo de reconstrucción, así como los procesos sociales que conduzcan hacia la paz. Por lo tanto, se requiere la participación de todos sus ciudadanos, con independencia de intereses nacionales o políticos o categorizaciones de género.

Con una trayectoria de 70 años, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes ha desarrollado diferentes proyectos sociales y de infraestructura en Colombia, principalmente a través de la oferta de sus programas académicos, 9 carreras de pregrado, 17 maestrías y un doctorado. Gracias a esta estructura ha respondido a las cambiantes necesidades del país y a la generación y adaptación de tecnologías para posicionar la ingeniería como un motor de desarrollo económico y social. Este posicionamiento lo ha logrado con el apoyo de una comunidad profesoral de planta y cátedra que para el 2017 contó con 124 profesores, de los cuales 82% eran hombres y 18% mujeres. Todos ellos acompañan la preparación y el desarrollo de un grupo de 3,767 estudiantes de pregrado distribuidos como sigue: 33% son mujeres y 67% hombres; 1,417 son estudiantes de maestría (27% son hombres y 73 % son mujeres) y 101 de doctorado (24% y 77% respectivamente).

Una facultad comprometida con la calidad de la educación de los profesionales del siglo XXI debe ofrecer y garantizar una educación inclusiva y equitativa. También debe promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida que estén alineadas con las realidades y retos de un contexto nacional que en Colombia apunta a la reconstrucción y reactivación de la economía luego de 60 años de conflicto armado. La UNESCO ha expuesto cuatro áreas de prioridad para esa visión de calidad en la educación: primera, acceso ampliado a un aprendizaje de calidad para todos; segunda, atención a la calidad de la educación incluyendo contenido y relevancia, así como también resultados de aprendizaje; tercera, mayor enfoque en la equidad y cuarta, igualdad de género con un enfoque renovado en el acceso mejorado para niñas y mujeres a la educación postbásica y postsecundaria en forma segura y ambientes de aprendizaje de apoyo. Fundamentalmente, los temas de

calidad requieren profesores altamente competentes y comprometidos con el desarrollo de pedagogías activas (UNESCO, 2007).

Por esta razón la Facultad de Ingeniería de los Andes ha activado una serie de iniciativas que permiten entender cómo se percibe el rol de la ingeniería en Colombia. En estas iniciativas se investiga el impacto de este campo en los centros de educación, la reactivación de esta profesión como engranaje del desarrollo en las condiciones sociopolíticas que enfrenta el país, se revisan sus dinámicas laborales y se analizan las diferencias estructurales al interior de la facultad. El cómo se comprenda y defina una carrera profesional en este campo puede impactar en los proyectos de vida de los jóvenes en sus últimos años de colegio y en la perspectiva de participación de los colombianos.

A continuación, se resumen los retos y actividades que se han adelantado con el objetivo de potencializar el enfoque de género dentro de la facultad y así acompañar a líderes y autoridades a enfrentar problemas críticos y orientar las decisiones tecnológicas, sociales y políticas que los escenarios de postconflicto demandan.

Percepción de quienes hacen y lideran proyectos de inclusión en campos de ingeniería en Colombia, caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes

A pesar de que toda la población se beneficia diariamente del resultado de los proyectos de ingeniería, la facultad reconoce que pocas personas pueden apreciar esos beneficios. Para muchos, los aportes se resumen en la materialización de puentes y construcciones. En el caso de la población joven, estas disciplinas no son parte de su plan de vida, debido a que perciben los cursos de matemáticas y física como de elevada complejidad. También son escépticos ante las ofertas laborales en este campo, debido a la presencia industrial internacional. "Las obras en el país las están ejecutando empresas extranjeras; Colombia es un país consumidor y no desarrolla tecnología propia de importancia, y las empresas prefieren contratar extranjeros, entre otras" y por ende, el futuro en estas disciplinas es incierto (Serna y Serna, 2014).

El deseo de comunicar y hacer consciente a la población sobre los aportes de la ingeniería a través de la historia y en la actualidad, ha motivado a la facultad a desarrollar cinco proyectos enfocados en explorar la reconstrucción de la vitalidad de la ingeniería en la comunidad, con

un sentido social y de progreso hacia una nación desarrollada. A continuación, se presentan esos proyectos y sus principales características:

- 1. Estudios para determinar cuáles son las principales consideraciones que los bachilleres contemplan a la hora de escoger su carrera profesional y cuál es la percepción que tienen de ciertas áreas del conocimiento como salud, administración, ingeniería, entre otras. Para tal fin, se encuestaron más de 1000 estudiantes de grados noveno, décimo y undécimo de nivel socioeconómico 2 a 5, en colegios públicos y privados, ubicados en su mayoría en Bogotá y algunos de Neiva. En este trabajo se apreciaron las percepciones que tiene cada género respecto al aporte social de una profesión, la calidad y cantidad de empleos que ésta tiene en el mercado laboral y su remuneración promedio. Se encontró que los estudiantes desconocen el posicionamiento de las áreas de ingeniería, además de los roles y aportes históricos de personalidades en este campo. En este sentido, se articuló el programa "Los Tesos" donde se usaron *Pictolines* o imágenes que ilustran los mayores aportes de grandes figuras, de tal manera que se incentivara en los jóvenes, tanto mujeres como hombres, su interés por las denominadas carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés). El inicio del programa fue la campaña "El club de los Tesos" en la que se eligieron a 15 personajes de la ciencia y la ingeniería que históricamente marcaron la diferencia y que inspiran también por la sencillez de sus travectorias personales (Universidad de los Andes, 2017a).
- 2. El evento "Ciencia, Mujer y Tecnología" se desarrolla cada año desde el 2011 con el propósito de visibilizar a las personas (ingenieros e ingenieras) que trabajan conjuntamente en proyectos del área. También promueve en los estudiantes de bachillerato el interés por el estudio de temas científicos a través del contacto directo con los investigadores líderes en iniciativas tales como propuestas, proyectos de investigación, programas en ingeniería social, consultorías industriales, planes de vida, crecimiento profesional, talleres, visitas laboratorios y prácticas interactivas, entre otras. En esta actividad participa personal diverso en género, raza, edad, formación académica y orígenes. También, colegios privados y públicos, escuelas y centros de formación técnica y tecnología. Al mismo se han vinculado la Red de Mujeres Científicas en Colombia, la Universidad Central, la Universidad del Valle, la Escuela Colombiana de Carrera Industriales (EECI), la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad Santo Tomas, la Universidad del Rosario, el Museo de los

Niños y la Red del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

- 3. El "Taller de Habilidades Profesionales para Mujeres en Ciencia e Ingeniería" tuvo como objetivo empoderar a las jóvenes para mejorar su desempeño y enfrentar los retos de su vida profesional. Se organizaron actividades para informarles cómo publicar, registrar y patentar productos y cómo identificar programas y convocatorias de financiamiento. Otra intención del taller fue reflexionar sobre la negociación de salarios en los ambientes de trabajo, y también dar a conocer los organismos, programas, redes, asociaciones y plataformas que favorecen la colaboración regional en ingeniería, para que puedan presentar sus trabajos o proyectos de consultoría e investigación (Universidad de los Andes, 2017b).
- 4. Un proyecto de investigación orientado a identificar las razones para optar por la carrera académica en ingeniería. Este proyecto se concentró en la comunidad de profesores y doctorandos. Se analizó la percepción que, respecto a la vida académica, tienen profesores y estudiantes de doctorado en ingeniería, con el fin de entender por qué menos mujeres se encuentran motivadas para hacer una carrera profesoral en esta facultad. Se encontró que para las estudiantes doctorales encuestadas el balance hogar-trabajo es una de las razones más importantes para optar por la carrera académica, seguida de la posiblidad de autoadministrar su labor. Este aspecto es de especial interés si se tiene en cuenta que las profesoras encuestadas distinguen, en promedio, que una elevada cantidad de horas de trabajo influye negativamente en su satisfacción de la carrera profesoral. Aunque la gran mayoría de profesoras observaron que el trabajo es flexible y autogestionable, aparentemente esto no compensa el efecto negativo de la cantidad de horas de trabajo que deben dedicar. Al igual que en otros estudios, la gran mayoría de profesoras considera que el trabajo es muy competitivo, percepción igualmente compartida por los profesores hombres. A diferencia de lo que sugieren algunos estudios, muy pocas de las profesoras encuestadas relataron que el trabajo en la carrera profesoral sea solitario, ni poco colaborativo. Tanto profesoras como profesores se sienten satisfechos con la carrera profesoral, aunque en promedio los profesores hombres están más satisfechos que las profesoras. Los aspectos con los que los profesores y las profesoras se sintieron más satisfechos son la labor de docencia y la labor de investigación. Por el contrario, los aspectos con los que se encontraban menos satisfechos son la relación que llevan con los

directivos y los procesos de promoción. Este último factor resultó ser en promedio de menor satisfacción para las mujeres que para los hombres.

- 5. El taller "Hacia el fomento de la participación de la mujer en la investigación científica en América Latina", organizado por Colciencias y el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT) con apoyo del International Development Research Centre de Canadá (IDRC), se desarrolló en mayo del 2018 con el objetivo de generar espacios de intercambio de conocimiento, experiencia y aprendizaje sobre la participación de la mujer en la investigación científica en América Latina, con miras a impactar en las políticas de ciencia y tecnología (Boletín OCyT, 2018). En este ejercicio se revisaron diagnósticos, estadísticas, estudios e indicadores que abocan la participación de la mujer en la investigación científica. Se identificaron mecanismos para estudiar las brechas de género en las carreras científicas, y actividades que promuevan la participación de mujeres en carreras y programas STEM. También se visibilizaron los datos de participación en ciencia en siete países de la región. Además, se discutieron casos en los que se considera el indicador del enfoque de género en propuestas, proyectos e indicadores de proyectos. En términos de políticas públicas se señaló que el diseño de las mismas debería priorizar lo siguiente:
 - Reconocer la importancia de la pedagogía de género: aquella que no limita la formación académica de una persona por causa de su género.
 - La visibilización de la trayectoria de las mujeres científicas.
 - Fomentar la formación de niñas y jóvenes en áreas que han sido socialmente asignadas a los hombres.
 - Seguimiento y medición (a través de indicadores) del proceso que ha seguido el recurso humano en el ámbito científico, lo cual permitiría determinar la efectividad de las estrategias implementadas en el diseño de mecanismos inclusivos aplicados en ciencia y tecnología.

El conflicto trabajo-familia

A continuación, se detallan los principales aspectos de la investigación que buscó proponer políticas que ayudasen a los profesores (hombres y mujeres) de la Facultad de Ingeniería a tener un equilibrado y armonioso balance entre sus carreras académicas y científicas y sus responsabilidades familiares.

En la primera fase, se realizó el levantamiento de la información primaria sobre la situación actual de la facultad a través de una encuesta de percepción. En la segunda, se construyó el estado del arte sobre programas, recursos y políticas que ofrecen las mejores universidades del mundo para aliviar este conflicto, causado en su mayoría por el tiempo, el estrés y el comportamiento.

Gracias a la encuesta, aplicada a 89 profesores de tres facultades, se encontró que el conflicto trabajo-familia es similar entre estas unidades, siendo las mujeres las que presentan los más altos niveles de conflicto, en especial aquellas que tienen hijos o son extranjeras. Adicionalmente, se identificó que el trabajar los domingos propicia este desbalance, así como trabajar un elevado número de horas, puesto que a mayor cantidad de tiempo, mayor es la problemática.

Finalmente, a partir de estos resultados se realizó la tercera fase, que consistió en la elaboración de un documento con recomendaciones de nuevas políticas o modificación de políticas ya existentes en la universidad, conducentes a mejorar el equilibrio entre el trabajo (académico, de investigación y administrativo) y la vida familiar de los profesores. Entre algunas de las estrategias sugeridas están: el control de la carga administrativa, la posibilidad de tomar días libres durante el periodo intersemestral, el aumento de los espacios de interacción entre colegas y el liderazgo de campañas como "Después de las cinco sin correo" o "Domingos libres".

Se ha revisado el documento resultante y se han aplicado algunas de sus propuestas en la facultad con el fin de promover un ambiente laboral más flexible para los profesores. Sin embargo, pocas de ellas están siendo estudiadas y negociadas con la universidad, aún hay mucho por hacer.

Propuestas institucionales

Las universidades no son ajenas a la inequidad de género, ni en su composición ni en la comunidad a la que sirven. Por ello, este tema es eje de investigación al interior de las facultades de Derecho y Administración, en donde han logrado articular investigaciones que señalan la persistencia de estereotipos de género que limitan el acceso a posiciones dentro de las estructuras de la facultad, decanatura, a posiciones

de liderazgo en grupos y dirección de empresas. Para visibilizar cómo estos estereotipos están dentro de las dinámicas del campus universitario de los Andes, la profesora María Consuelo Cárdenas de Sáenz de Santamaría lidera desde el 2017 el programa "De igual a igual", con el objetivo de promover entre el personal académico y de servicio la reflexión respecto al modo en que se replican en los entornos educativos los estereotipos implantados desde la infancia y se evidencian en el ámbito laboral.

Al interior de la universidad han surgido otros esfuerzos. Están los realizados en el Grupo de Derecho y Género de la Facultad de Derecho, quienes han abierto un espacio de discusión sobre los acontecimientos de inequidad de género, sexismo y acoso sexual. La campaña "No es NoRmal" tiene como propósitos visibilizar las condiciones de acoso en varios escenarios de la universidad y evidenciar cómo estas situaciones son aceptadas por las personas de la comunidad educativa sin que haya reacciones a las mismas, puntualmente, en situaciones de hostigamiento, ambientes hostiles y demás, que son tolerados por completo porque hay una percepción de "normalización" ante estos.

Las campañas internas generan todo tipo de reacciones encontradas, ya que es difícil reconocer los estereotipos y las resistencias o las situaciones como condiciones de inequidad y no culturales.

Conclusión y recomendaciones

En muchos entornos el enfoque de género puede estudiarse puertas afuera de las instituciones educativas, sin hacer las reflexiones internas del modo en que los estereotipos son replicados y construidos en las dinámicas laborales académicas al interior de las universidades, las cuales se muestran así incoherentes con su compromiso de mantener una educación de calidad y equitativa.

Se presentaron aquí los esfuerzos de la Facultad de Ingeniería durante los últimos 5 años; éstos han buscado reflexionar sobre la participación de mujeres en el ámbito educativo y laboral en el campo de la ingeniería y la estructuración de acciones afirmativas hacia su aportación, inclusive al interior de la facultad. Las conversaciones sobre estos asuntos de igualdad de género son más periódicas dentro de la universidad, pero aún se mantienen varios retos importantes desde las mismas políticas institucionales.

Con todo lo anterior, es pertinente reflexionar sobre las oportunidades que los estereotipos de género niegan a grupos minoritarios para mantenerse en campos profesionales relacionados con carreras STEM. A su vez, es importante estudiar los mecanismos en los que la ingeniería se puede aproximar con mayor efectividad a las nuevas generaciones, que sin duda, tienen el talento para la transformación coyuntural que demanda el país.

Referencias

- Boletín OCyT (2018). Taller: Hacia el fomento de la participación de la mujer en la investigación en América Latina. Disponible en http://ocyt.org.co/taller-hacia-el-fomento-de-la-participacion-de-la-mujer-en-la-investigacion-en-america-latina-2/
- Cristancho, L. A. y Otálora Buitrago, A. (2018). "Inclusión laboral de los desmovilizados del conflicto armado en Colombia". Tendencias sociales. Revista de Sociología, 1, 169-196 Facultad de Ciencias Políticas y Sociología.
- Grupo de Memoria Histórica (2013). ¡BASTA YA! Colombia: Memorias de guerra y dignidad. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Jaramillo-Garzón, J. A. (2016). Retos en la investigación en ingeniería ante un posible posconflicto. *Tecno Lógicas*, 19 (37), 09-11. Consultado septiembre 19, 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992016000200001&lng=en&tlng=es
- Lara, R. D. L. H. (2015). Editorial ingeniería: hacia una definición más integral. Ingeniare, 18, 7-8.
- Méndez-Fajardo, S. y Pérez-Muzu, B. (2015). "Posconflicto en Colombia: el rol de la ingeniería," Revista Javeriana, 151, 64–69.
- Poveda-Ramos, G. (2009). La Ingeniería en Colombia. Revista Digital Lámpsakos 1, 35-46.
- Serna, E. y Serna, A. (2014). Una radiografía al estado de la formación en ingeniería en Colombia. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería-ACOFI 2014, Bogotá: ACOFI.
- UNESCO (2007). Educación de calidad para todos, un asunto de derechos humanos. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- Universidad de los Andes, (2017a). Te presentamos "El Club de los TESOS". Recuperado de: https://ingenieria.uniandes.edu.co/Paginas/Noticias. aspx?nid=289
- Universidad de los Andes, (2017b). Taller de habilidades profesionales para jóvenes en Ciencia e Ingeniería. Recuperado de: https://ingenieria.uniandes.edu.co/Paginas/DetalleEventos.aspx?eid=97

IGUALDAD DE LA MUJER EN LA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICA EN COSTA RICA: NOS FALTA MUCHO

Rosaura M. Romero*

*Escuela de Química y Centro de Investigaciones en Productos Naturales (Ciprona), Ciudad Universitaria Rodrigo Facio; Universidad de Costa Rica. rosaura.romero@ucr.ac.cr

Resumen

El avance para alcanzar la paridad entre hombres y mujeres en campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática es muy lento. Las razones de esta desigualdad pueden ser muchas; sin embargo, se considera que la principal tiene que ver con estereotipos de género, los cuales son consecuencia de una cultura patriarcal. Costa Rica ha hecho un esfuerzo por la promoción de la igualdad mediante la ratificación de leyes, la creación de organizaciones y la puesta en marcha de políticas que buscan una participación de la mujer a todos niveles. A pesar de lo anterior, todavía queda camino para alcanzar la meta. Si bien existe paridad en la educación, a nivel universitario varias disciplinas, particularmente la de las áreas mencionadas, no cuentan con igual representación femenina tanto en el plano estudiantil como en el profesorado universitario y en los cargos de toma de decisión. El problema persiste, pero afortunadamente existe consciencia de su existencia por parte de algunos tomadores de decisión y de muchas mujeres, por lo que se sigue trabajando en la búsqueda de la igualdad.

Antecedentes

Todos los ciudadanos debemos gozar de los mismos derechos y oportunidades en todos los planos de nuestra existencia. Sin embargo, esto no es una realidad en nuestros días y podría decirse que la cultura es responsable de crear gran parte de las diferenciaciones existentes, entre ellas las de género.

En la mayoría de países, la proporción de mujeres con respecto a los hombres, en función de seleccionar una carrera en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) y de ocupar un puesto de jerarquía en su profesión, sigue siendo baja. Las razones de esto pueden ser muchas, sin embargo se considera que una de ellas tiene que ver con los estereotipos de género (Schuster y Martiny, 2016). Muchos estereotipos sociales acerca de los roles masculino y femenino existen y son reflejo de creencias, prácticas y valores sociales que el hombre o la mujer asumen como propias y que transmiten. Por ejemplo, un estudio realizado a mujeres de diferentes universidades alemanas. todas matriculadas en programas STEM con una representación menor del 30%, mostró justamente que los estereotipos de género influían en la selección de estos programas (Ertl, Luttenberger y Paechter, 2017). En el caso particular de Costa Rica se encontró, en otro estudio realizado a 200 estudiantes de primer ingreso de las facultades de Educación e Ingeniería de la Universidad de Costa Rica (UCR) en el 2016 (PEN, 2017), que los estereotipos influyeron en la decisión de elegir una carrera.

Los estereotipos afectan tanto a hombres como a mujeres. Sin embargo, podría decirse que las mujeres son las que sufren los efectos más negativos, dado que los estereotipos refuerzan y muchas veces justifican asimetrías de poder a favor del varón. Basta revisar cómo se percibe una familia: la mujer es la esposa y madre, mientras que el hombre es el jefe y el principal proveedor. Esto moldea lo que la mujer debe ser y en términos generales limita sus planes de vida y oportunidades de participación en diversos ámbitos. Por lo tanto, las mujeres se han ocupado más en tareas de la casa y no en ocupaciones laborales, y esto puede contribuir a mantener el estereotipo de que las cualidades de la mujer son unas y las del hombre otras. Lo anterior incide en una clasificación de profesiones en función del género, al extremo que se mantengan afirmaciones de que los hombres, por ejemplo, son mejores que las mujeres en matemáticas y por lo tanto las mujeres no serían buenas profesionales en carreras que requieran de dicha materia (Cvencek, Meltzoff and Greenwald, 2011). Por ejemplo, una investigación realizada por la UCR, el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y la Universidad Nacional (UNA) con una muestra de 920 jóvenes (50% mujeres) provenientes de colegios públicos del Gran Área Metropolitana y 905 estudiantes (51% mujeres) de estas Universidades, mostró que a mayor creencia sexista menor la convicción de que las mujeres tenían igual capacidad en matemáticas, y el creer que tanto el hombre como la mujer tienen igual capacidad en matemática, aumenta la autoeficacia en esta disciplina (PEN, 2017).

La igualdad entre mujeres y hombres podría alcanzarse al modificar los papeles tradicionales en la familia y, desde luego, en la sociedad. Esto involucra cambiar patrones socioculturales para eliminar prejuicios y prácticas que se basen en esa idea de las funciones estereotipadas. Un cambio que no es tan fácil, pero es posible.

Costa Rica ha hecho un esfuerzo en promover la igualdad de género mediante la ratificación de leyes, creación de organizaciones y políticas dirigidas a la igualdad de oportunidades. Por ejemplo, el país como miembro de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de la Organización de Estados Americanos (OEA) ha ratificado y aprobado declaraciones y convenios de ambos organismos, tales como la Convención sobre la Concesión de los Derechos Políticos de la Mujer (OEA, 1948), el Tratado sobre Derechos Civiles y Políticos y la Convención sobre los Derechos Políticos de la Mujer (ONU, 1967), la Convención para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer 1980 (ONU, 1980) y la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer (OEA, 1994) (Arias, Sánchez y Sánchez, 2014).

Por otro lado, Costa Rica creó en 1974 la Oficina de Programas para la Mujer y la Familia en el Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, la cual creció y se convirtió en el Centro Nacional para el Desarrollo de la Mujer y la Familia. Este Centro, a partir del año de 1998 pasó a ser el Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU) con rango de institución autónoma. Además se estableció la Defensoría de la Mujer dentro de la Defensoría de los Habitantes (Ley No. 7142, La Gaceta 1990 26 de marzo 1990), las Oficinas Ministeriales y Sectoriales de la Mujer ahora conocidas como Unidades Públicas para la Equidad de Género (UPEG) y las Oficinas Municipales de la Mujer (OFIM). Aparte de estos avances institucionales, nueva legislación se ha adoptado como la Ley de Promoción de Igualdad Real de la Mujer en el año 1990 (Ley No. 7142), la Ley de Penalización contra la violencia Doméstica (Ley No. 7586 y No.8925), la Ley contra el hostigamiento sexual en el empleo y la docencia (Ley No. 7476 y Ley No. 8805) (Flores, 2016).

En el plano de la participación política de la mujer, el país realizó una reforma al Código Electoral en 1996 estableciendo una cuota mínima del 40% de participación femenina en los órganos internos de los partidos políticos y para la conformación de las listas de candidaturas para cargos de elección popular. Además, dado lo anterior, el Tribunal Supremo de Elecciones dictó varias resoluciones posteriores que vienen a aclarar las obligaciones y responsabilidades de los partidos políticos en el seguimiento del Código y en el año 2009, aprobó un nuevo Código Electoral en donde se solicita un 50% de mujeres e incluye el mecanismo a seguir para su aplicación (Zamora, 2010). Por otro lado, otros dos ejemplos de hechos que buscan la igualdad son el establecimiento del Plan Nacional de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres (PIOHM), durante el periodo 1994-1998, y la creación de la Comisión Permanente Especial de la Mujer dentro del Poder Legislativo del país en 1999. El primero antecedió la Política de Igualdad y Equidad de Género (PIEG) y sus diversos planes de acción desde su formalización, y la segunda se ocupa de conocer y dictaminar los proyectos de ley que puedan afectar a la mujer (INAMU, 2007).

Los costarricenses además entendieron la necesidad de promover los estudios de la mujer, de tal forma que se convirtiera en una disciplina académica relevante que produjera conocimiento sobre la equidad entre hombres y mujeres, el desarrollo de una conciencia social sobre el tema y el avance de los derechos de la mujer, entre muchas otras cosas, todo esto para contribuir con la política pública y el desarrollo integral de la mujer. Dentro del Programa Interdisciplinario de Estudios de Género (PRIEG), en el año de 1987 se organizaron este tipo de estudios que posteriormente dieron nacimiento al Centro de Investigación en Estudios de la Mujer (CIEM) en el año de 1999 en la Universidad de Costa Rica. La Universidad Nacional, por su parte, fundó el Instituto de Estudios de la Mujer (IEM) en abril de 1991, la Universidad Estatal a Distancia el Instituto de Estudios de Género (IEG) en el 2009 y el Instituto Tecnológico de Costa Rica su Programa de Equidad de Género en 1998. Es importante mencionar el establecimiento de una maestría conjunta sobre Estudios de la Mujer que nació en 1993, gracias a la colaboración de académicas tanto de la Universidad Nacional como de la Universidad de Costa Rica (Rodríguez, 2015).

Desde luego, todas estas acciones tienen rostros humanos de mujeres e incluso hombres que han insistido en esta igualdad y que se hicieron presentes en las luchas como símbolo de que las mujeres son ciudadanas. Sin embargo, muchos de esos rostros permanecen en el anonimato como consecuencia de una institucionalidad patriarcal. Pancha Carrasco, Carmen Lyra, Ángela Acuña y Emma Gamboa son quizás los

nombres que más se recuerdan. Es igualmente importante mencionar a la Liga Feminista de Costa Rica, la Unión de Mujeres Carmen Lyra (más tarde Alianza de Mujeres Costarricenses), movimientos femeninos dentro de partidos políticos, el Centro Feminista de Información y Acción (Cefemina), entre muchos otros grupos de mujeres que buscaron y buscan la igualdad (Solano, 2014, Alonso y Fonseca, 2014).

La definición de guías, acciones estratégicas, tiempos y responsables del cumplimiento de las acciones que se han planteado a nivel país han sido importantes, dado que el alcanzar esa igualdad requiere de un trabajo planificado a muchos niveles. Todo ser humano, sea hombre o mujer, debe reconocer y actuar en función de que más allá que un derecho humano fundamental, la igualdad de género es la base para una sociedad sostenible y próspera. Lo anterior es indispensable, dado que los estereotipos colocan a las mujeres en empleos de baja remuneración y mayor desempleo con independencia de su calificación. Esto lógicamente afecta el desarrollo de un país, y aún más cuando se sabe que son muchos los hogares donde la mujer es la cabeza del hogar.

A pesar de los esfuerzos descritos y que Costa Rica es un país de alto desarrollo humano, la desigualdad en términos generales permanece. Si bien, los indicadores económicos y sociales de más importancia para evaluar el desempeño del país mostraron resultados positivos para el año 2016, ellos fueron atípicos dado que la tendencia esperada a un plazo de tiempo mayor es diferente. El desempleo disminuyó, el ingreso total promedio de los hogares para casi todos los grupos sociales aumentó y hubo un incremento en la inversión pública. Lo anterior ocasionó la reducción del porcentaje de hogares en condición de pobreza. Sin embargo, para mantener esta tendencia de avance, varios hechos deben cambiar: la desconexión entre el crecimiento económico y la generación de empleo, el nivel educativo deficiente de la población económicamente activa, la falta de condiciones para la inserción laboral de las mujeres y la desigualdad en la distribución de ingresos (Estado de la Nación, 2017).

Si bien diversas acciones han existido y han ayudado a cambiar el papel que ha jugado la mujer en nuestro país, quedan muchos desafíos y metas por alcanzar para lograr esa igualdad tan necesaria. La educación es clave en este sentido y el país ha hecho un esfuerzo por ampliar la cobertura de la educación y la permanencia en el sistema educativo de todos: niñas, niños y adolescentes. Tanto en la educación primaria como en la secundaria, las mujeres superan a los hombres en su permanencia en la educación en estos niveles, y se observa la misma

Figura 1. Porcentaje de mujeres matriculadas en universidades públicas de Costa Rica por área de estudio en el año 2015. (Fuente Conare, Cifras relevantes de la Educación Superior 2000-2016).



dinámica a nivel universitario. Sin embargo, es muy clara la diferencia en las áreas de estudio que eligen las mujeres. Por ejemplo de acuerdo al Consejo Nacional de Rectores, órgano que comprende todas las universidades públicas del país, el área de Ciencias Básicas presentaba el menor porcentaje de mujeres matriculadas a nivel universitario en el año 2015 (MICITT, 2017). Estos resultados son interesantes, dado que en la figura 1 se aprecia que para el año 2015 hubo una mejoría en la presencia de mujeres en el área de las ingenierías.

Esto último se puede constatar por un análisis a los datos correspondientes a carreras universitarias específicas en el área STEM para las dos instituciones miembros de Conare que más carreras ofertan en dichas temáticas. La figura 2 y la 3 muestran la composición de la matrícula en carreras de ciencias básicas e ingenierías en la Universidad de Costa Rica en el año 2011. Todas las carreras de ciencias básicas, a excepción de biología, muestran menor porcentaje de mujeres, particularmente en las áreas de matemáticas y física, siendo la participación promedio femenina de 39.9%. En el caso del área de las ingenierías, todas tienen

una mayor participación masculina y sólo 23.4% de estudiantes mujeres (Figuras 2 y 3) (Cárcedo y Amador, 2012).

Figura 2. Porcentaje de hombres y mujeres matriculados en carreras de ciencias básicas ofertadas por la Universidad de Costa Rica en el año 2011 (Fuente Cárcedo y Amador, 2012).

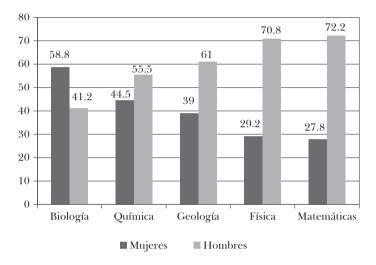
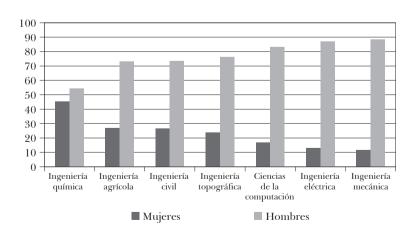


Figura 3. Porcentaje de hombres y mujeres matriculados en carreras de ingeniería ofertadas por la Universidad de Costa Rica en el año 2011 (Fuente Cárcedo y Amador, 2012).



Por otro lado, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, casa de enseñanza que se caracteriza por ofertar una amplia gama de carreras del área de ingeniería, tuvo sólo un 29% de estudiantes mujeres de primer ingreso en los años 2011-2014 para dicha área. Este dato también está muy de la mano con la matrícula de mujeres en esta institución, en ese mismo lapso de tiempo, el cual correspondió sólo a un 34% de mujeres (Rodríguez, 2015).

Desafortunadamente, a la fecha no se contó con información actualizada para conocer si el incremento que se dio en el 2015 se mantiene a la fecha en el área de ingenierías.

Las desigualdades también son palpables a la hora de revisar los datos correspondientes a los profesores universitarios de la UCR, dado que para el año 2011 los profesores catedráticos varones duplicaban a las mujeres en esta categoría. Además, en los puestos de toma de decisión solamente un 37.8% eran ocupados por mujeres (Cárcedo y Amador, 2012). Algo similar sucedió en el ITCR, donde el porcentaje de docentes mujeres era de 31.0% para el año 2012 y aunque no se mencionó nada con respecto a categoría académica en el *Estudio Brechas de Género en el TEC*, un dato que se mencionaba es que únicamente un 23% de las mujeres contaban con un doctorado académico. Por otro lado, los puestos de toma de decisión estaban ocupados solo por un 17.6% de mujeres (Rodríguez, 2015).

La presencia de la mujer en la ciencia, tecnología e ingeniería, todavía no se equipara con la del hombre. Esto probablemente llegará posteriormente, dado que en el país ha existido un agenda que busca la igualdad de la mujer, pero esta se ha enfocado prioritariamente en la violencia de género (Cordero, 2017). Intentar estimar cuándo llegará ese momento es difícil. Algunos estiman que deberán pasar generaciones antes de que eso suceda, en unas disciplinas más que en otras, y que son imprescindibles reformas incluso para reconocer la gran demanda de trabajo que tiene la mujer por sus responsabilidades familiares (Holman, Sturat-Fox y Hauser, 2018). A propósito de esto, en algunos lugares a la mujer se le está solicitando justificar información relacionada a tiempos de ausencia o poca producción en su curriculum. Esto definitivamente es positivo para realizar una selección adecuada en función de la experiencia de vida de la persona y su productividad profesional.

¿Qué se puede hacer para provocar que haya equidad de género tanto en esas profesiones tan importantes para el desarrollo de los países como en la presencia de la mujer en los puestos de decisión? Lo principal es seguir insistiendo en que el problema existe, abordarlo desde diferentes perspectivas y cumplir las políticas dirigidas a la igualdad de oportunidades. La educación de los costarricenses desde la edad temprana y la sensibilidad de los adultos hacia el tema, son dos ejes de muchos que pueden apoyar el cambio de los estereotipos tan arraigados en nuestra sociedad. El rol de la mujer debe cambiar y cada vez se debe visibilizar su papel en el desarrollo del país.

Situación actual

Si bien la participación de la mujer en diferentes instancias ha aumentado y, de acuerdo a las estadísticas presentadas, alcanza la paridad con los hombres en el acceso a la educación en todos los niveles, persisten brechas en su presencia y participación en carreras STEM. A continuación, se mencionan algunos hechos importantes y acciones recientes de varios actores de la sociedad, que podrían aportar al cambio que se requiere. La creación de ambientes de paridad, mediada por el comportamiento y accionar de las personas puede hacer diferencia.

Cambios visibles en el Gobierno

Signos importantes se vislumbran en el país, vistos a la luz del tema de igualdad. Por primera vez, la Presidencia del Consejo Director del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit), está en manos de una mujer desde marzo del 2016. Por otro lado, desde el 2017 el despacho de la Primera Dama lideró en conjunto con los Ministerios de Educación Pública (MEP), de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), Relaciones Exteriores y Culto el lanzamiento del programa TEACH-HER para Centroamérica y República Dominicana en Costa Rica. A partir de ese momento ha habido diferentes seminarios, talleres y campamentos para inspirar a jóvenes colegialas a convertir-se en científicas, matemáticas o ingenieras (https://presidencia.go.cr/temas/teach-her/).

Para la elección reciente de Presidente de la República, el país tuvo que ir a una segunda ronda donde se tenía que elegir entre dos extremos. Uno de los candidatos, de corte tradicionalista, quien abrigado por la religión que profesa enarbolaba su bandera y la de la familia

tradicional, inclusive al punto de haber externado que si llegaba a ser presidente sacaría a Costa Rica del Sistema Interamericano de Derechos Humanos, y el otro, quien llamaba a la reconstrucción nacional, a una iniciativa de cambio y apoyaba la decisión de la Corte Interamericana de Derechos Humanos que llama a 12 países de América Latina a legalizar el matrimonio gay (BBC Mundo, 2018).

A pesar de que el candidato evangélico había obtenido un mayor apoyo en la primera ronda electoral con un 24.8%, durante la segunda no lo obtuvo (TSE, 2018). Por lo anterior, el pasado 8 de mayo, Costa Rica estrenó nuevo mandato presidencial a cargo del Sr. Carlos Alvarado, quien nombró un gabinete multipartidario compuesto por 14 ministras y 11 ministros. Un hito histórico para el país, dado que nunca un gabinete contaba con representación de distintos sectores y partidos políticos y un mayor número de mujeres en puestos de decisión. Por otro lado, la nueva primera dama, Sra. Claudia Dobles tendrá un papel importante en un área completamente diferente a la que otras han tenido. Oficialmente a la primera dama no le corresponde hacer nada, sin embargo en mandatos previos, su oficina siempre se ocupó de temas sociales. Sin embargo, la nueva primera dama asumió una posición de liderazgo y articulará un equipo en temas de desarrollo urbano, dada su formación y experiencia en el campo. Además, la familia que se aprecia que forma con su esposo, coincide con el comentario de que es una "familia moderna": los dos son responsables de su casa y de la educación de su hijo. Una anécdota interesante relacionada con la forma de ser de ellos es que el día del traspaso de poderes, en ocasiones diferentes la prensa les preguntó qué le había preparado ella de desayuno al nuevo presidente: con la naturalidad del caso comentó que curiosamente era la segunda vez que le preguntaban eso y respondió que él se preparaba su desayuno.

Por otro lado, la conformación de la nueva Asamblea Legislativa marca otro hito, ya que en esta ocasión las mujeres cuentan con una representación de un 45.6% en ella. Además, el nuevo Directorio Legislativo quedó presidido por una mujer y en total conformado por 5 mujeres y un hombre.

Costa Rica tiene ante sí una gran oportunidad y puede ser el momento de que la política que se practique fomente el diálogo y la construcción bajo un clima de respeto. A lo mejor se promoverá una democracia cercana a la perfección, a la paridad.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT)

Este Ministerio tiene la misión de dictar la política pública en el ámbito de trabajo de las carreras STEM y va ha tenido varias mujeres con el rango de Ministras en los últimos gobiernos. El año pasado esta oficina publicó la Política Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres en la Formación, el Empleo y el Disfrute de los Productos de la Ciencia, la Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027. Reconoció en dicho documento que aún hay retos por alcanzar y que uno de ellos, el de la igualdad, involucra a la mitad de la población costarricense, las mujeres, dado que históricamente hemos estado en desventaja en relación con el disfrute de nuestros derechos. Además, hay claridad de que la pérdida de interés de las mujeres por las carreras STEM se genera a edades tempranas, principalmente si se refuerzan los estereotipos de género en su entorno. Tal como lo menciona Bian, Leslie y Cimpian (2017), a la edad de 6 años tanto los niños como las niñas ya han sido afectados por los estereotipos que hacen que se piense que las últimas no son tan inteligentes e incluso ellas empiezan a evitar actividades, que se dice que son para niños por tener ellos mayor capacidad intelectual (Bian, Leslie y Cimpian, 2017). Por lo anterior, y ante la necesidad de promover la igualdad, se desprende el desarrollo de acciones en el marco de 5 ejes que se consideran primordiales en dicha Política (Figura 4).

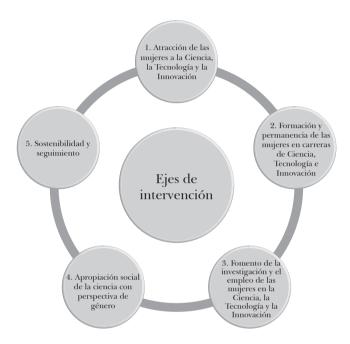
El MICITT al reconocer la complejidad del trabajo necesario para la implementación de la Política convoca a diversos actores bajo su conducción y que representan al Poder Ejecutivo, Sector Privado, Academia y Sociedad Civil (MICITT, 2017). Todo lo anterior desde luego, sin dejar de lado las sinergias que deben existir con otras políticas y planes ya existentes.

Desde que se instauró el 11 de febrero como Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, este Ministerio lo celebra y reúne a estudiantes procedentes de todo el país. El principal objetivo de esta actividad es motivar a las niñas y adolescentes con el testimonio de mujeres jóvenes y adultas que se desempeñan en las áreas STEM.

Instituto Nacional de la Mujeres

Entre los fines del Instituto Nacional de las Mujeres están el garantizar la promoción, la defensa y ampliación de los derechos humanos de la

Figura 4. Ejes de intervención incluidos en la Política Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres en la Formación, el Empleo y el Disfrute de los Productos de la Ciencia, la Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027.



mujer en el país. En otras palabras le corresponde impulsar la política nacional para la igualdad, por lo que realiza diversas acciones dentro de las que se pueden citar la realización de campañas de información y educación sobre los derechos humanos de las mujeres y la elaboración de propuestas y criterios técnicos sobre proyectos de ley. Por ejemplo, el Instituto organizó el XI Congreso Ciencia, Tecnología y Género en conjunto con diferentes escuelas, centros e institutos relacionados al tema, procedentes de las universidades estatales, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit), el MICITT, entre otros. Además, dado que cada año durante el mes de febrero se celebra el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, realizaron un encuentro con estudiantes de centros de educación secundaria con el propósito de motivarlas a interesarse por carreras STEM. Por otro lado, realizó constantemente seminarios, el último durante el mes de marzo

de este año 2018 relacionado al "Análisis Política Nacional para la igualdad: 10 años de lecciones aprendidas en torno a la igualdad sustantiva entre mujeres y hombre". Los insumos recibidos por la realización de este último seminario, que incluyó la participación de las unidades de género y planificación de instituciones públicas, las Oficinas Municipales de la Mujer y organizaciones de la sociedad civil, servirán para una actualización de la política de igualdad que regirá del 2018-2030. Desde luego, faltan por mencionar algunas otras actividades pero ellas no se relacionan directamente con STEM.

Ministerio de Educación Pública (MEP)

A partir del año 2014, este Ministerio inició la implementación de Políticas de Igualdad de Género, con el fin de fortalecer la equidad entre hombres y mujeres tanto en su ámbito administrativo como académico. Esta implementación se ha sustentado en la Política de Igualdad y Equidad de Género (PIEG-2007-2017). Este paso ha sido muy importante dado que en manos de este Ministerio está la educación primaria y secundaria del país y lo que busca no sólo es lograr el acceso igualitario de la educación a todos los costarricenses, sino ofrecerles una educación con enfoque de género. No es suficiente haber alcanzado paridad de la mujer con el hombre en el acceso a la educación, sino proveer un ambiente adecuado en el aula para los estudiantes, para que conozcan otra forma de convivir ajena a los prejuicios que todavía se puedan vivir en sus familias o comunidades.

El MEP trabaja en conjunto con el INAMU para sus procesos de capacitación y programas específicos que buscan buenas prácticas para la igualdad y equidad del género. Un ejemplo de ello es el programa "Escuela para el Cambio" (http://www.mep.go.cr/programas-y-proyectos/escuelas-para-cambio). Este programa incluso cuenta con un curso virtual que facilita conceptos, metodología y operación para las buenas prácticas en el aula.

500 científicas-cr

El grupo 500 Scientists se inició en Estados Unidos con 4 mujeres quienes mantuvieron su amistad y apenas se dieron las elecciones de noviembre

del 2016 publicaron una carta abierta reafirmando su compromiso de hablar a favor de la ciencia, de las mujeres, minorías, inmigrantes, personas con discapacidades y la comunidad Lésbica, Gay, Bisexual, Transexual, "Queer", Intersexual, Asexual (LGBTQIA). La carta la escribieron pensando obtener 500 firmas, sin embargo obtuvieron más que eso. Hoy en día existen a nivel mundial más de 20 000 mujeres de carreras STEM y que se han organizado en sus diferentes países (500 Women Scientist). Costa Rica no ha sido la excepción y desde el año 2017 un grupo de mujeres se reúne cada mes con el fin de compartir sus experiencias relacionadas con el papel de la mujer en las áreas STEM en Costa Rica. Por el momento se siguen organizando para hacerse sentir en el país.

Afortunadamente, a lo largo de la historia de Costa Rica han ocurrido cambios en los roles de género y la mujer se ha insertado más en el mundo laboral, teniendo un mayor posicionamiento social y cultural. Sin embargo, como se ha visto, todavía falta mucho por hacer, particularmente en lo que respecta a tener una mayor participación en el área STEM. Si bien hay mayor participación femenina en dichas áreas, todavía no se alcanza la paridad.

Desde niñas a las mujeres se les enseña que les corresponde la responsabilidad del mantenimiento del hogar, del cuidado de los hijos y otros dependientes. Por lo anterior, su tiempo se ha visto limitado al igual que las oportunidades para participar en diferentes actividades, en trabajos remunerados y en la adquisición de una autonomía económica. Sin embargo, este rol de género de alguna forma está siendo redefinido, en función de cambios sociales y demandas del entorno en Costa Rica. Cada vez más el hombre se hace también responsable de sus hijos y se le brinda a la mujer el apoyo de redes de cuidado, para que ella trabaje o estudie.

La igualdad de género no se produce por si sola. Requiere de una acción colectiva, de solidaridad, de la búsqueda de los derechos humanos, de la voluntad política, la legislación, las cuotas y desde luego, un presupuesto para las diversas acciones o actividades a ejecutar. El país ha tomado acciones en todos los ámbitos mencionados y justo en el pasado mes de agosto, la prioridad se ha centrado en la violencia de género mediante la declaración de emergencia nacional y la firma de un decreto. Esto último es producto del aumento de los femicidios en el país y obliga a todas las instituciones estatales al fortalecimiento de programas para prevenir y atender la violencia en el marco de la Política Nacional para la Prevención y Atención de la Violencia contra las Mujeres 2017-2032.

Pensar en igualdad no es sólo porque todos tenemos los mismos derechos, sino porque si buscamos vivir en un mundo mejor, la única forma es eliminando los estereotipos y discriminaciones que existen. La realidad es que "mujer" es sinónimo de "desarrollo": una mayor igualdad de género implica un mayor ingreso per cápita, un crecimiento económico más acelerado y una mayor competitividad internacional (Moorhouse, 2017).

Referencias

- Alonso, P. y Fonseca, Z. (2014). "Costa Rica, mujer y ciudadanía". *Revista Nuevo Humanismo*, **2**. Recuperado de http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/nuevohumanismo/article/view/6394/6452
- Arias, R., Sánchez, R. y Sánchez, L. (2014). "Equidad de Género en Costa Rica: del Reconocimiento a la Redistribución". *Revista Ciencias Sociales*, **146**, 55-83.
- Bian, L., Leslie, S.-J. y Cimpian, A. (2017). "Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interest". *Science*, **355**, 389–391.
- Cárcedo, Ana y Amador, Diana. 2012. Tercer balance del Estado de la Igualdad de Género en la Universidad de Costa Rica. Informe de Rectoría. San José: Universidad de Costa Rica.
- Cordero, T. (2017). "Un breve recuento sobre las acciones para la equidad de género en la Universidad de Costa Rica". *Cademos pagu*, **49**. http://dx.doi.org/10.1590/18094449201700490009
- Cvencek, D., Meltzoff, A.N. y Greenwald, A.G. (2011). "Math-Gender Stereotypes in Elementary School Children". *Child Development*, **82**, 766-779.
- "Elecciones en Costa Rica: Fabricio Alvarado vs Carlos Alvarado, el cantante evangélico y el escritor que se enfrentan por la presidencia". 2018.

 BBC Mundo, marzo 31. Recuperado de: http://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-42944669
- Ertl, B., Luttenberger, S. y Paechter, M. (2017). "The impact of gender stereotypes on the self-concept of female students in STEM subjects with and under-representation of females". Frontiers in Psychology, **8**, 230–11.
- Flores Salazar, Ana Lorena. 2016. *Políticas públicas de igualdad de género en Chile y Costa Rica. Un estudio comparado*. Tesis de Doctorado en Gobierno y Administración Pública. IUIOG, UCM, España.

- Holman, L., Stuart-Fox, D. Y Hauser, C.E. (2018). "The gender gap in science: How long until women are equally represented?". *PLOS Biology*, **16**, 1-20.
- INAMU. 2007. Política Nacional para la Igualdad y Equidad de Género 2007-2017/Instituto Nacional de las Mujeres. 2ª edición. San José: Instituto Nacional de las Mujeres.
- MICITT. 2017. Política nacional para la igualdad entre mujeres y hombres en la formación, el empleo y el disfrute de los productos de la ciencia, tecnología, las telecomunicaciones y la innovación 2018-2027. San José: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.
- Moorhouse, E.A. (2017). "The many dimensions of gender equality and their impact in economic growth". Forum for Social Economics, DOI: 10.1080/07360932.2017.1309672
- PEN. 2017. Estado de la Nación. San José: Programa Estado de la Nación.
- PEN. 2017. Sexto informe del Estado de la Educación. San José: Programa Estado de la Nación
- Rodríguez, Adriana. 2015. Estudio sobre brechas de género en el Instituto Tecnológico de Costa Rica Periodo 2011-2014. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Schuster, C. y Martiny, S. E. (2016). "Not feeling good in STEM: effects of stereotype activation and anticipated affect on women's career aspirations". *Sex Roles* **2016**, 1–16.
- Solano, M. (2014). "A 90 años de la fundación de la Liga Feminista Costarricense: los derechos políticos". *Revista Derecho Electoral.* **17**. 357-375.
- TSE. (2018). Resultados definitivos. 1 de abril de 2018. San José: Tribunal Supremo de Elecciones. Recuperado de http://resultados2018.tse.go.cr/resultados2darondadefinitivos/#/presidenciales
- Zamora, E. (2010). "El principio de equidad de género en el nuevo Código Electoral". *Revista Derecho Electoral*, **9**, 1-26.

BUENAS PRÁCTICAS EN CIENCIAS (FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA), INGENIERÍAS Y MATEMÁTICAS (CTIM) EN PERÚ

María Luisa Cerón Loayza

Laboratorio Análisis de Suelos y Arqueometría, Facultad de Ciencias Físicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género malucelo@hotmail.com

Resumen

Se presenta un balance general comparativo entre varones y mujeres que egresan de las facultades dedicadas a la enseñanza de Ciencias (Física, Química, Biología), Ingenierías y Matemáticas con el grado académico de bachiller, maestría y doctorado. Los resultados interpelan a la comunidad a tomar iniciativas para trabajar en conjunto y desarrollar buenas prácticas. Esto se ha venido afianzando año a año a través de la realización de eventos de los que se hace partícipes, sobre todo, a las estudiantes de pregrado y en los que las Mujeres en CTIM (Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas) participan activamente. Este tipo de iniciativas comenzaron en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú) y actualmente se han visto reforzadas con la participación de otras instituciones.

Introducción

La participación de las mujeres en las diferentes facultades de Ciencias (Física, Química, Biología), Ingenierías y Matemáticas es escasa ya desde el pregrado. Conversaciones personales con las estudiantes han mostrado que es la dinámica dentro del propio hogar, donde los familiares directos cuestionan "¿por qué estudiar una carrera que es de varones?" o "¿dónde vas a trabajar cuando termines?", la que incide directamente en el bajo número de mujeres. También son los colegios

de procedencia, donde muchas estudiantes mencionan que no han tenido motivación de parte de sus profesores. Por tanto, si son escasas las que deciden estudiar estas carreras para "hombres", se puede intuir que el número de egresadas también será menor en comparación con el de sus pares varones. Los datos estadísticos muestran, por otro lado, una disminución en la fracción de mujeres al avanzar en la carrera. Al terminar la carrera, o incluso antes, muchas jóvenes empiezan a trabajar, ya sea por necesidad o falta de apoyo familiar. Muchas de las que egresan no continúan con sus estudios de maestría o deciden hacer cosas en paralelo, como estudiar y trabajar.

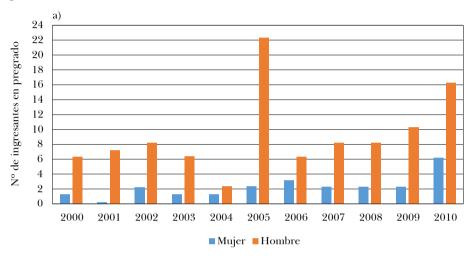
Los cuadros comparativos entre estudiantes varones y mujeres que logran obtener los grados de magister y de doctorado también muestran diferencias. Estos resultados reflejan lo que sucede en una etapa diferente de la vida, pues, en la mayoría de casos, hay una mayor responsabilidad, que recae muchas veces en la mujer, por asumir el cuidado de los niños y la familia. Como resultado, su producción académica, la inversión de tiempo para conseguir sus grados y otras oportunidades laborales y académicas, son menores.

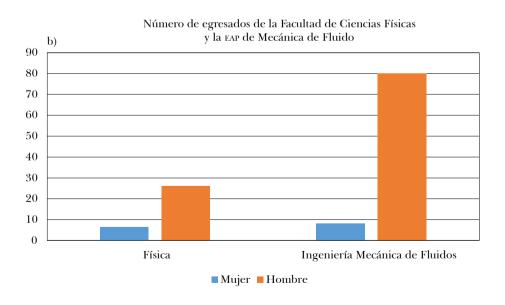
Discusión de datos estadísticos

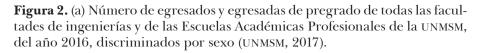
La participación de las estudiantes mujeres del pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas (FCF) puede observarse en la figura 1(a), que muestra el número de ingresantes desde el año 2000 hasta el año 2010 (datos que solo se obtuvieron de la FCF) (Cerón, 2009), donde el ingreso de mujeres a esta carrera profesional es escaso en comparación con el de hombres. El porcentaje de egresadas se mantiene o, aún peor, disminuye, tal como se observa en la figura 1 (b) que corresponde a datos del año 2016 (UNMSM, 2017). Resultados similares se presentan en las figuras 2(a), 3(a), 3(b) y 3(c) que muestran el porcentaje de egresados hombres y egresadas mujeres en otras unidades académicas. Varias de las facultades de la UNMSM que abarcan las áreas de CTIM y sus respectivas Escuelas Académicas Profesionales (EAP), muestran una baja proporción de mujeres (UNMSM, 2017).

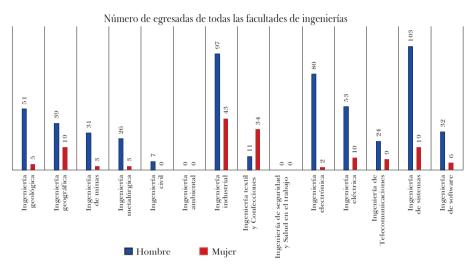
En la figura 2(a) puede observarse el número de egresados y egresadas de pregrado de todas las Facultades de Ingenierías y de sus respectivas EAP. Por ejemplo, en la facultad de Ingeniería Industrial es donde se observa una mayor población de egresadas, a diferencia de

Figura 1. (a) Número de los ingresantes de pregrado desde el 2000 hasta el 2010 de la Facultad de Ciencias Físicas, UNMSM, discriminados por sexo (Cerón, 2005). (b) Número de egresados y egresadas de la misma Facultad y de la Escuela Profesional Ingeniería Mecánica de Fluidos del año 2016, discriminados por sexo (UNMSM, 2017).







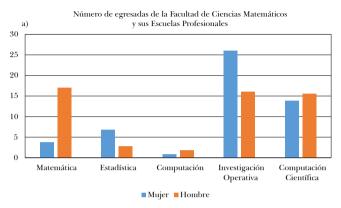


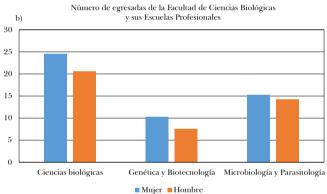
la Escuela de Ingeniería Civil, donde no se observa ninguna egresada. Esto podría deberse a que esta Escuela tiene pocos años de creada.

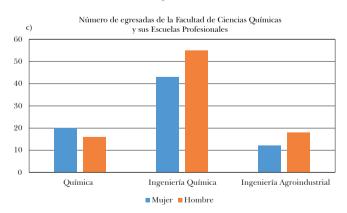
En la Figura 3(a), se observa el número de egresados de pregrado de la Facultad de Cs. Matemáticas, el balance es equilibrado, en general se ve incluso que en la Escuela de investigación operativa hay un mayor porcentaje de egresadas en comparación con el de hombres egresados.

En la Figura 3(b), se muestran los resultados de la Facultad de Biología y sus 3 EAP; claramente en esta Facultad el mayor porcentaje corresponde al de mujeres egresadas. Se entiende entonces por qué en esta especialidad los y las docentes no ven una diferencia marcada entre estudiantes hombres y mujeres. A pesar de ello, tienen buena disposición de apoyar los diferentes talleres a los cuales se los ha invitado a participar (comunicación oral con la Decana de la Facultad de Cs Biológicas, Dra. Betty Millán). En la Figura 3(c) se muestra el número de egresados y egresadas de la Facultad de Química y la EAP de Ingeniería química. Aquí se observa que el número de egresadas es casi igual al de los hombres egresados, no hay una diferencia marcada entre sus estudiantes.

Figura 3. Comparación de egresadas de diferentes facultades y sus respectivas escuelas académicas: (a) Facultad de Ciencias Matemáticas, (b) Facultad de Ciencias Biológicas y (c) Facultad de Química (UNMSM, 2017).







Estos datos estadísticos representan el número de mujeres estudiantes egresadas de pregrado de las diferentes Facultades y Escuelas Académicas Profesionales del área de CTIM. Podemos observar que hay una diferencia marcada en cuanto a la población de egresadas de las carreras de Cs. Físicas e Ingenierías en comparación con las carreras de Química, Matemática y Biología: en el primer grupo es evidente la escasa población de mujeres que egresan, mientras que en el segundo grupo la diferencia es menor. Esta cantidad minoritaria de egresadas repercute en la oportunidad de brindar servicios docentes en la propia facultad, lo que arrastra la brecha existente entre los egresadas y egresadas al universo de los y las docentes. Asimismo, el número de docentes mujeres con grados tales como Bachiller, Maestría y Doctorado tendrá una representación baja en comparación con el de varones.

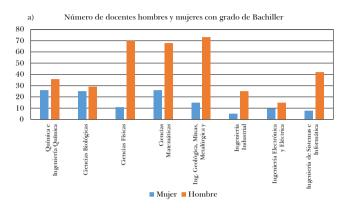
En la figura 4 se muestran los resultados predecibles de docentes tanto de hombres como de mujeres que cuentan con: (a) grado de Bachiller, (b) Grado de Magister y (c) docentes que logran conseguir Grado de Doctor, en las diferentes Facultades y Escuelas.

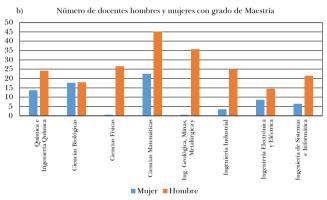
En la figura 4 (a) se observa que el universo de docentes con Grado de Bachiller de las Facultades de Biología y Química se halla más equilibrado en cuanto al porcentaje existente de ambos géneros, a diferencia de las Ingenierías, las Matemáticas y las Ciencias Físicas, donde se observa una gran diferencia.

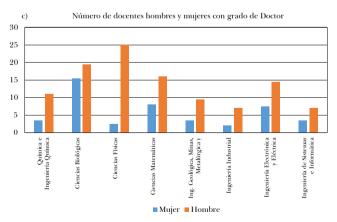
La figura 4(b) es un cuadro desalentador para las Ciencias Físicas, dado que se observa claramente que no hay ninguna Magister, todos son hombres, seguido de las Ingenierías y finalmente las carreras de Biología, Química y Matemáticas continúan manteniendo un porcentaje equilibrado entre hombres y mujeres. En la figura 4 (c) se observa que Biología sigue manteniendo el nivel proporcional, seguido de Química, luego Matemáticas y las Ingenierías y finalmente, está la Facultad de Ciencias Físicas (UNMSM, 2017).

A este contexto, entendido como un problema social-cultural del cual somos parte (Blazquez y Castañeda Salgado, 2016), hay que sumarle la falta de oportunidades, tales como concursos docentes o disponibilidad de cargos, que se da en cada institución, en unas más notoria que en otras. Así mismo, la discriminación que existe en las diferentes carreras profesionales de CTIM contra las mujeres que, cuando tienen responsabilidades de familia, deben limitar sus horas laborales. Es necesario abrir un camino de cambios para otras generaciones dado

Figura 4. Número de docentes hombres y mujeres de las facultades de CTIM que han obtenido diferentes grados académicos: (a) Grado de Bachiller, (b) Grado de Magister y (c) grado de Doctorado (UNMSM, 2017).







que somos formadoras de esas futuras generaciones (García Cienfuegos, 2011; Alcázar y Balarin, 2017).

Análisis de los resultados-organización de trabajo

Las distintas situaciones acá descritas condujeron a las mujeres de las áreas de CTIM a tomar conciencia y a llevar adelante acciones para trabajar en forma coordinada. Esto ocurrió, en primer lugar, dentro de la Facultad de Ciencias Físicas, y luego continuó con mujeres de universidades del interior del país. Estas acciones tuvieron respuestas positivas, no al nivel máximo esperado, pero sí respuestas alentadoras para seguir trabajando. Entre éstas debemos mencionar los casos de la Universidad de ICA (UNICA), a través de la estudiante de licenciatura Carla Palomino; la Universidad de Tacna (Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann), a través de la Lic. Fanny Mori Escobar; la Universidad San Antonio Abbad de Cusco (UNSAAC), a través de las Lic. Hermelinda Hanampa, Lic. Estela y la Lic. Venancia; la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSAA), a través de la Lic. Alicia Puma y la Universidad Nacional de Piura (UNP) a través de las Lic. Luisa Margarita Sánchez López, Lic. Rosa Melva Rueda y Lic. Karina Calderón. Hay además muchas otras docentes/investigadoras que se identifican con esta situación desfavorable y colaboran con la idea de trabajar en forma interdisciplinaria para poder coadyuvar a resolver el problema de las mujeres en CTIM que viene siendo generado desde la formación de colegio.

Como resultado, se han realizado diversos eventos desde el año 2014, con el objetivo de convocar, concientizar y cuestionar por qué existe una escasa participación de la mujer en CTIM en el Perú. Se brinda a continuación una lista de estos eventos.

- 1. I Encuentro de Mujeres Físicas del Perú (febrero, 2014).
- 2. Conmemorando el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, celebramos el II Encuentro de Mujeres Físicas del Perú I Encuentro de Mujeres en Ciencias (febrero, 2016).
- 3. Conmemorando el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, celebramos el III Encuentro de Mujeres Físicas del Perú_ II Encuentro de Mujeres en Ciencias, en forma paralela se realizó el "I Taller para niñ@s" (febrero, 2018).

Todo esto ha llevado a establecer buenas prácticas para ayudar al avance de las mujeres, incialmente, en Ciencias Físicas (Hartline y Li, 2002). Luego se ha involucrado a mujeres en ciencias de otras áreas, que han manifestado buena disposición, se sienten identificadas y apoyan la idea de trabajar en equipo. Durante el evento realizado en febrero del 2018, participaron docentes/investigadoras de matemáticas, ingenierías, química, medicina y Ciencias Sociales, no solo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sino también, de otras universidades, tales como Cayetano Heredia, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo (Chiclayo) y Universidad Nacional de Tumbes (Tumbes). Existe un compromiso serio de parte de muchas mujeres docentes/ investigadoras de diferentes instituciones en continuar en esta ardua tarea, va que es parte de nuestra formación fomentar y cultivar ideas básicas de que la ciencia en su conjunto es fundamental para el desarrollo humano que nos permite crear, pensar y experimentar en nuestra labor diaria.

Conclusiones

Los resultados acá expuestos permiten concluir que una forma de poder cambiar la marcada diferencia entre varones y mujeres en áreas de CTIM será asumiendo un compromiso sólido de trabajo, que parta desde el Ministerio de Educación de la mano con los docentes de los diferentes colegios, tanto nacionales como particulares, de primaria como de secundaria, ya que ellos son el pilar, formadores de vocación y realizan un trabajo directo con sus estudiantes. El rol de los padres y madres de familia es también esencial en esta tarea. Se debe romper el estereotipo de que las carreras de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas son solo para varones. Así habrá mayor participación y más igualdad y oportunidades para todos y todas.

Agradecimientos

La autora agradece la colaboración del Grupo de trabajo de Mujeres Físicas de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Referencias

- Alcázar L. y Balarin M. (editoras) (2017). Desigualdad en la Academia. El entorno de la investigación social en el Perú. Grupo SOFIA.
- Blazquez Graf, N., Castañeda Salgado, M. P. Lecturas críticas en investigación feminista. Primera edición, 2016. Colección Alternativas. Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género (Red Mexciteg). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cerón Loayza M.L (2005). "Preliminary Analysis of Female Physics Students at the Greater National University of San Marcos, Perú". Women in Physics:2nd IUPAP International Conference on Women in Physics. AIP Conference Proceedings 795, 147.
- Cerón Loayza M.L *et al.* (2008). "Women in Physics in Perú". Women in Physics: Third IUPAP International Conference on Women in Physics. AIP Conference Proceedings 1119,153. https://doi.org/10.1063/1.3137750
- García Cienfuegos, B.C. (2011) ANALISIS Y PROSPECTIVA DE LA MUJER PERUANA EN LAS CIENCIAS Y LA INGENIERIA. https://www.oei.es/historico/congresoctg/memoria/pdf/GarciaCienfuegos.pdf
- Hartline, B.K. and Li, D. (editors) (2002). Women in Physics, the IUPAP International Conference, AIP Conference Proceedings 628, New York: American Institute of Physics.
- UNMSM. (2017). Compendio estadístico. Lima- Perú. Fondo editorial UNMSM.

ACCIONES ESPECÍFICAS DE LA COMISIÓN DE EQUIDAD Y GÉNERO DE LA SOCIEDAD MATEMÁTICA MEXICANA CON EL FIN DE REDUCIR LA BRECHA DE GÉNERO EN LAS MATEMÁTICAS

Gabriela Araujo-Pardo^{1,a)}, Natalia García-Colín^{2,3,b)}

¹Instituto de Matemáticas, Campus Juriquilla Universidad Nacional Autónoma de México. Querétaro, México. Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género ²CONACYT-INFOTEC Aguascalientes, México ^{a)}Autor correspondiente: garaujo@math.unam.mx ^{b)}natalia.garcia@infotec.mx

Resumen

Este artículo describe brevemente la creación de la Comisión de Equidad y Género (CEG) en la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) en 2013 y las actividades que la misma ha realizado desde entonces el día de hoy, con el fin de acortar la brecha de género que se da en las matemáticas en México e impulsar las carreras de las mujeres matemáticas mexicanas desde sus inicios. Las actividades realizadas buscan mecanismos para evitar la deserción de las estudiantes de matemáticas en todos los niveles e inclusive promueven que las jóvenes a nivel secundaria se animen a estudiar matemáticas rompiendo con los estereotipos que afirman que la ciencia es una actividad preferentemente masculina. Cabe destacar que la CEG de la SMM tiene como objetivos, no solamente promover la participación de las mujeres en las matemáticas mexicanas, sino la participación de cualquier sector de la población subrepresentado en el país como son las comunidades rurales alejadas de las grandes ciudades. También es tarea de la CEG lograr que en las actividades realizadas por la SMM en nuestro país, tales como congresos, talleres, seminarios, etcétera, se vea reflejada toda la comunidad matemática del país, es decir profesores e investigadores de universidades de provincia, los jóvenes académicos, las mujeres y en general todos los grupos que tradicionalmente participan menos en estos eventos. Cabe destacar que gran parte de este escrito fue tomado de (Araujo-Pardo y García-Colín, 2016).

Antecedentes e historia

La Comisión de Equidad y Género (CEG) de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) fue creada en el año 2013 a solicitud de algunos de los miembros de la Junta Directiva 2012-2014, con la finalidad de promover la inclusión de grupos subrepresentados, en particular mujeres, a la actividad matemática del país.

Es claro que en los últimos tiempos la participación de las mujeres en el quehacer científico ha ido en aumento; sin embargo, es claro también que existen aún muchos comportamientos, hábitos e ideas preconcebidas en los diferentes espacios sociales que dificultan todavía este tipo participación. No quisiéramos ahondar demasiado en este tema porque de ninguna manera somos expertas en género, pero es muy claro que estos hábitos e ideas preconcebidas están fuertemente arraigados en los diferentes países del mundo dependiendo de su sociedad y cultura y aun cuando los países son definidos como "desarrollados" siguen existiendo en los mismos diferentes tipos de discriminación hacia la mujer y hacia distintos grupos poco representados o considerados en sí "discriminados" en dichas sociedades.

Desde luego queda claro que nuestra sociedad mexicana no es la excepción, mas aun como matemáticas mexicanas interesadas en el tema de la equidad, la representación y el incremento de las mujeres matemáticas mexicanas en los espacios de docencia e investigación en el país, nos atrevemos a afirmar que todavía tenemos un largo camino por recorrer y es esta la razón de nuestro interés por los temas de género y en particular por la creación de la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Matemática Mexicana en 2013.

El presidente de la Junta Directiva (JD) de la Sociedad Matemática Mexicana (bienio 2012-2014) era Luis Montejano, y además, en dicha junta, participaban tres mujeres con distintos cargos: Judith Zubieta (Vicepresidenta), Luz de Teresa y Oteiza (Secretaria de Actas) y Gabriela Araujo (Vocal y una de las autoras de este artículo), estas tres integrantes de la Junta Directiva y de hecho la Junta Directiva en general estaban convencidos de que apoyar el incremento de las mujeres en las matemáticas y en general buscar la igualdad en cuestiones de género y grupos

sub-representados era no solo una buena propuesta de la Sociedad Matemática Mexicana si no, inclusive, una obligación que tenía la SMM con la comunidad matemática y en general con la sociedad mexicana. Paralelamente esta JD recibió, justo por parte de la comunidad matemática mexicana (radicada en México y en el extranjero), diversas sugerencias acerca de actividades que podría hacer la SMM encaminadas a incrementar la participación de las mujeres matemáticas en el país, la comunidad planteó, por ejemplo, un Congreso de Mujeres Matemáticas y diversas actividades relacionadas con género. La única actividad que la SMM realizaba en aquel entonces dirigida a este tema era el "Apoyo Anual Sofía Kovalevakaya" del cual hablaremos más adelante.

Por otro lado, también se recibieron preguntas y sugerencias acerca de apoyos a grupos "subrepresentados" en nuestro país, por ejemplo: solicitudes de investigadores que trabajaban en comunidades marginadas en el país en distintos estados y que requerían apoyos puntuales para realizar actividades de difusión y divulgación o de estudiantes destacados que por falta de recursos no podían terminar estudios, etc.

Por las razones anteriores, y aprovechando una modificación de los estatutos que rigen la gobernabilidad de la SMM, se decidió crear la Comisión de Equidad y Género (CEG) de la SMM. Esta creación fue aprobada en el Congreso Nacional de 2013 y es a partir de entonces que la CEG trabaja en actividades relacionadas con el Género y la Equidad en las Matemáticas en México las cuales detallaremos de manera puntual más adelante.

La Comisión fue coordinada desde su creación y hasta el 7 de mayo de 2018 por la Dra. Gabriela Araujo Pardo, investigadora del Instituto de Matemáticas de la UNAM y autora de este artículo. Además, incluyó como miembros a investigadores de diversas disciplinas relacionadas con el quehacer matemático: la Dra. Natalia García-Colín de CONACYT-INFOTEC Aguascalientes y también autora de este artículo; el Dr. Ruben Martínez Avendaño de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el Dr. León Olivé del Instituto de Investigaciones Filosóficas UNAM, la Dra. Sonia Ursini del Departamento de Matemáticas Educativas CINVESTAV y la Dra. Judith Zubieta de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia UNAM.

A partir del día 7 de mayo del año en curso la CEG será coordinada por la Dra. Natalia García-Colín, sin embargo la estructura administrativa de la misma cambiará totalmente. La idea es que las labores y las tareas sean distribuidas con un planteamiento más horizontal. Trabajaremos con aproximadamente ocho subcomisiones o coordinaciones formadas por distintos miembros de nuestra comunidad que representen justamente la diversidad que comprende la comunidad matemática mexicana, nuestro interés es lograr una representación proporcional de las mujeres, las instituciones, las distintas edades de los matemáticos en México, las distintas áreas de interés, etc. Las comisiones surgen a partir de las actividades que la CEG realizó desde su creación hasta la fecha actual (aproximadamente cuatro años y medio) y a partir de las necesidades que se tienen actualmente. La CEG está actualmente dividida en las Comisiones de: Difusión y divulgación, Premios y Distinciones, Investigación, Educación, Redes Internacionales, Redes Nacionales, Financiamiento y Eventos. Para mayor información acerca de la CEG de la SMM, consultar su sitio web y redes sociales (CEG, 2013).

Cabe destacar que las actividades realizadas por la CEG desde su creación fueron fondeadas con contribuciones de la Fundación Sofía Kovalevskaya, la SMM, el proyecto CONACYT 196831, parte de la Convocatoria de Investigación en Género y Violencia 2014, en el cual la Dra. Araujo fungió como responsable y finalmente con fondos del Committee of Women of Mathematics (CWM) - International Mathematical Union (IMU), para mayor información sobre este Comité, su trabajo, miembros y convocatorias visitar su página web (Committee for Women in Mathematics).

Además, todas las actividades realizadas a la fecha por esta comisión responden a sugerencias, solicitudes y propuestas planteadas por miembros de la comunidad matemática: estudiantes, profesores e investigadores.

Actividades realizadas por la Comision de Equidad y Género de la SMM en orden cronológico

Entrega de la Distinción Sofía Kovalevskaya

Es importante mencionar que la creación de este apoyo precede a la creación de la CEG y el impacto logrado en la comunidad a través de él es una de las principales razones que impulsaron a la SMM a formar la CEG.

La Distinción Sofía Kovalevskaya consiste en un apoyo financiero otorgado de forma conjunta entre la Fundación Sofía Kovalevskaya y la SMM a mujeres matemáticas, jóvenes y talentosas, próximas a doctorarse o que inician su carrera académica de forma individual. La distinción se ha otorgado durante los últimos doce años a más de 110 estudiantes e investigadoras. En la mayoría de los casos el apoyo ha permitido a las premiadas realizar estancias en el extranjero o asistir a congresos especializados en sus áreas de investigación.

En términos de impacto, cabe mencionar que, entre las acreedoras a la distinción, el 95% continúan desarrollando actividades de docencia e investigación, además de que varias de ellas han recibido otros premios importantes tales como el Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz" de la UNAM, la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oreal/UNESCO/CONACYT/AMC, entre otros. Más aún, entre las premiadas hay mujeres que actualmente son líderes en la comunidad matemática, por nombrar a algunas nombramos a la Dra. Isabel Hubard quien es la actual delegada de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas en la Ciudad de México, a la Dra. Dolores Lara y la Dra. María del Carmen Rodríguez organizadoras del II Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas que se llevó a cabo en marzo del 2018, a la Dra. Eréndira Munguía quien organiza e imparte talleres sobre género, ciencia y divulgación de las matemáticas en universidades en regiones con menos recursos en el país, y a la Dra. Gabriela Araujo que fue fundadora y trabaja muy activamente en la CEG.

Primer Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas

A lo largo del año 2013, posterior a la creación de la CEG, se recibieron muchas sugerencias de realizar congresos de mujeres, principalmente con el propósito de discutir la problemática de género en la academia. A consecuencia, la CEG con el apoyo logístico y económico de la SMM organizó el Primer Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas (PEMMM). Éste se realizó en el Centro Cultural Manuel Gómez Morín, de la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro del 24 al 26 de enero del 2014.

El objetivo del encuentro fue destacar la participación de las mujeres matemáticas en el desarrollo de investigación, educación y formación de recursos humanos en el ámbito nacional e internacional, con el propósito de mostrar a los (y las) investigadores(as) jóvenes y estudiantes de posgrado que es posible lograr una carrera exitosa como matemática en el país. Se invitaron a aproximadamente 15 expertas en diversas áreas de las matemáticas de variadas instituciones educativas del país: UNAM, UAM, CIMAT, CINVESTAV, UAEH, BUAP, USLP, UNISON e

IPICYT para impartir alrededor de 15 conferencias invitadas de las cuales 5 fueron magistrales.

Además, a solicitud de varias estudiantes, se organizaron dos mesas redondas con los siguientes temas:

- Parejas Científicas. Sobre cómo varias parejas de científicos resuelven el problema de la compatibilidad de carreras y división de las tareas domésticas.
- Problemática de Género en la Academia. Sobre las dificultades que han encontrado mujeres para establecer una carrera académica.

La conferencia tuvo una asistencia total de 112 participantes en sus tres días de duración. Los estudiantes e investigadores participantes también tuvieron la oportunidad de presentar su trabajo a través de una sesión de carteles.

Se pueden consultar los videos del evento en la pestaña de fotos y videos de la página citada de la Comisión (CEG, 2013).

Taller "Las mujeres podemos con las matemáticas"

Es bien conocido que las niñas tienen habilidades matemáticas comparables a la de los niños. Sin embargo, un predictor muy preciso de las diferencias de desempeño entre niñas y niños a nivel de educación básica es la prevalencia del estereotipo que los hombres son mejores en las ciencias exactas y las mujeres, en las ciencias sociales (Hyde 2009, Kane 2012). Este hecho apunta a que mucho del talento femenino para la ciencia se deja de nutrir desde una edad temprana.

Con el propósito de destruir esta clase de estereotipos, la CEG creó este taller dirigido a niñas y jóvenes estudiantes a nivel secundaria. Los talleres se elaboraron con el propósito de que las niñas y jóvenes se visualicen a sí mismas como potenciales científicas, así como para crear conciencia entre los estudiantes, padres y madres de familia y profesores sobre el papel de la mujer en la ciencia, en particular en las matemáticas.

Tanto el material como las sesiones de los talleres se realizaron bajo la dirección de María Eugenia Tamés, con la participación de la Dra. Dolores Lara y la Dra. Eréndira Munguía. La primera versión del taller fue en el Colegio Maxei de la ciudad de Santiago de Querétaro en enero del 2014 y un segundo taller se impartió en la secundaria pública número 277 "Luis González" en la Ciudad de México en el mes de mayo del 2014.

El taller consiste en dos sesiones:

En la primera sesión se realizan tres actividades. La primera consiste en la proyección de un video sobre mujeres matemáticas destacadas en la historia, seguida de un ejercicio de didáctica matemática en la que se muestra que las matemáticas no son solamente cálculos aritméticos y algebraicos, se pretende que los participantes (en este caso alumnos de secundaria) exploten todo tipo de habilidades lógicas y lúdicas relacionadas con las matemáticas y la geometría; esta actividad permitirá analizar con los alumnos que la facilidad, destreza, interés y el gusto por las matemáticas en sus distintas áreas son independientes del género. En la segunda actividad de la primera sesión se lleva a cabo una reflexión sobre el video y el ejercicio previamente realizada buscando la retroalimentación entre los participantes. La tercera actividad consiste en realizar entrevistas a los asistentes con el fin de producir un segundo video con sus conclusiones. La segunda sesión consiste en repetir las mismas actividades con madres y padres de familia, así como con los educadores del plantel.

Para este taller se creó material multimedia sobre mujeres matemáticas en la historia, el cual se encuentra a disposición del público en (CEG, 2013).

Los videos sobre las conclusiones del taller y las entrevistas a las estudiantes, profesoras e investigadoras se pueden consultar en el canal de YouTube de la CEG (Equidad y Género).

Apoyo económico y promoción de la feria "Guelaguetza Matemática"

Es bien sabido que en México tenemos distintos estados con grandes problemas relacionados con la educación, en particular Oaxaca es el segundo estado más bajo en nivel educativo entre las entidades del país. Actualmente éste es de 6.9 años contra 8.6 años del nivel nacional. Sin embargo, no son pocos los estudiantes y profesores dispuestos a superar las adversidades y aprender. Continuamente, en las labores de divulgación y la aplicación de exámenes de los diferentes concursos de matemáticas que se presentan a lo largo del año, los profesores de la Universidad del Papaloapan (UNPA) detectan estudiantes con resultados sobresalientes.

Por todo lo anterior, el Dr. Marcelino Ramírez de la UNPA realiza anualmente un curso para profesores y jóvenes de diferentes comunidades de todas las regiones del estado de Oaxaca, en los que se ha detectado interés y gusto por las matemáticas.

El curso tiene como objetivo mostrar a las y los docentes técnicas y recursos para mejorar su desempeño en el aula en el área de matemáticas, así como brindarles la preparación necesaria para desarrollar un tipo de matemáticas distinto al que se emplea usualmente, con problemas que despiertan el interés de los alumnos y les planteen un desafío intelectual. Además, se trabaja con estudiantes interesados en las matemáticas para desarrollar sus potencialidades, se promueve el trabajo en equipo y la integración de la comunidad a partir de la labor educativa, con el fin de contribuir al fortalecimiento de las matemáticas en las diferentes regiones del estado y a dar seguimiento al trabajo realizado con anterioridad.

La CEG apoyó económicamente los cursos celebrados en 2015 y 2016. Dichos cursos se llevaron a cabo en la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca. Se contó con la asistencia de alrededor de 40 estudiantes y 40 profesores de niveles secundaria y bachillerato en cada uno de ellos.

Recomendaciones para la adecuada participación de grupos con baja representación en congresos de matemáticas

Es bien conocido que alrededor del mundo la participación de mujeres y otros grupos con baja representación en la matemática (y las ciencias exactas en general) es un problema importante que debe resolverse.

No hay duda de que promover políticas de representación equitativa de todos los grupos participantes en la profesión matemática es nuestra responsabilidad ética, como integrantes de dicha comunidad. La participación equitativa de todos los grupos en conferencias de matemáticas enriquece a la comunidad, pues promueve la inclusión de diversas voces y diferentes puntos de vista, además de contribuir a erradicar estereotipos sobre el adecuado rendimiento y pertenencia de algunos grupos en la profesión (WISELI2, WISELI4, Surowiecki 2004).

La Comisión de Equidad y Género (CEG) de la SMM ve en la selección de comités científicos y organizadores, ponentes para conferencias magistrales, plenarias, por invitación y por solicitud una oportunidad para contribuir a la solución del problema de participación de grupos subrepresentados. Creemos que promover la equidad es fundamental ya que es bien conocido que la presencia de mujeres en los comités científicos se correlaciona positivamente con el número de mujeres que son invitadas como conferencistas plenarias (Casadevall, 2014), además de promover la presencia de *modelos a seguir*, la cual también ayuda a que los investigadores pertenecientes a estos grupos que ya son integrantes de la comunidad matemática no vean sus carreras afectadas por su situación de invisibilidad (DiPrete and Eirich, 2006).

Con este fin, a partir de febrero de 2016 emitimos un documento que se reparte a los organizadores de cualquier congreso que sea apoyado económicamente con recursos de la SMM y que tiene como objetivo crear conciencia entre la comunidad así como proveer un marco para tomar acciones concretas encaminadas a reducir las brechas de género en las matemáticas en México y buscar la equidad entre los distintos integrantes de nuestra comunidad. En resumen, las recomendaciones son las siguientes:

La SMM observa cuatro grupos que son usualmente subrepresentados en los comités científicos y organizadores, así como conferencistas magistrales, plenarios e invitados en congresos:

- 1. (M) Mujeres
- 2. (MIR) Matemáticos que laboran en instituciones del interior de la República
- 3. (MIP) Matemáticos que no laboran en las principales instituciones del país (IPN, UAM, UNAM, CIMAT)
- 4. (MJ) Matemáticos en la primera etapa de sus carreras

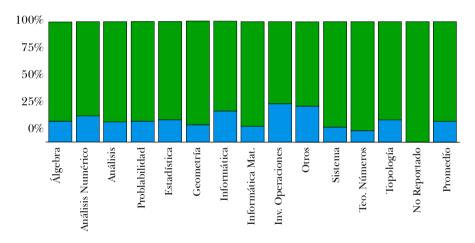
Con base en un análisis simple de la base de datos más reciente (2015) de matemáticos inscritos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) se solicita que los comités organizadores reflejen en la composición de sus congresos los siguientes porcentajes (como mínimo):

Grupo		%	Notas	
1	M	19.16	Incluye a mujeres cuyo Nobilis es Dra. o Mtra.	
2	MIR	57.71	Excluye adscripción CDMX (antes Distrito Federal)	
3	MIP	50.70	Excluye adscripción CIMAT, IPN, UNAM, UAM	
4	MJ	35	El porcentaje total de SNI I o C es 68%. La cifra de 35% pretende ser un estimado de los matemáticos al inicio de sus carreras que pertenecen al SNI.	

Sabemos que, dependiendo del área de la matemática y el tipo de congreso, estos parámetros generales serán más o menos difíciles de alcanzar. Una de las razones que la mayoría de los organizadores ofrecen para justificar la inadecuada representación de dichos grupos es el desconocimiento de los participantes en las distintas áreas.

Apoyos Terminales CEG-SMM 2015

Porcentaje de participación de mujeres (azul) vs. hombres (verde), por disciplina. SNI 2015.



Entre las actividades dirigidas a cerrar la brecha de representación de grupos discriminados en la profesión matemática, la CEG convocó a estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado a solicitar una beca de asistente del proyecto CONACYT 196831 de la CEG de la SMM. Esta convocatoria está dirigida a mujeres, personas identificadas como indígenas y a personas pertenecientes a grupos con baja representación en las ciencias matemáticas que actualmente se encuentren realizando estudios de licenciatura o posgrado en alguna institución nacional.

El objetivo de estas becas es apoyar en la continuación y finalización de sus estudios a estudiantes de matemáticas de todos los niveles de educación superior en las ciencias matemáticas. Los estudiantes deben comprometerse a apoyar a la comisión de equidad y género de la SMM para la realización de diversas actividades que esta lleva a cabo.

La convocatoria 2015 ha sido cerrada. Se recibieron más de 60 solicitudes de 18 estados de la República y se seleccionaron a 12 estudiantes, 10 mujeres y 2 hombres, representantes de todos los niveles (licenciatura, maestría y doctorado). Cada uno de los estudiantes recibió un apoyo de entre dos mil y dos mil quinientos pesos mensuales por cuatro meses. Los fondos pueden ser destinados a cubrir gastos por los conceptos de viáticos, tramites de titulación, impresión de tesis, entre otros.

Taller El género: variable invisible

Una de las observaciones de la CEG respecto a las principales barreras a la que nos enfrentamos al promover el tema del "género en las matemáticas" es la ausencia de una "cultura de género" entre la comunidad matemática. Como consecuencia de esto, muchas de las académicas dedicadas a las matemáticas (estudiantes, docentes e investigadoras) han sido incapaces de identificar las ocurrencias de actitudes discriminatorias a lo largo de sus carreras, lo cual incide en la ausencia de apoyo para promover políticas que permitan la denuncia, el castigo y eventual erradicación de dichas actitudes discriminatorias.

Es por esto que la CEG fondeó la creación de este taller, con el propósito de brindar a las académicas un espacio informativo y de discusión sobre las diferencias, entre género y sexo. En el taller se incluye la proyección de videos educativos y ejercicios de reflexión con la finalidad de que las investigadoras, docentes y estudiantes puedan identificar situaciones en las que se han visto acosadas o discriminadas. También se trata de mostrar a las asistentes el lenguaje que les permita verbalizar aquellas actitudes discriminatorias que han experimentado.

El taller fue creado por María Eugenia Tamés y la Dra. Dolores Lara, su duración es de aproximadamente cuatro horas, y está dirigido a investigadoras, profesoras, y estudiantes de matemáticas y carreras afines de todos los niveles. El taller se diseñó de manera que todos los materiales puedan ser usados por otras investigadoras interesadas para reproducirlo en su propia institución.

La primera y segunda ocurrencia de este taller fue en el Instituto de Matemáticas de la UNAM Campus CDMX, en dos días consecutivos. Contamos con la presencia de 30 mujeres cada uno de los días. El taller fue abierto a todas las mujeres interesadas en el área Metropolitana de la Ciudad de México y promovido a través de la página de Facebook

de la CEG. Contamos con la presencia de estudiantes e investigadoras de la UAM, UNAM, CINVESTAV y algunas profesoras de matemáticas de escuelas de la Ciudad de México, antes Distrito Federal. Recibimos muy buena retroalimentación respecto a los contenidos y dinámicas del taller, además de peticiones para llevarlo directamente a escuelas de nivel medio superior.

La investigadora Eréndira Munguía reprodujo el taller en la UNPA Campus Loma Bonita en Oaxaca invitando profesoras, investigadoras y estudiantes.

Este taller se ha impartido también en las dos sedes foráneas del Instituto de Matemáticas: Sede Cuernavaca, dirigido por la Dra. Eréndira Munguía y la Dra. Fuensanta Aroca y en la Sede Juriquilla dirigido por María Eugenia Tamés.

Mesa Redonda: "Si no es ahora, ¿cuándo?: Perspectivas y acciones rumbo a la inclusión equitativa de grupos subrepresentados en la profesión matemática"

En el marco del XLVIII Congreso de la SMM, la CEG organizó una mesa redonda con el propósito de consultar a la comunidad y a un grupo de panelistas involucrados en la organización y participación en eventos en pro de la equidad, sobre acciones concretas que la CEG pueda impulsar en el futuro. Los participantes en este panel fueron:

- Dra. Ann Hibner Koblitz. Investigadora especialista en Estudios de la Mujer y Género de la Escuela de Transformación Social de la Universidad del Estado de Arizona.
- Dra. Dania Gutiérrez. Investigadora del CINVESTAV Monterrey.
 Su área de especialidad es la Bioinformática y está interesada en asuntos de diversidad en la ciencia, participando en varios foros donde se discute la experiencia de la comunidad LGBT en la academia.
- Dra. Gisela Montiel Espinoza. Investigadora CINVESTAV-CDMX, especialista en Construcción social de conocimiento matemático.
- Dr. Jorge Xicoténcatl Velasco Hernández. Investigador el Instituto de Matemáticas de la UNAM Campus Juriquilla y Presidente actual de la Sociedad Matemática Mexicana.

 Dr. Marcelino Ramírez Ibáñez. Investigador de la UNPA Campus Loma Bonita, Oaxaca. Organizador de la feria Guelaguetza Matemática y Delegado de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas para el estado de Oaxaca.

A pesar de que la mesa se planeó con el propósito de discutir planteamientos que permitan la inclusión de varios grupos subrepresentados, la mayoría de las propuestas se hicieron en torno a la resolución del problema de la igualdad de género con un enfoque transversal pues, correctamente, cada investigador ha observado desde su zona de acción que si un grupo es discriminado, un integrante del sexo femenino del grupo es entonces doblemente discriminado.

Participación y organización de foros y reuniones académicas conjuntas, nacionales e internacionales, donde se traten temas sobre género y discriminación

Una de las funciones principales de la CEG es vincularse con otras organizaciones nacionales e internacionales de mujeres en la ciencia. Creemos firmemente que las acciones y políticas impulsadas en conjunto serán las formadoras de un futuro donde las mujeres y los hombres cuenten con el mismo nivel de oportunidad de integración a la academia y apreciación de su trabajo científico. Durante los últimos cuatro años hemos participado en los siguientes foros:

- Asistencia al International Congress of Women Mathematicians.
 Seúl, Corea 2014
- Asistencia al Primer Coloquio Iberoamericano. Diálogos de saberes y políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación con perspectiva de género. Cuernavaca, México 2015
- Asistencia al taller "Superando la Inequidad: Acciones para Impulsar y Reconocer las Investigaciones de Ciencia y Género en México" convocado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológicos (FCCyT), el Grupo Mujer y Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (GMC-UNAM), la Red de Académicas de la Universidad Autónoma Metropolitana y la Federación Mexicana de Universitarias (FEMU), con el apoyo del CONACyT. Distrito Federal, México 2015

- Asistencia al "Encontro Paulista de Mulheres na Matemática" que se llevó a cabo en la Universidad de Campinas, Brasil el 8 de marzo del 2016.
- Asistencia al Panel "Women Mathematics in Latin America" que se llevó a cabo durante el "Fifth Latin American Congress of Mathematics" en Colombia en julio de 2016.
- Participación en el Gender Summit 2016, que se llevó a cabo en abril en la Ciudad de México y que es un evento internacional organizado en esta ocasión por el CONACyT y en el que participan científicas sociales dedicadas a estudios de género en la ciencia, la innovación y la tecnología. La CEG participó con un poster en dicho evento. Para mayor información del evento, visitar su sitio (Gender Summit).
- Participación en la Mesa Redonda sobre género que se llevó a cabo en la 3era Reunión de Matemáticos Mexicanos en el mundo en el CIMAT, Guanajuato en agosto del 2016.
- Organización del Taller "Women in Mathematics en Latin America: Barriers, Advancements and New Perspectives" que se llevó a cabo en la Casa Matemática Oaxaca (CMO) en agosto del 2016. Desde nuestro punto de vista, éste es uno de los eventos más importantes que ha organizado la CEG en colaboración con la Academia de Ciencias de Cuba y la Fundación Sofía Kovalevskaia. El evento contó con 8 conferencias plenarias y alrededor de 30 conferencias invitadas y participaron alrededor de 50 mujeres matemáticas en Latinoamérica y el Caribe. Todos los talleres que se llevan a cabo en el CMO son evaluados por un Comité Especial para ser aceptados y tienen un cupo limitado. En este evento se creó la Red de Mujeres Matemáticas de Latinoamérica y el Caribe. Los invitamos a visitar la página del evento y el canal en *You Tube* (Women in Mathematics in Latin America).
- Participación en el evento "Mujeres a la Ciencia" que se llevó a cabo en La Paz, Baja California, en septiembre de 2016. Este evento fue organizado por el Consejo Subcaliforniano de Ciencia y Tecnología (COSCyT) y fue un desayuno en donde estuvieron invitadas las científicas de Baja California Sur y la CEG impartió dos pláticas, una de matemáticas aplicadas y otra del trabajo de la CEG desde su fundación, después se abrió el panel para preguntas y sugerencias.

- Participación en el "AWM Research Symposium" que se llevó a cabo en Los Angeles, California, E.U, los días 8 y 9 abril del 2017. Este simposio es una conferencia académica de mujeres matemáticas en donde se imparten 5 conferencias plenarias y sesiones de distintas áreas de la matemática, cabe resaltar que todas las conferencistas son mujeres y la mayoría de las participantes también. Además, hay dos sesiones de pósters para las estudiantes, postdoctorantes e investigadoras jóvenes. Participaron alrededor de 200 mujeres, básicamente de distintas partes de Estados Unidos y algunas que venían de Latinoamérica y Europa. La existencia de congresos de matemáticas en el que participen en su mayoría mujeres permite fomentar los vínculos entre mujeres científicas y los lazos entre estudiantes mujeres e investigadoras, además forman un ambiente diferente que fomenta al diálogo y a la participación. Para mayor información del evento, visitar la página correspondiente (AWM Research Symposium, 2017).
- La CEG estuvo representada por Gabriela Araujo, quien asistió a dicha reunión como "embajadora" del Committee of Women of Mathematics (CWM) del International Mathematical Union (IMU). El objetivo de esta asistencia era que la Dra. Araujo difundiera entre el auditorio el trabajo realizado por el CWM, quien básicamente fomenta y financia actividades de género en países en vías de desarrollo desde 2015, además de que diera a conocer que dicha asociación tiene convocatorias precisas para financiación a eventos. También se dio a conocer que el CWM está organizando el "World Meeting for Women in Mathematics (WM)²" que es una reunión satélite como parte del "International Congress of Mathematics 2018" que se llevará a cabo en Río de Janeiro, cabe destacar que la CEG también estará presente en dicho evento. Para mayor información, visitar la página (Satellite Events).
- Panel "Gender and Mathematics" que se llevó a cabo en el Congreso de Las Américas en julio de este año en Montreal. En dicho panel participaron dos científicos sociales especialistas en "Género y Ciencia" (Social & Cultural Activities).
- Participación en el Taller "Gender Gap in Science : A Global Approach to the Gender Gap in Mathematical and Natural Sciences: How to Measure It, How to Reduce It?" organizado

por el International Council of Science y en el cual se aborda la problemática de la brecha de género en la ciencia en general y se promueven distintas acciones para lograr la equidad de género en la ciencia (Report on the Latin American Workshop). Una de las acciones más importantes de este taller fue la visión y retroalimentación de científicas latinoamericanas de diversos países y disciplinas para la elaboración de la Encuesta Mundial de Científicos y Científicas cuyo objetivo es recolectar datos para informar a las autoridades políticas a nivel mundial la dimensión de la brecha de género existente en la academia científica en distintas regiones del mundo para así poder tomar acciones concretas (dependiendo de la región y los resultados reportados) para reducirla con el objetivo de eliminarla totalmente a largo plazo. Entrar a la página para ver el proyecto en general (Gender Gap in Science).

- Organización y participación en el II Encuentro de Mujeres Matemáticas en Latinoamérica en enero de 2018 en Valdivia, Chile (II Encuentro de Mujeres Matemáticas de América Latina)
- Organización y participación en el II Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas en marzo de 2018 en San Luis Potosí, el Comité Organizador está conformado por Dolores Lara del CINVESTAV, Rubén Martínez-Avendaño de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y María del Carmen Rodríguez de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Segundo Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas).
- Participación en la Reunión Anual de la Red Mexicana de Ciencia Tecnología y Genero (MEXCITEG) (Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género).
- Participará en la organización del panel sobre género y equidad en Matemáticas organizado con la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Matemática Colombiana dentro del Encuentro de Sociedades Matemáticas de Colombia y México que tendrá lugar en Barranquilla, Colombia en junio del 2018 (Sociedad Colombiana de Matemáticas).
- Participación como organizador y participante en la Conferencia Satélite en el Congreso Internacional de Matemáticas "World Meeting for Women in Mathematics" que se llevará a cabo el 31 de julio del 2018 en Río de Janeiro Brasil. Este evento es muy

importante porque tiene como objetivo consolidar la Red de Mujeres Matemáticas Latinoamericanas que se ha ido conformando y consolidando en los dos encuentros latinoamericanos anteriores que reportamos en este artículo, el primero en Oaxaca, México en Agosto 2016 y el segundo en Valdivia, Chile en Enero de 2018.

Conclusiones y reflexiones de las autoras

El presente documento no tiene como objetivo hacer un análisis de los problemas de género en la matemática en México, su propósito es informar sobre las actividades que ha realizado la CEG de la SMM desde su creación. En algunas descripciones se reflexiona, a grandes rasgos, sobre la problemática que motivó la realización de la actividad.

Ambas autoras trabajamos como investigadoras en matemáticas puras, por lo cual si nuestro uso de la terminología usual en investigaciones de género es inconsistente, ofrecemos una disculpa al lector en este sentido.

Por otro lado, creemos que el trabajo que hemos realizado a lo largo de estos cuatro años ha contribuido a incrementar la conciencia en la comunidad matemática en México el papel de las mujeres en la academia e iniciar una conversación colectiva sobre ¿cómo incrementar el número de mujeres matemáticas a nivel mundial?, ¿hemos sido o no discriminadas a lo largo de la historia científica?, ¿por qué en la sociedad las carreras denominadas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) no son consideradas carreras femeninas?, etc.

Estamos convencidas de que en los proyectos futuros debemos de incluir a investigadoras especialistas en estudios de género para que contribuyan con la planeación y la creación de las metodologías que permitan medir el impacto de nuestras actividades.

Referencias

II Encuentro de Mujeres Matemáticas de América Latina, http://rsu.usach. cl/actividades/ii-encuentro-de-mujeres-matematicas-de-america-latina; Resumen https://www.youtube.com/watch?v=u60ytooDtog

- Araujo-Pardo G., García-Colín Natalia "Resumen del trabajo realizado a cuatro años de la creación de la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Matemática Mexicana" Carta Informativa de la Sociedad Matemática Mexicana No. 76 Mayo-Octubre 11 (2016).
- AWM Research Symposium 2017. https://sites.google.com/site/awmmath/home/RS17
- Casadevall, A. y Handelsman J. The presence of female conveners correlates with a higher proportion of females peakers at scientific symposia. mBio 5, no. 1,e0084613, 2014.
- CEG (2013), http://comisiondeequidadygenero.org/home, https://www.facebook.com/comisionequidadsMM
- Committee for Women in Mathematics, http://www.mathunion.org/cwm
- DiPrete T.A., Eirich, G.M. "Cumulative advantage as a mechanism for inequality: a review of theoretical and empirical developments", Annual Review of Sociology 32, 271 (2006).
- Equidad y Género, https://www.youtube.com/channel/UCqwDivbklX_k4u-Vo7OCnG5A
- Gender Gap in Science. https://gender-gap-in-science.org/
- Gender Summit, http://gendersummit8.com/
- Hyde J. S. and Mertz, J. E. "Gender, culture, and mathematics performance", Proc. Nat. Acad. Sci. USA 106 (2009), 8801–8807.
- Kane, J. M., and Mertz, J. E., "Debunking myths about gender and mathematics performance", Notices of the AMS 59 (2012), no. 1, 10–21.
- Satellite Events. http://www.icm2018.org/portal/en/satellite-conferences
- Segundo Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas, http://www.smm.org.mx/2emmm/. Video en Youtube https://www.youtube.com/watch?v=0XmnSBk0gCQ&list=PLiD-IJzweXR8bQY5QY5gT-FO16A8HnWl3t
- Social & Cultural Activities. https://mca2017.org/social-cultural-activities Sociedad Colombiana de Matemáticas. http://scm.org.co/encuentro-scm-smm-ceg/
- Surowiecki, J. (2004) The difference difference makes: waggle dances, the Bay of Pigs, and the value of diversity, in The Wisdom of Crowds. Anchor Books, Estados Unidos de América.
- Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género, http://redmexciteg.org/
- Report on the Latin American Workshop. https://gender-gap-in-science.org/2017/11/26/report-on-the-latin-american-regional-workshop/
- Women in Mathematics in Latin America: Barriers, Advancements and New Perspectives (16w5003), http://www.birs.ca/events/2016/5-day-

- workshops/16w5003. Mujeres matemáticas en Latinoamérica https://www.youtube.com/watch?v=cxvAYA3o2fY
- WISELI2, Women in Science & Engineering Leadership Institute (Madison), (2010), Benefits and challenges of diversity in academic settings. Disponible en: http://wiseli.engr.wisc.edu/docs/BenefitsChallenges.pdf>.
- WISELI4, Women in Science & Engineering Leadership Institute (Madison), (2010), Searching for Excellence & Diversity: A guide for search committees. Disponible en:http://wiseli.engr.wisc.edu/docs/Search-Book US.pdf

THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY AND ITS EFFORTS TO INCREASE GENDER EQUITY AND DIVERSITY IN COMPUTING

Aruquia Peixoto^{1,5}, Jodi Tims^{2,6}, Reyyan Ayfer^{3,7}, Arati M. Dixit^{4,8}

¹CEFET/RJ, ²Baldwin Wallace University, ³Bilkent University, ⁴SP Pune University, ⁵ACM-W SIG Liaison, ⁶Chair ACM-W, ⁷Vice Chair ACM-W, ⁸ACM-W India Chair aruquia@gmail.com, jltims@bw.edu, ayfer@bilkent.edu.tr, adixit98@gmail.com

Abstract

In this paper we present the Association for Computing Machinery (ACM) and its efforts to support women in computing. After a brief account of the history of the association, we describe the pioneering work of the women that ultimately led to the creation of the Association for Computing Machinery Council on Women in Computing (ACM-W). ACM-W provides nowadays support for women in computing through its various projects, including student and professional chapters, celebration events, and a scholarship program that supports young women researchers to attend technical conferences. ACM also annually presents an award that recognizes the contributions of a female researcher who has made a significant technical contribution to computing. We finally describe the impact of the association in Latin America.

Introduction

The Association for Computing Machinery (ACM) is the world's largest educational and scientific society on computing. ACM delivers resources that advance the field as a science and a profession. Over its history, ACM has evolved from a regional organization in the United States to a global organization that is committed into addressing issues of internationalization, gender equality, and diversity. This reflects the organization's understanding that diversity within its membership is

critical to its ability to address the needs of computing professionals worldwide. Women are highly underrepresented in computer science. All efforts to improve the situation and increase the number of women in computing are then very necessary to advance towards a more equitable and diverse practice of the field.

In this paper, we first present a brief description of the history of ACM. We then describe the trajectories and main contributions of notable women who played a key role in the development of computing in general as well as within ACM. We then introduce the ACM Council on Women in Computing (ACM-W) established in 2009 and the variety of programs it has organized to support, celebrate and advocate for women in computing. We finally describe the impact of ACM and of ACM-W in Latin America.

The history of ACM

The first official meeting of what is now ACM occurred on September 15, 1947 at Columbia University in New York, USA. The seventy-eight attendees came from eastern "sections" of the US - Boston, New York City, Philadelphia, Washington, D.C – with the goal of sharing information and experiences among people interested in the new field of computing. The group voted to become the "Eastern Association for Computing Machinery", fifty-two attendees paid membership fees, officers were elected, and an Executive Council appointed. The following January, the Council decided to remove "Eastern" from the organization name. In 1949 the Council authorized the creation of two additional sections in California and Sweden, both of which were officially established in 1951. Expansion into other geographical regions continued under the "section" system until 1957 when the structure was redefined to its present form (Alt, 1987). At the present time, ACM has individual and institutional members that participate in local professional and student chapters, and in special interest groups (SIGs) that focus on specific sub-disciplines of computing. ACM is governed by the ACM Council, which is comprised of the President, Vice-President, Treasurer, Past President, SIG Governing Board Chair, Publications Board Chair, three representatives of the SIG Governing Board and seven Members-At-Large. Additional details of the establishment and evolution of the organization have appeared in ACM publications over the years (Alt, 1987; Revens, 1972; Cochran, 1987).

ACM currently has over 100,000 members, 680 student chapters, and 180 professional chapters located around the world. Three additional Councils - ACM India, ACM Europe, and ACM China – provide localized governance for ACM activity in these geographic regions. ACM and its SIGs are host of more than 170 conferences, workshops and symposia around the world, most on an annual basis. These meetings vary in size, and produce conference proceedings that include some of the most prestigious publications in computing.

Women in computing and ACM

This section highlights the role that several notable women have played in the development of computing, and of the ACM. The authors acknowledge that these women are only a small subset of the many women who have impacted the discipline and organization over the years.

Grace Hopper (December 9, 1906 – January 1, 1992) is acknowledged as one of the pioneers of computing. She served the US Navy and retired as Real Admiral in August of 1986 as the oldest commissioned officer on active duty aboard the oldest commissioned warship. During her career she was assigned to the Bureau of Ordnance's computation project at Harvard University, where she was one of the first programmers of the Mark I, also known as the IBM Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC), (Sammet, 1992). Grace Hopper realized that, although mathematics had a relatively common vocabulary and abbreviations (e. g. x + y, \sin , \cos), there was no similar common terminology for data processing. To address this problem, she designed and lead the implementation of FLOW-MATIC, the first programming language that expressed operations using English-like statements. This work lead to development COBOL, a major language that is still in use today. (Note: while often credited with creating COBOL, the language was actually developed by two people who worked for Grace Hopper.) In 1961, when many long-term members of ACM realized the importance of the preservation of ACM archives, Grace Hopper, along with Robert Bemer, contributed many of their early notebooks, stores of pamphlets, manufacturers' brochures, documentation materials, conference booklets, and other memorabilia. In 1971 the Grace Murray Hopper Award was established by the UNIVAC Division of the Sperry Rand Corporation and administered by ACM. The candidates (women or men) must have

35 years of age, or less, at the time the qualifying contribution is made (https://awards.acm.org/hopper).

Anita Borg is another remarkable woman in computing. In 1987 she, along with 12 female technologists, founded Systers (https://anitab. org/systers), an online community. Borg wanted Systers to provide a space for women to discuss the issues they experienced in their computing environments, and an ability to share resources with each other. Anita then went on to found the Institute for Women and Technology, which encompassed Systers and the Grace Hopper Celebration. The institute introduced new programs for organizations and individuals aimed at addressing the gender gap in computing. After Anita's death in 2003, the organization was renamed The Anita Borg Institute for Women and Technology. In 2017, they became AnitaB.org.

Telle Whitney co-founded the Grace Hopper Celebration with Anita Borg, and after Borg's death, Whitney assumed the role of CEO and President of The Anita Borg Institute for Women and Technology. In 2009 Telle received the ACM Distinguished Service Award and in 2017 she received the lifetime achievement award at the Annual Grace Hopper Celebration.

Jean E. Sammet, was elected as the first female president of ACM in 1974. She became president after working to revitalize ACM's "Computing Reviews" and holding several other positions within ACM, including chair of the ACM Special Interest Group on Programming Languages (SIGPLAN). A beautiful article about her work, life, and contributions was published in (Fisher, 2017).

Jean Sammet paved the way for other women to hold prestigious positions within ACM. Today, many key positions of the association are filled by women:

- Chief Executive Officer: Vicki L. Hanson: formerly ACM President and Vice President; member of the ACM-W Europe Executive Committee; Founder and Co-Editor-in-Chief of ACM Transactions on Accessible Computing; ACM Fellow and Distinguished Speaker
- Chief Operating Officer: Pat Ryan, who has held this position for nearly 20 years.
- President: Cherri M. Pancake: ACM Awards Committee Co-Chair; SIGHPC founder and Chair; ACM Fellow

• Vice President: Elizabeth Churchill: formerly ACM Secretary-Treasurer; SIGCHI Executive Vice President; ACM Distinguished Scientist and Distinguished Speaker; CHI Academy member

ACM-W and diversity

In 1993, the ACM established the ACM Committee on the Status of Women in Computing. In 2009, this committee was re-established as the ACM Council on Women in Computing (ACM-W). In addition, ACM-W Europe and ACM-W India committees were established to promote the work of ACM-W in these regions. The creation of these councils reflects the importance that the issue of gender equity has in ACM. *Communications of the ACM*, the organization's monthly publication, regularly includes articles about Women and Diversity in Computing (e.g., Tims, 2018; Vardi, 2018). ACM-W has experienced rapid growth in the past five years. Its work has expanded through its collaboration with partner organizations such as the National Center for Women & Information Technology (NCWIT) and the Anita Borg Institute (ABI) as described in (DuBow et al, 2016). ACM-W also has a variety of programs to support, celebrate and advocate for women in computing as described in what follows.

ACM Celebrations are small, regionally-based conferences for women in computing, which feature student posters, technical talks, student presentations, advice from role models, keynotes, and an industry fair, among other events. Women who attend Celebrations wish to sustain the energy and benefits that they get from this experience. ACM-W Chapters provide a way for women to form communities of support in their local universities, and maintain the sense of community that Celebrations engender. The reciprocal relationship between Chapters and Celebrations is one of the unforeseen benefits for the women in computing community—an advantage that spontaneously appeared when ACM-W activated two independent projects at approximately the same time.

ACM-W also offers Scholarships that provide support for undergraduate and graduate women students in Computer Science and related programs to attend research conferences. Exposure to the CS research world can encourage a student to continue on to the next level (Undergraduate to Graduate, Masters to Ph.D., Ph.D. to an industry or academic position). The student does not have to present a paper at the conference she attends.

The Athena Lecturer Award celebrates outstanding women researchers who have made fundamental contributions to computer science. Each year ACM will honor a preeminent woman computer scientist as the Athena Lecturer. Speakers are nominated by SIG officers. The Athena Lecturer gives a one-hour invited talk at an ACM conference determined by the speaker and the SIG that nominated her. Videos of these talks appear on the ACM website.

The impact of ACM-W across the world increased with the creation of ACM-W committees in Europe and India.

Three years after the ACM Europe Council (http://www.europe.acm. org) was established, ACM Women in Computing Europe (ACM-WE, http:// europe.acm.org/acm-w-europe.html) was created with the aim to carry out the ACM-W mission within the scope of the ACM Europe strategy. Having identified the high dropout rate at various stages of the career as one of the major problems that women in computing face, ACM-WE decided to focus its actions on the young women who are already in the field. Its major activity became the European ACM Celebration of Women in Computing: womEncourage. The first womEncourage was organized in March 2014 in Manchester, UK, and had the participation of people from 28 different countries. The conference was then repeated annually. This year the 5th edition will take place in Belgrade, Serbia. The ACM-WE vision is that of a transformed European professional and scholarly landscape where women are supported and inspired to pursue their dreams and ambitions, and find fulfillment in the computing field. The task groups of ACM-WE are working for celebrations, networking and empowerment to advocate diversity in computing, promote visibility of women in computing, raise awareness of the importance of women being in the computing profession and ACM, address the challenges faced by women in computing, raise awareness of career options in computing, and collaborate with similar organizations in Europe.

The ACM India Council [http://india.acm.org/] is an effort of ACM aimed to increase the level and visibility of ACM activities across India. The ACM community in India is growing in membership, number of chapters, sponsored conferences and symposia. The ACM India Council comprises a cross section of the computer science and information technology community committed to increasing the visibility and relevance of ACM in India. ACM-W India [http://india.acm.org/] seeks to take forward the task of the ACM community, but with a particular focus on the empowerment of women in computing in India. ACM-W supports, celebra-

tes, and advocates internationally for the full engagement of women in all aspects of the computing field, providing a wide range of programs and services to ACM members and working in the larger community to advance the contributions of technical women. ACM-W Student Chapters are created to help recruit and retain students in computing programs. ACM-W Professional Chapter-sponsored activities educate women about careers in computing and provide networking opportunities for women students and professionals in Computing. ACM-W India aims to provide social and professional support for women in computing, and its proposed activities include:

- Facilitate technical growth of women by organizing invited lectures, seminars, workshops and informal meetings.
- Provide a platform for the sharing of information, resources, ideas and experiences.
- Support women in their professional career growth and help them to face the challenges in their work environment.
- Encourage them to participate in computer-related studies and research.
- ACM-W India's goal would be to also promote computer literacy, particularly in rural India, with the objective of empowering underprivileged women and children, to enable them to be independent and self-reliant.

To achieve the above goals some of the promising activities and projects supported by the ACM-W India Council are:

- Celebration of Women in Computing: AICWIC (ACM India Celebration of Women in Computing) is a national level celebration organized every year since 2013. Among other things, it hosts a poster session which is the main event for girl students.
- National level Women's Hackathon: This event has been well received by women students and typical participation has been 350 teams comprising 4 participants and one mentor. The ten finalists are invited for a 24-hours hackathon on current topics in computing.
- National level Programming completion for girls: Thousands of girls participate in this event with the top ten being invited for the final round during the AICWIC event.

- ACM India Travel grants are awarded to all team members entering the final top 10 positions of the competitions mentioned above.
- ACM India Summer School for Women: This is a 3-week residential Summer school planned every year since 2017 to encourage pre-final year undergraduate girl students in niche areas of research in computing.
- ACM-W Chapter summit invites all the ACM-W chapter office bearers (faculty Sponsor and 2 student leaders) across India and they share their experiences with chapter activities. This is a wonderful event for networking amongst all ACM-W chapters in India, which has resulted in many collaborative events.
- ACM-W and iSIGCSE Women Faculty Summit: This summit is an excellent platform for Women in Computing from academia and industry network, and discuss life in computing from different perspectives.

ACM and ACM-W in Latin America

ACM is present in many countries, either through its own chapters or via the cooperation with computing national societies. In Latin America ACM has collaborations in Brazil, with Sociedade Brasileira de Computação (SBC), in Argentina, with Sociedad Argentina de Informática (SADIO) and in Chile, with Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación (SCCC).

ACM, ACM-W and the ACM Special Interest Groups (SIG) have their own chapters in various countries. Chapters can be of two types: student and professional. As of 2018, there are 680 student chapters and 180 professional chapters all over the world. ACM-W is directly involved with more than 90 chapters. The importance of female students and professionals, however, is recognized by most ACM and ACM SIG Chapters.

There is an ACM-W Chapter in Brazil that organizes meetings and celebrations, connecting women in a university or region. Many ACM and ACM SIG chapters also actively support women in Latin America. Among them, the Bogota ACM SIGGRAPH Professional Chapter in Colombia and the Santiago ACM SIGGRAPH Professional Chapter in Chile are directly involved in promoting good practices in the field. The Bogota ACM SIGGRAPH Professional Chapter organized a four-day meeting in 2018 that included a round table on Women in Animation. The meeting had

several female speakers and hundreds of participants. Also, in 2018 the Santiago ACM SIGGRAPH Chapter organized a five-day meeting on animation with seven keynote speakers, three of whom were women that presented inspirational talks about different aspects of computer graphics.

The presence of ACM-W is also felt in Latin America through the scholarships that the association gives to support female students that are willing to attend conferences or schools outside their home institutions. This support is offered to women from any country, including countries in Latin America.

Closing remarks

ACM is aware that gender equity is a major issue in computing. As an organization comprised of many different professionals and students around the world, it is important that ACM supports all members of the computing field. ACM-W provides such support, building communities in which women can network with successful role models that will motivate them to be instrumental in leading computing to the next frontier.

References

- Alt, Franz L. "Fifteen Years ACM". Communications of the ACM, October 1987, Vol. 30, Issue 10, pp. 850-859.
- Barr, Valerie. "Gender Diversity in Computing: Are We Making Any Progress?". *Communications of the ACM*. April 2017, Vol. 60, Issue 4, pp. 5.
- Cochran, Anita. "ACM: The Past 15 Years 1972–1987". Communications of the ACM, October 1987, Vol. 30, Issue 10, pp. 866-872.
- DuBow, Wendy M.; Quinn, Beth A.; Townsend, Gloria Childress; Robinson, Rosario and Barr, Valerie. 2016. Efforts to Make Computer Science More Inclusive of Women. ACM Inroads 7, 4 (November 2016), 74-80. http://dx.doi.org/10.1145/2998500
- Fisher, Lawrence M. "In Memoriam: Jean E. Sammet 1928-2017". Communications of the ACM, July 2017, Vol. 60, Issue 7, pp. 22.
- Revens, Lee. "The First 25 Years: ACM 1947–1972". Communications of the ACM, July 1972, Vol. 15, Issue 7, pp. 485-490.

- Sammet, Jean. "Farewell to Grace Hopper—end of an era!". *Communications of the ACM*, April 1992, Vol. 35, Issue 4, pp. 128-131.
- Tims, Jodi L. "Achieving Gender Equity: ACM-W Can't Do It Alone". *Communications of the ACM*, February 2018, Vol. 61, Issue 2, pp. 485-490
- Vardi, Mose Y. "How We Lost the Women in Computing". *Communications of the ACM*, May 2018, Vol. 61, Issue 5, pp. 9.

THE INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION AND THE WORKING GROUP ON WOMEN IN ASTRONOMY

Daniela Lazzaro¹ and Cristina Mandrini²

¹Observatório Nacional, Coordenação de Astronomia e Astrofísica, Rio de Janeiro, RJ, Brazil ²Instituto de Astronomía y Física del Espacio, UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina Corresponding author: lazzaro@on.br

Abstract

We present efforts undertaken by the International Astronomical Union to evaluate the status of women in astronomy, and to establish strategies and actions to help truly improve the role of women and prevent gender biases in the field. In particular, we will review the role of the Working Group on Women in Astronomy which, since its formation in 2003, has increased the awareness of the problem among the international astronomical community.

Introduction

The International Astronomical Union (IAU), astronomy's prime international organization, was founded in July, 1919, during the Constitutive Assembly of the International Research Council (Blaauw, 1994). Therefore, it is almost completing a century of existence! Its mission, from the very beginning, has been to "promote and safeguard the science of astronomy in all its aspects through international cooperation" (IAU website). At its first General Assembly, in 1922 in Rome, it counted with 207 individual members among 19 adhering countries. Nowadays, the IAU is formed by 12387 individual members from 73 adhering countries, all around the world.

The individual members of IAU are professional astronomers with a Ph.D. level and beyond, who are active in professional research and education in astronomy. The scientific activities of the IAU are defined and organized by its 9 Scientific Divisions and 35 Specialized Commissions covering the full spectrum of astronomy, along with 55 Working Groups. The long-term policy of IAU, on the other hand, is defined by the General Assembly and implemented by the Executive Committee. Finally, the administration activities are managed by the IAU Secretariat hosted by the Institut d´Astrophysique de Paris, in France.

The key activity of the IAU is the organization of scientific meetings, the well-known IAU Symposia, usually being nine per year with six during its triennial General Assembly (GA). At each GA, along with the Symposia, several Focus Meeting are organized along with business and scientific meetings of the Divisions, Commissions and Working Groups. Among other tasks of the IAU are: the definition of fundamental astronomical and physical constants, astronomical nomenclature, promotion of educational activities in astronomy, and informal discussions on the possibilities for future international large-scale facilities. Furthermore, the IAU serves as the internationally recognized authority for assigning designations to celestial bodies, and surface structures or features on them.

The IAU also works to promote astronomical education, research and public outreach actions towards the public. These activities culminated with the organization of the Unesco International Year of Astronomy in 2009, which reached out over 800 million people from 148 countries. Following this effort, the IAU created the Office of Astronomy for Development, a joint venture with the South African National Research Foundation, as well as the Office for Astronomy Outreach, a joint venture with the National Astronomical Observatory of Japan. The IAU also carries out joint educational activities associated with COSPAR and Unesco.

Last, but not least, the IAU follows the regulations of the International Council for Science (ICSU) and concurs with the actions undertaken by their Standing Committee on Freedom in the Conduct of Science on non-discrimination and universality of science. In particular, since 2016, the IAU has adopted anti-harassment guidelines aiming to prevent any form of harassment during IAU meetings and sponsored activities. Well before this, at its 25th GA held in Sidney, Australia, in 2003, an Executive Committee Working Group on Women in Astronomy (EC-WG WiA) was established. It has been working ever since, and it is expected to continue for the years to come.

Working group on women in astronomy

Prior to the formal establishment of the EC-WG WiA, at the diverse astronomical meetings there used to be dedicated discussions on the small percentage of women in the field and on the problems intrinsic to the classical role of women as "housewife" or "not suited for STEM carriers". At the GA in Sidney, the first Women in Astronomy Meeting (WAM) was held during lunchtime on Monday, July 21st, attended by nearly 200 IAU delegates. The main goal of the WAM lunch was to review the status of women in astronomy and to plan strategies and recommend actions to improve the environment for all astronomers. At the meeting, it was reported that the proposal to establish a Working Group was approved by the IAU Executive a few days prior to the WAM (Green, 2007a). The aims of the Working Group would be to monitor the status of women in astronomy and recommend future actions to improve the environment for all astronomers, liaise with committees and working groups on women in astronomy of various national societies, be responsible for organizing formal Working Group sessions at IAU GA, maintain a list of international women who are willing to be on SOCs or serve on other functions inside the union, as well as provide lists of potential conference speakers, and to establish and maintain a comprehensive database of statistics of women in astronomy and coordinate the global collection of such statistics, and work to provide a useful network for women in astronomy (Green, 2007a).

Since the EC-WG WiA foundation, an Organizing Committee (OC) of typically 10-16 people, from a wide geographical distribution, manages the activities of the WiA WG. OC membership must be ratified by the Executive Committee of the IAU, usually at its GA. Being an EC WG, its OC also includes an EC-representative, who acts as a liaison between the EC and the OC. The mandate of the IAU Working Group on Women in Astronomy is to continuously collect information, propose measures, and initiate actions in support of, or to advance equality of opportunity between women and men in astronomy, in the IAU and in the world at large. It acts as a federation of national Women in Astronomy organizations, creating links and facilitating information exchanges worldwide.

Initiatives

The EC-WG WiA has been active now for nearly 15 years. Since its establishment it has basically worked along two main lines: (a) Monitoring the status of women in astronomy via collection of gender statistics, and (b) Organizing WG meetings and events at the IAU General Assemblies to raise awareness on the gender problem and define activities for the next triennium.

Regarding the first line, the WG has defined a set of statistics that would be interesting to collect, namely the gender distribution at different career levels in different countries. This has proven very challenging to achieve. More recently, the IAU WG has also recommended collecting and monitoring gender statistics related to IAU Symposia via a dedicated report that is part of the reporting requirements for all IAU Symposia organizers. The first results were presented in 2010 (Cesarsky, 2010) and at the General Assembly in Beijing (China) in 2012. Since then, approximately 50% of the Symposia have submitted the reports; the WG tracked down nearly the other half. Among the available reports from the nearly 40 Symposia held between 2006 and 2015, it is interesting to note that the percentage of women participants varied from 41% down to 17%, with a mean value of 24.4%. This large database is now being studied, in particular with respect to the evolution of these statistics over the years.

Presently, the best available statistics are based on the IAU database on individual members and some interesting numbers are reproduced in Table 1. As can be seen, more than 80% of the IAU individual members are male. Great differences exist among the different countries, as already pointed out in (Cesarsky, 2010). In the table, the numbers are just for countries with more than 400 IAU individual members, but it can be seen that the percentage of women varies from 25% down to 7%. If we consider countries with more than 100 members, then the largest fraction of women in astronomy is in Argentina (38%), followed by Ukraine (29%) (IAU website).

Another interesting aspect that can be extracted from the IAU database is the clear trend of an increase in the percentage of men as the age increases, as shown in Figure 1. This could, optimistically, be interpreted as a better distribution among the younger generation but could also be a fluke due to small numbers statistics. Some recent results of national studies show that despite the fact that the initial pool of PhD female graduates in astronomy has continued to increase, the research /academic career pipeline has not accompanied this trend.

With respect to the second line of the WG WiA activities, the WAM Lunch has become "a must" and, since the GA in Sidney, it has been organized (always with great success!) at all GAs ever since. At the 2006 GA, in Prague (Czech Republic), the WAM lunch was attended by more than 300 people from 49 countries, including the IAU Presidents (past, current and future) and 8% men. The theme of the lunch was Career Development for Women with two keynote speakers. The speeches were followed by break-out groups of 10-12 people who discussed various issues over lunch, focusing on changes in the status of women in astronomy since the previous GA, and strategies to improve the environment for all astronomers. Specific issues raised and submitted to the incoming IAU Executive Committee included: (1) ensure adequate representation for women in IAU bodies, on Science Organizing Committees and as invited speakers for Symposia, (2) make the provision of childcare at meetings, either supplied or paid for, a priority. It was also mentioned that the IAU gender statistics give an incomplete picture because younger astronomers, both men and women, are not usually members of the IAU. It was also noted that subtle discrimination still exists: merit criteria for awards, promotions and jobs are often biased against women, non-standard career paths (often affecting women) are a disadvantage for career development, and the 2-body problem (how to progress two careers equitably) often disadvantages women more than men (Green, 2007b).

Table 1. Gender distribution among IAU individual members and countries with more than 400 individual members. Data from https://www.iau.org/administration/membership/individual/

	Total number	Male (%)	Female (%)
Individual members	12387	83.3	16.7
USA	2807	85.0	14.0
France	848	74.0	25.0
Japan	726	92.0	7.0
UK	712	86.0	13.0
Italy	670	74.0	25.0
China	661	86.0	13.0
Germany	645	87.0	12.0

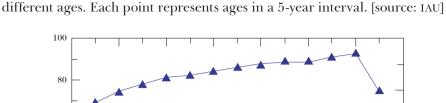


Figure 1. Percentage of men (blue triangles) and women (red triangles) at

60 Women 8 40 20 40 50 60 70 80 90 30 Age

At the 2009 GA in Rio de Janeiro (Brazil) the lunch was attended by more than 240 people from over 30 countries, including the IAU Presidents (past, current and future) and about 15% men. The two keynote speakers gave their perspectives of life as a Brazilian astronomer. The speeches were followed by break-out groups of 10 who discussed several issues over lunch, focusing on strategies to improve the environment for all astronomers (Maddison, 2011). The 2012 GA in Beijing, China, was attended by approximately 300 delegates including the IAU president and members of the EC. There was a keynote presentation by the president of the National Academy of China on the status of women in astronomy in China from the very early times to the present, and a shorter presentation on gender biases and good practices to avoid them. Break-out sessions were then held at each table to discuss key issues and concerns. At the 2015 GA in Honolulu, Hawaii, more than 200 people (10% male) attended the event. In her closing remarks the IAU President-Elect Silvia Torres-Peimbert, noted that despite the steady increase in number of IAU members, the percentage of female astronomers stalls around 16% (Primas, 2015).

The EC-WG WiA also organizes other activities during the GAs in the form of business meetings, special events (IYA2009 She's an Astronomer Cornerstone Project) and monitoring events. The first mentoring event was successfully organized at the 2012 IAU GA in Beijing (China). It was attended by ~75 people (~25 mentors, ~50 mentees). Interested participants (drawn for the list of registered WiA lunch attendees) were asked to register to the event and provide information about their career stage, strengths, weaknesses and future challenges. Registered participants were then grouped based on the provided responses. Eight groups were formed, each consisting of 2-3 mentors and 4-6 mentees. Different topics were discussed, as requested by the mentees: from efficient time/task management to successful job-hunting, work-life balance, how to improve in self-confidence and assertiveness. The very positive feedback obtained at the end of the event encouraged the EC-WG WiA to repeat it at the following GAs.

In the Latin America astronomical communities the awareness about the under-representation of women was object of discussions well before the establishment of the EC-WG WiA. Since the early 1980's, informal discussions were held at every IAU Latin American Regional Meetings (LARIM). These discussions led even to the idea of a Latin American Association of Women in Astronomy, with the suggestive name of ALMA meaning "soul", both in Portuguese and Spanish. These discussions helped in gathering both awareness and regular statistics on the topic. Moreover, boosted specific actions in the different countries, such as maternity leave for PhD female students, dedicated calls for research projects for women and girls, etc. Last, but not least, Latin American astronomical community has been present in all the EC-WG WiA organizing committees since its establishment, a clear indication of its commitment with the cause for a more gender-equality and equal-opportunity society.

Concluding remarks

Our society is diverse, and this is its beauty and its strength. We need to struggle for the recognition and respect of this diversity at all levels. Gender inequalities are a reality in many scientific fields, some more than others, and this is not acceptable. The astronomical community is not different. To reduce under-representation of women in several professional instances, the first step is to track down it's extension and origin. Then, dedicated actions must be set in place with the commitment

of all our society. Changing cultures and attitudes is not an easy task, but it is the only way to have a better society.

Since the establishment of the IAU EC-WG on Women in Astronomy, 15 years ago, the main result has been an increase in the awareness that the astronomical community is far from being a gender-equality and equal-opportunity field. This awareness needs now to be converted into real actions that will impact and change this situation over the next 15 years.

References

- Blaauw, A. (1994). History of the IAU. Birth and First Half-Century of the International Astronomical Union, Kluwer.
- Cesarsky, C. & Wlaker, H. (2010). Head count: statistics about women in astronomy. Astron. & Geophys. 51, 2.33-2.36.
- IAU website, https://www.iau.org
- Green, A. & Maddison, S. (2007a). EC Working Group on Women in Astronomy (Les Femmes Dans L'Astronomie). *Transactions of the International Astronomical Union*, 25 (2), 235-236.
- Green, A. et al. (2007b). Executive Committee Working Group Women in Astronomy. Proceedings of the International Astronomical Union, 3(T26B), 249-250.
- Maddison, S., et al. (2011). Executive Committee Working Group Women in Astronomy. Proceedings of the International Astronomical Union, 7(T28A), 418-419.
- Primas, F., et al. (2015). Executive Committee Working Group Women in Astronomy. Proceedings of the International Astronomical Union, 11(T29A), 531-538.

EL GRUPO DE TRABAJO SOBRE MUJERES EN FÍSICA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL DE FÍSICA PURA Y APLICADA Y SU IMPACTO EN LATINOAMÉRICA

Alba Ávila Bernal^{1,b)}, Marcia C. Barbosa^{2,c)}, María Luisa Cerón Loayza^{3,d)}, Lilia Meza Montes^{4,e)} y Silvina Ponce Dawson^{5,a)}

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Facultad de Ingeniería,
Universidad de los Andes , Bogotá, Colombia
²Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brasil.
³Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional de San Marcos, Lima, Perú
⁴Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México
⁵Departamento de Física, FCEN-UBA e Instituto de Física de Buenos Aires,
UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina
¹.³,⁴,⁵Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género
a³Autor correspondiente: silvina@df.uba.ar
b³a-avila@uniandes.edu.co
c³marcia.barbosa@ufrgs.br
d³malucelo@hotmail.com
e⟩lilia@ifuap.buap.mx

Resumen

La Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP, por sus siglas en inglés) creó en 1999 el Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física y le otorgó la misión de relevar e informar la situación de las mujeres físicas y la de sugerir medidas para mejorar dicha situación. Una de las primeras tareas del grupo fue la conformación de grupos análogos en cada país miembro de la IUPAP encargados de abordar la problemática en su ámbito local. El trabajo y colaboración en red de estos grupos locales con la coordinación del Grupo de Trabajo de la IUPAP permitió avanzar notablemente tanto en el relevamiento como en el diseño e implementación de políticas destinadas a disminuir la brecha de género en la disciplina. El Grupo de Trabajo tuvo un gran impacto en Latinoamérica donde llevó a la conformación de redes y a la organización de diversos eventos de carácter regional. Presentamos acá una breve descripción de la historia y tareas del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la IUPAP en general. Describimos luego algunas de las redes y actividades

que tuvieron lugar en Latinoamérica derivadas de la existencia del grupo de trabajo creado por la IUPAP.

El grupo de trabajo sobre mujeres en física de la IUPAP

La Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP) fue creada en 1922 con 13 países miembro. Entre los países latinoamericanos, México se incorporó a la Unión en 1925; Brasil y Argentina, en 1951; Cuba, en 1969; Chile, en 1984 y Colombia y Costa Rica, en 2009. Actualmente cuenta con 60 países miembro. Los objetivos de la IUPAP son: estimular y promover la cooperación internacional en física, apoyar la realización de encuentros internacionales y asistir a sus comités organizadores, contribuir a la preparación y publicación de tablas de constantes físicas, promover acuerdos para el uso de símbolos, unidades, nomenclaturas y estándares, contribuir a la libre circulación de científicos y alentar la investigación y la educación. La IUPAP es gobernada por la Asamblea General que se reúne una vez cada tres años con la participación de todos los miembros. Su máximo órgano ejecutivo es el Consejo que se encarga, entre otras cosas, de supervisar las actividades de 19 comisiones especializadas y de cuatro comisiones afiliadas. La IUPAP cuenta también con grupos de trabajo que se crean para resolver problemas específicos y que tienen una duración limitada.

La Asamblea General de la IUPAP de 1999 decidió la creación del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física con el mandato de, por un lado, evaluar la situación de las mujeres físicas e informar sobre la misma al Consejo y a los miembros de la Unión y, por el otro, sugerir medidas para mejorar la situación de las mujeres físicas. La primera persona a cargo del Grupo fue la física brasileña Marcia Barbosa quien estuvo al frente del grupo hasta 2006. Las primeras tareas del Grupo fueron encargar la realización de una encuesta sobre la situación de las mujeres físicas al Centro de Investigaciones Estadísticas de Instituto de Física de Estados Unidos (AIP), estimular la creación de grupos de trabajo sobre mujeres en física en todos los países miembro de la IUPAP y organizar la Primera Conferencia Internacional de Mujeres Físicas (ICWIP, por sus siglas en inglés) que tuvo lugar en París en 2002.

Desde su creación el Grupo de Trabajo de Mujeres Físicas de la IUPAP ha venido realizando una actividad intensa que comenzó con la instalación del tema dentro de la comunidad internacional de físicos y

físicas y la organización de una red internacional de grupos de trabajo de mujeres físicas en numerosos países. Esta red se fue extendiendo hasta alcanzar en la actualidad más de 65 grupos por país, es decir, un número mayor al de miembros de la IUPAP. La tarea del Grupo de la IUPAP continuó con la organización de actividades varias para visibilizar la tarea de las mujeres físicas, la elaboración de recomendaciones a la IUPAP para mejorar la situación de género en física, el apoyo económico a jóvenes mujeres físicas de países en vías de desarrollo para asistir a escuelas y conferencias fuera de su país de formación y el relevamiento de la situación de las mujeres físicas a nivel global.

La necesidad de mantener e intensificar las tareas llevadas a cabo por el Grupo de Trabajo de Mujeres Físicas se manifiesta en el hecho de que la IUPAP ha ratificado su existencia en todas sus Asambleas Generales desde 1999 e incluso lo ha extendido por seis años más en 2017. La IUPAP ha reforzado su compromiso con el tema al determinar que uno de los miembros de su Comité Ejecutivo (Vice-President at Large) cumpla funciones de Campeón o Campeona de Género (Gender Champion).

Describimos a continuación con algo más de detalle algunas de las tareas realizadas desde la IUPAP para alcanzar una mayor equidad de género en física, centrándonos en el impacto que éstas han ejercido en Latinoamérica. Es de destacar que además de haber tenido a Marcia Barbosa como su coordinadora (Chair) al inicio de su existencia, el Grupo de Trabajo contó con la coordinación de la física argentina Silvina Ponce Dawson entre 2011 y 2014 y contará con la de la física mexicana Lilia Meza Montes a partir de 2020. Por otro lado, las personas que ocuparon el cargo de vice-presidente cumpliendo funciones de Campeón o Campeona de Género (Gender Champion) fueron las físicas brasileñas Marcia Barbosa (2011-2014) y Alinka Lépine-Szily (2014-2017) y actualmente lo es la anterior coordinadora del Grupo de Trabajo, la física argentina Silvina Ponce Dawson (2017-2020).

De los primeros relevamientos de situación a la Encuesta Global de Científicos y Científicas

Como ya mencionamos, una de las primeras tareas del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física fue la de subcontratar al Centro de Investigaciones Estadísticas del AIP para que hiciera un relevamiento de la situación. Para este fin, el Centro dividió su tarea en dos partes. Por un lado realizó un estudio para identificar fuentes confiables y recolectar datos sobre la representación de las mujeres físicas en la mayor cantidad posible de países miembro de la IUPAP. Por otro lado, realizó una encuesta para que fuera respondida individualmente por mujeres físicas. Esta primera encuesta estuvo disponible sólo en inglés, fue distribuida por correo electrónico y respondida por 1000 mujeres de 55 países distintos. Los resultados de la misma fueron presentados en 2002 durante la Primera Conferencia Internacional de Mujeres Físicas (ICWIP). En ocasión de la segunda ICWIP se realizó una nueva encuesta de características similares, que también fue respondida por alrededor de 1000 mujeres.

Gracias a la consolidación de la red de grupos de trabajo de mujeres físicas en países de todo el mundo y a la financiación otorgada por las fundaciones Henry Luce y la Nacional para la Ciencia (NSF, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, en 2009 pudo realizarse una nueva encuesta, esta vez destinada a físicos de todos los géneros. La misma estuvo disponible en ocho idiomas distintos, podía responderse a través de un sitio web y fue también distribuida por correo electrónico. Fue respondida por alrededor de 15000 personas de 130 países distintos, con 75% de las respuestas provenientes de países desarrollados. Las respuestas de Norteamérica constituyeron el 32% del total y las de Sudamérica el 7%.

La encuesta mostró que las experiencias educativas tempranas influyen de modo significativo en la decisión de estudiar física tanto en hombres como en mujeres; que la carrera profesional afecta en mayor medida la vida personal de las mujeres que la de los hombres; que el hecho de tener una pareja que no trabaja y se encarga de las tareas domésticas es más frecuente entre los hombres que entre las mujeres, especialmente en los países desarrollados y que las mujeres tienen sus hijos, en promedio, en etapas más tempranas de sus carreras científicas que los hombres. La encuesta reflejó también que a las mujeres les cuesta más que a los hombres acceder a ciertas oportunidades que son determinantes para el avance en sus carreras. Entre éstas se encuentran la invitación a dar charlas, la posibilidad de supervisar estudiantes de post-grado, el nombramiento en comités editoriales de revistas y en otros comités influyentes y la posibilidad de hacer experiencias y establecer redes de contacto internacionales.

El Centro de Investigaciones Estadísticas del AIP analizó luego por separado los datos provenientes de países con al menos 30 respuestas de mujeres que no fueran estudiantes. Esto redujo el análisis a Alemania, Argentina, Canadá, China, España, Estados Unidos, Francia, Italia y Japón. Aún con variaciones, las tendencias encontradas en estos países resultaron similares a las derivadas a partir del conjunto total de respuestas. Esta limitación para poder detectar y caracterizar las diferencias entre regiones y comprender sus causas y la necesidad de contar con datos actualizados de forma periódica, llevó al Grupo de Trabajo a buscar financiación para realizar una nueva encuesta.

En 2016 surgió la posibilidad de aunar esfuerzos con representantes de uniones científicas de otras disciplinas en el marco del llamado a proyectos establecido ese año por el Consejo Internacional para la Ciencia (ex ICSU, actual ICS). Fue así que con el liderazgo de la Unión Matemática Internacional (IMU) y de la Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada (IUPAC) presentamos el proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿cómo medirla, cómo reducirla?" que obtuvo uno de los tres subsidios otorgados por ICSU ese año. Entre las tareas del provecto se encuentra la realización de una encuesta global de Científicos y Científicas que esperamos que contesten alrededor de 45000 personas de todo el mundo. La encuesta fue abierta el 1º de mayo de 2018 y permanecerá abierta hasta el 31 de octubre de este mismo año. Como en las anteriores encuestas de físicos y físicas, ésta está siendo llevada a cabo por parte del Centro de Investigaciones Estadísticas del AIP. Las propuestas de políticas para revertir la desigualdad de género en ciencia deben basarse en información sólida. En tal sentido, la Encuesta Global es una herramienta fundamental.

Las Conferencias Internacionales de Mujeres Físicas

Otra de las principales tareas del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la IUPAP es la organización, una vez cada tres años, de la Conferencia Internacional de Mujeres Físicas. Como ya dijimos, la primera tuvo lugar en París en 2002 y contó con alrededor de 300 participantes de más de 65 países distintos. Esa primera ICWIP estableció los lineamientos que marcarían la organización de todas las conferencias internacionales.

La participación en las ICWIPS es por país. De ahí la necesidad de contar con grupos de trabajo por país encargados de recolectar información local sobre la situación de las mujeres físicas y presentarla en la Conferencia. Para que haya una distribución más o menos equitativa

entre países, las conferencias financian la participación de uno o dos miembros de las delegaciones de los países en vías de desarrollo. Por otro lado, se pone un límite máximo de cinco participantes por país. En caso de que alguna representación quiera superar dicho límite debe proveer, por cada participante propio por encima del máximo, la financiación para que un representante de un país en vías de desarrollo pueda asistir. Esto ha permitido un crecimiento notorio en la participación en las ICWIPs de numerosos países sin representación en la IUPAP. Es importante notar que desde el Grupo de Trabajo se promueve que haya algunos hombres (alrededor de un tercio) en los grupos por país. Esta red de grupos de trabajo nacionales ha demostrado ser fundamental para lograr cambios en muchísimos lugares del mundo. En particular, como describimos más adelante, ha tenido un impacto importantísimo en Latinoamérica, ya que fue la semilla que permitió generar muchas iniciativas a nivel regional.

Las ICWIPS han venido rotando por todo el mundo. La segunda ICWIP tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, en 2005; la tercera en Seúl, Corea del Sur, en 2008; la cuarta en Stellenbosch, Sudáfrica, en 2011; la quinta en Waterloo, Canadá, en 2014 y la sexta en Birmingham, Reino Unido, en 2017. Recientemente se seleccionó a Melbourne, Australia como la sede de la ICWIP 2020.

Las ICWIPS contienen cuatro tipos de actividades principales. Por un lado, están las presentaciones de la situación por país. Esto se hace en sesiones de pósteres donde cada equipo presenta los datos recolectados comparando el avance en relación a la situación de años previos. Hay también sesiones de pósteres en donde los y las participantes pueden presentar los resultados de sus investigaciones en física. El objetivo de esta sesión es favorecer el establecimiento de redes de colaboración internacionales. Además de las sesiones de pósteres, están las charlas plenarias dadas por mujeres físicas con reconocimiento internacional donde exponen sobre sus temas de investigación y comentan algo sobre cómo combinaron vida personal y carrera científica. Finalmente, lo más relevante para el trabajo a futuro son las sesiones paralelas destinadas a discutir temas específicos directamente relacionados con diversos aspectos que afectan la equidad de género en física. Estos temas han ido cambiando con los años y han abarcado discusiones sobre educación en física con perspectiva de género, talleres de desarrollo profesional, estudios de género, ética, sesgos inconscientes, conformación de redes y diferencias entre culturas, entre otros. De estas sesiones paralelas salen recomendaciones que luego son discutidas en una Asamblea General que se hace al final de la Conferencia. A partir de estas recomendaciones el Grupo de Trabajo elabora resoluciones que son luego presentadas a la Asamblea General de la IUPAP para su adopción. Las resoluciones y recomendaciones pueden encontrarse en la página web del Grupo de Trabajo, actualmente disponible en wgwip.df.uba.ar. Tanto las discusiones de las sesiones paralelas como las presentaciones de las charlas plenarias y de las sesiones de pósteres científicos o por país quedan documentadas en las actas de la Conferencia Internacional que ha venido publicando sistemáticamente el Instituto de Física de Estados Unidos (Hartline y Li, 2002; Hartline y Michelman-Ribeiro, 2005; Hartline et al, 2008; Cunningham, 2013; Cunningham et al, 2016).

Además de las actividades destinadas específicamente a los participantes de las ICWIP, todas las conferencias cuentan también con actividades de divulgación científica para el público en general o para estudiantes de escuela primaria y secundaria, cuyo objetivo no es sólo atraer nuevas científicas sino también cambiar estereotipos. Una de las recomendaciones que el Grupo de Trabajo elevó a la IUPAP para su consideración fue la de exigir que todas las conferencias a las que apoya la Unión tuvieran asociada una actividad de este tipo. Avanzar en medidas que puedan romper estereotipos y mitigar los sesgos inconscientes que llevan a la sub-valoración de la contribución de las mujeres físicas es uno de los objetivos principales del Grupo de Mujeres de la IUPAP.

Otras actividades del Grupo de Trabajo Sobre Mujeres en Física

Otra de las actividades del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la IUPAP con impacto en Latinoamérica es el otorgamiento de subsidios de viaje para mujeres estudiantes de doctorado o investigadoras en física en etapas tempranas de sus carreras que quieran asistir a escuelas, talleres o conferencias fuera del país donde trabajan o estudian. Estos subsidios son otorgados en los años en los que no hay ICWIP. Para ello se abre un llamado anual. A partir de la comparación de las presentaciones, el Grupo de Trabajo decide a quiénes financiar y con qué montos. La fracción de postulantes latinoamericanas ha venido creciendo con el tiempo. En 2015 se otorgaron 25 subsidios, 5 de los cuales fueron para postulantes de Latinoamérica; en 2016 se otorgaron 21, 11 de los

cuales fueron para latinoamericanas y en 2018 se otorgaron 24, 14 de los cuales fueron para postulantes de Latinoamérica (6 de Argentina, 3 de Brasil, 1 de Colombia, 2 de Cuba, 1 de México y 1 de Perú).

El Grupo de Trabajo mantiene una página web donde se puede encontrar información sobre distintas iniciativas para reducir la brecha de género en física y en otras ciencias. Se encuentra allí también la lista de miembros de los grupos por país, lo que permite que quien quiera pueda contactarse con los mismos. En distintas oportunidades se han fomentado las actividades de mentoría, en particular, en esquemas "sur-sur".

Una de las actividades más interesantes surgidas a partir de la experiencia ganada en las ICWIPs y de las redes de contacto surgidas en las mismas es el Taller de Desarrollo Profesional para Mujeres en Física destinado a físicas provenientes de países en vías de desarrollo que se ha venido realizando una vez por año en el Instituto de Física Teórica de Trieste (ICTP) desde 2013. Impulsado por una ex miembro del Grupo de Trabajo de la IUPAP, Shobhana Narasimhan, junto con otras colaboradoras. Este Taller recibe anualmente entre 40 y 50 jóvenes físicas deseosas de aprender de la experiencia de otras e incorporar herramientas para un mejor desarrollo de sus carreras. Como mencionamos más adelante y describimos en más detalle en artículo separado de éste, el Taller del ICTP inspiró la realización de un taller itinerante latinoamericano que atendiera a las particularidades de nuestra región.

Impacto en latinoamérica del grupo de trabajo sobre mujeres en física de la IUPAP

Participación latinoamericana en el Grupo de Trabajo y en las Conferencias Internacionales de Mujeres Físicas

La participación de las mujeres físicas de Latinoamérica ha sido importante en las actividades del Grupo de Trabajo sobre Mujeres Físicas de la IUPAP desde su inicio. Como ya mencionamos, la física brasileña Marcia Barbosa fue la primera coordinadora del grupo y como tal, es quien lideró la tarea que condujo a la conformación de la red de grupos de trabajo a nivel mundial logrando una altísima participación de físicas de todas partes del mundo en la primera ICWIP. En el caso de Latinoamérica logró instalar el tema en la agenda de distintos países en los que éste

no existía. Esa primera ICWIP contó con representantes de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba y México. Las conferencias posteriores contaron también con representantes de Perú, Ecuador, Uruguay, Honduras y El Salvador. El Grupo de Trabajo estuvo conformado, desde un principio, con miembros que pudieran representar las distintas regiones del mundo. Fue así que, cuando Marcia Barbosa se retiró del grupo a fines de 2006, la física argentina Silvina Ponce Dawson fue incorporada al mismo representando a Latinoamérica para posteriormente ser elegida coordinadora del Grupo de Trabajo para el período 2011-2014. En 2011 la física mexicana Lilia Meza Montes fue incorporada al Grupo de Trabajo representando a Latinoamérica. Actualmente es la vice-coordinadora y pasará a estar a cargo de la coordinación del grupo entre 2020 y 2023. Cuando se cumpla su mandato en 2023, las físicas latinoamericanas habrán estado a cargo de la coordinación del Grupo de Trabajo durante 13 de los 23 años de existencia del grupo.

Conferencias de Mujeres Latinoamericanas en las Ciencias Exactas y de la Vida

El impulso ganado luego de la primera ICWIP llevó a Marcia Barbosa a organizar una actividad similar a nivel latinoamericano. Teniendo en cuenta que la comunidad física no es tan grande en la región decidió ampliar la misma a otras ciencias naturales y a disciplinas relacionadas con la matemática y la computación. Fue así que se organizó la Primera Conferencia de Mujeres Latinoamericanas en las Ciencias Exactas y de la Vida, Ciencia-Mujer 2004. La misma tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, en 2004 y contó con la presencia de alrededor de 100 participantes provenientes de Brasil (80), Cuba (3), México (3), Argentina (2), Perú (1) y otros (10). Respecto de las disciplinas, hubo investigadores e investigadoras de física (32), biología (22), humanidades (8), matemática (7), química (2), economía (1), ingeniería (1) y de otras disciplinas (29). La estructura de la conferencia fue similar a la de la primera ICWIP con charlas plenarias, sesiones de póster por país y grupos de discusión actuando en paralelo para abordar distintos temas. Hubo también mesas redondas. Los temas tratados incluyeron: cómo atraer más jóvenes hacia la ciencia; los medios y la educación en la formación de estereotipos; carrera y familia; el impacto de la transformación tecnológica en la condición de la mujer; la biología femenina: diferencias genéticas, evolutivas y culturales; diferencias entre las ramas de la ciencia; dificultades en el ambiente de trabajo; estructura de poder y ascenso en la carrera y la contribución de la mujer a la ciencia y al desarrollo de América Latina.

La segunda conferencia Ciencia-Mujer tuvo lugar en México en 2006 (Meza- Montes *et al.*, 2008) y fue co-organizada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y el Centro de Investigaciones en Óptica de León (CIO). La tercera conferencia Ciencia-Mujer sucedió en Bolivia en 2008 y la cuarta en Guatemala en 2009. Luego de esa fecha las conferencias se discontinuaron. Sin embargo, se mantuvo viva la red de contactos que permitió organizar otras actividades.

Talleres de Habilidades para Jóvenes en Ciencia e Ingeniería

El éxito de las actividades de ayuda para avanzar en la carrera científica realizadas durante las ICWIPS, llevó a las participantes latinoamericanas a intentar organizarlas en el ámbito latinoamericano. En un primer momento se pensó en hacerlo dentro del marco del Pan-American Advanced Studies Institute (PASI) de la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos, pero la propuesta no encajaba dentro de los objetivos de dicho programa. Fue por eso que en 2010, un grupo de físicas latinoamericanas organizó una escuela PASI para estudiantes de post-grado de toda América sobre la temática de nano-ciencia y física biológica (PASI Nano-Bio) que incluyó entre sus actividades, sesiones de discusión sobre las dificultades encontradas por sus participantes para avanzar en sus carreras. Las organizadoras de la escuela PASI Nano-Bio continuaron explorando la posibilidad de organizar un taller que abordara más específicamente los problemas que deben afrontar las mujeres físicas en la etapa temprana de sus carreras.

Basándose en la experiencia de los talleres organizados a partir de 2013 en el ICTP de Trieste, Lilia Meza Montes propuso al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (Conacyt) la realización de un taller similar a nivel regional (Ávila *et al*, 2016). El Conacyt sugirió que el mismo no estuviera destinado sólo a mujeres físicas sino también a estudiantes e investigadoras de otras disciplinas con sub-representación de mujeres, tales como la matemática y las ingenierías. Fue así que, con

la organización de Lilia Meza Montes de la BUAP en México y la colaboración de Alba Ávila Bernal de la Universidad de los Andes en Colombia y Silvina Ponce Dawson de la Universidad de Buenos Aires en Argentina, se pudo llevar a cabo el Primer Taller de Habilidades Profesionales para Jóvenes Científicas en Puebla, México, en julio de 2014. El mismo contó con alrededor de 40 jóvenes mujeres provenientes principalmente de México y de países de Centroamérica. El Taller dio lugar a una intensa colaboración trans e inter-disciplinaria que contribuyó a la conformación de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género (Red MexCyTeG) que es descrita en otro artículo del presente libro.

Desde un principio surgió la idea de que el Taller pudiera circular por distintos lugares de Latinoamérica. De este modo, fue organizado en Buenos Aires, Argentina, en 2016; en Bogotá, Colombia, en 2017 y tendrá lugar en Lima, Perú, hacia fines de 2018. Estas últimas ediciones del Taller han sido ampliadas a todas las disciplinas de las ciencias naturales y no han sido exclusivas para mujeres. El Taller realizado en Colombia contó con la participación de 65 jóvenes que cubren programas técnicos, tecnológicos y profesionales en ciencia e ingeniería. Dadas las condiciones socio-políticas del post-conflicto colombiano, el Taller integró a los ministerios, asociaciones profesionales y actores de las políticas de ciencia y tecnología. Se incluyeron temas de negociación salarial, conocimiento de políticas de acoso laboral y sexual, diferencias y legislación en Colombia, además de temas de programas de mentoría y pedagogía feminista, políticas de emprendimiento e innovación con datos diferenciales por género y críticas constructivas dentro de los planes de desarrollo nacional y regional.

La realización de actividades relacionadas con la agenda de género en Colombia se ha venido incrementando en estos años. En tal sentido, el gobierno nacional colombiano a través de su departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación (CTel) y el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT) con apoyo del IDRC de Canadá, organizó en el 2018 el primer taller "Hacia el Fomento de la participación de la Mujer en la Investigación en América Latina". En esta reunión se compartieron conocimientos y experiencias con miras a generar recomendaciones de política pública. Uno de los ejes de discusión fue cómo incluir en las agencias de ciencia y tecnología la práctica de la dimensión de género que está incluida en instrumentos de política pública, pero en la práctica no es aplicada.

La participación de las físicas latinoamericanas en el Proyecto sobre la Brecha de Género en Ciencia

El Proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática y ciencias naturales y de la computación: ¿cómo medirla, cómo reducirla?" que fuera presentado al concurso llamado por el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU, por sus siglas en inglés) con el liderazgo de la Unión Matemática Internacional y de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada contó para su elaboración con la participación activa de miembros del Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la IUPAP. Desde un primer momento, el proyecto previó la realización de tres Talleres Regionales, uno de ellos en Latinoamérica, para poder incluir la perspectiva local tanto en los temas a indagar a través de la Encuesta Global como en relación a las diversas iniciativas para mejorar el clima para las mujeres en ciencia y promover la diversidad en la práctica científica y en su comunidad.

El Taller Latinoamericano asociado al proyecto sobre la brecha de género en ciencia fue organizado de modo de poder combinarlo con el de Habilidades Profesionales para Jóvenes. Tuvo lugar en Bogotá, Colombia, en noviembre de 2017. Las físicas latinoamericanas asociadas al Grupo de Trabajo de la IUPAP cumplieron un rol fundamental en dicha organización. Como se menciona en otra parte de este libro, el Taller Regional Latinoamericano contó con representantes de prácticamente todas las disciplinas abarcadas por el proyecto provenientes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, México y Perú. El Taller Regional tendrá un cierre en el Instituto de Física Teórica de San Pablo, Brasil (ICTP-SAIFR) en octubre de 2019. En esa oportunidad se hará también en combinación con el de habilidades para jóvenes en ciencia e ingeniería en el que se incluirá además la discusión sobre cómo disminuir otras inequidades en ciencia.

Agradecimientos

El funcionamiento del Grupo de Trabajo ha sido posible a numerosísimos físicos y físicas, todos cuyos nombres no es posible incluir acá. Mencionaremos entonces a unas pocas personas sin cuyo aporte el trabajo y los avances no habrían sido posibles. En primer lugar, agradecemos a Judy Franz, especialista en educación en física, ejecutiva de la Sociedad de

Física de Estados Unidos (APS) y secretaria general de la IUPAP, quien fue el nexo entre el comité ejecutivo de la Unión y el Grupo de Trabajo de Mujeres Físicas durante muchos años y cumplió un rol fundamental para conseguir la financiación necesaria para la realización de la Primera Conferencia Internacional de Mujeres Físicas. Agradecemos también a Jacquelyn Beamon-Kiene, matemática, quien con su buen humor, dedicación y eficiencia hizo que todas las actividades del Grupo funcionaran de un modo excepcional a lo largo de sus casi 20 años de existencia. Finalmente mencionamos acá a las coordinadoras del Grupo de Trabajo que no son co-autoras del presente artículo: Barbara Sandow de Alemania, Igle Gledhill de Sudáfrica y Gillian Butcher del Reino Unido, quienes estuvieron a cargo del grupo entre 2007 y 2011, 2014 y 2017 y 2017 y 2020, respectivamente. Hay muchos otros y otras que fueron determinantes para la existencia del Grupo y su posterior funcionamiento. Los y las recordamos con mucho cariño y agradecimiento.

Referencias

- Alba Ávila, Lilia Meza-Montes y Silvina Ponce Dawson 2016, AIP Conference Proceedings 1697, 120001.
- Beth A. Cunningham (ed.) 2013. WOMEN IN PHYSICS: 4th IUPAP International Conference on Women in Physics, AIP Conference Proceedings Vol. 1517 (American Institute of Physics, Melville, NY, 2013).
- Beth A. Cunningham, Catherine O'Riordan and Shohini Ghose (eds.) 2016. WOMEN IN PHYSICS: 5th IUPAP International Conference on Women in Physics, AIP Conference Proceedings Vol. 1697 (American Institute of Physics, Melville, NY, 2016).
- Beverly Karplus Hartline y Dongqi Li (eds.) 2002. WOMEN IN PHYSICS: The IUPAP International Conference on Women in Physics, AIP Conference Proceedings Vol. 628 (American Institute of Physics, Melville, NY, 2002).
- Beverly Karplus Hartline y Ariel Michelman-Ribeiro (eds.) 2005. WOMEN IN PHYSICS: 2nd IUPAP International Conference on Women in Physics, AIP Conference Proceedings Vol. 795 (American Institute of Physics, Melville, NY, 2005).
- Beverly Karplus Hartline, Renee K. Horton y Catherine M. Kaicher (eds.) 2009. WOMEN IN PHYSICS: Third IUPAP International Conference on Women in Physics, AIP Conference Proceedings Vol. 1119 (American Institute of Physics, Melville, NY, 2009).

Meza-Montes L. *et al.* (eds.), 2008, Latinoamericanas en las Ciencias exactas y de la Vida Memorias de la Conferencia Ciencia Mujer 2006, (UNAM, México, 2008),

SOBRE LA RED DE MUJERES MATEMÁTICAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Gabriela Araujo-Pardo^{1,a)} and Andrea Vera Gajardo^{2,b)}

¹Instituto de Matemáticas, Campus Juriquilla Universidad Nacional Autónoma de México.

Querétaro, México.

²Instituto de Matemáticas
Universidad de Valparaiso.

Valparaiso, Chile.

^{a)}garaujo@math.unam.mx

^{b)}andreaveragajardo@gmail.com

Resumen

Esta nota presenta a la "Red de Mujeres Matemáticas en América Latina y el Caribe" que se empezó a consolidar aproximadamente en 2016. Describiremos sus antecedentes, a sus integrantes y sus diferentes procesos de organización y hablaremos de algunas actividades realizadas y por realizar. Nuestro objetivo es mostrar a la comunidad de mujeres científicas y carreras STEM la visión y objetivos generales de esta Red.

Antecedentes

La Red de Mujeres Matemáticas en América Latina y El Caribe surgió a raíz del Primer Encuentro de Mujeres Matemáticas en Latinoamérica: "Women in Mathematics in Latin America: Barriers, Advancements and New Perspectives" que se llevó a cabo en la Casa Matemática Oaxaca – BIRS en agosto de 2016. El planteamiento de este encuentro surge de una iniciativa de Lilliam Alvarez, de la Academia de las Ciencias de Cuba, apoyada también por Ann Hibner y Neal Koblitz, quienes conforman la "Kovalevskaia Fund" (https://kovfund.org/).

Algunas de las participantes de este Encuentro coincidieron previamente en dos eventos latinoamericanos: el "Encontro Paulista de Mulheres na Matemática" realizado en la Universidad de Campinas, Brasil en marzo del 2016 y en el Panel "Women Mathematics in Latin America" que se llevó a cabo durante el "Fifth Latin American Congress of Mathematics" en Colombia en julio de 2016. Dichos eventos fueron fundamentales para la posterior creación de la red latinoamericana ya que propiciaron las primeras conversaciones y diálogos entre Colombia, Brasil, México y Chile.

Al consolidarse la Red en Oaxaca estaban presentes representantes de los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Paraguay, Perú y República Dominicana. En este evento participaron alrededor de 50 mujeres matemáticas de Latinoamérica y el Caribe. Cabe señalar que si bien este encuentro fue un evento académico

- contó con charlas plenarias y comunicaciones de matemáticas
- se abordó ampliamente el tema de género mediante paneles de discusión, mesas redondas y talleres.

El segundo "Encuentro de Mujeres Matemáticas en América Latina" se llevó a cabo en Valdivia, Chile, en enero del 2018 y contó con 90 asistentes. Aquí participaron representantes de los países que ya conformaban la red, así como también de Bolivia, Ecuador y Uruguay. En este encuentro contamos con charlas de matemática, estudios de género y políticas públicas locales, lo que nos permitió ampliar y profundizar las reflexiones. Uno de los acuerdos que se tomó en Valdivia fue el de realizar un tercer Encuentro el año 2020 en Bogotá, Colombia.

Cabe señalar también que en este encuentro reafirmamos la importancia que tiene aproximarse a este tema desde un prisma transdisciplinar, es decir, incorporando las ideas y conceptos de otras áreas del conocimiento, como teorías de género y epistemologías feministas.

Posteriormente, en el encuentro (WM) ^ 2: "World Meeting for Women in Mathematics" —evento satélite del International Congress of Mathematicians 2018— llevado a cabo en julio del 2018 en Río de Janeiro, Brasil, tuvimos una nueva reunión de la Red en la que se incorporó un nuevo país integrante: Uruguay.

Organizaciones locales

Actualmente, en la comunidad de Mujeres Matemáticas en América Latina pueden distinguirse dos momentos: el de articulación inicial y el de acción. En esta sección describiremos las agrupaciones existentes en algunos países de la Red, sus formas de organización y algunas acciones, en los casos que corresponda. Destacamos que a riesgo de omitir incorrectamente la participación de alguien hemos decidido no poner nombres de las participantes de cada una de las redes actuales. En caso de existir jerarquías en la organización descrita también hemos omitido los nombres de las coordinadoras. Esta decisión está basada en que la visión de las autoras de este artículo, y nos atrevemos a afirmar que de varias de las participantes de la red, es conformar **una red latinoamericana horizontal, colectiva y propositiva**.

En **Argentina**, la organización está a cargo de la Comisión de Género de la UMA (Unión Matemática Argentina). Esta comisión se creó en 2018 y está integrada por siete mujeres. Además, cuentan con una lista de referentes que actúan como representantes en distintos lugares del país.

La comisión se plantea a sí misma como una instancia coordinadora, más que resolutiva. Funciona como asesora en cuestiones de género a la UMA y propone sus propias iniciativas. Dicha organización cuenta con un sitio web (Comisiones especiales).

En **Brasil**, recientemente fue constituida una red informal y horizontal de mujeres para discutir temas de género y diversidad en matemática. Un marco para la formación de la red fue el "Encontro Paulista de Mulheres na Matemática" con la participación de mujeres de distintas regiones de Brasil y de Latinoamérica. Las discusiones iniciadas ahí fomentarán la organización del ciclo de debates Matemática, sustantivo feminino, apoyado por el Committe for Women in Mathematics (CWM) de la IMU. Las actividades impactarán las cinco regiones geográficas del país —Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste y Sur— y culminarán con el satélite del ICM 2018, el "World Meeting for Women in Mathematics (WM) ^ 2", de lo cual participaron muchas colegas que no formaban aún parte de la red. Dadas las enormes dimensiones de Brasil, el próximo objetivo es fomentar la creación de grupos regionales de mujeres, posibilitando dar continuidad a las discusiones sobre los desafíos y proponer acciones concretas para enfrentarlos colectivamente. Para conocer más sobre esta agrupación, se pueden visitar varios sitios web: (mulheresnamatematica, World Women in Maths, Matemática. s. f.)

En **Chile**, la red está representada por el Colectivo de Mujeres Matemáticas en Chile. Esta es una agrupación autónoma y horizontal. El Colectivo nace en el año 2014, luego del "International Congress of Women Mathematicians", evento satélite del ICM 2014 en Corea. La agrupación ha realizado actividades dirigidas a diversos tipos de público: estudiantes secundarios y universitarios, comunidad académica y ciudadanía en general.

Entre las acciones realizadas se pueden enumerar: charlas de divulgación científica con perspectiva de género para estudiantes de educación media, conversatorios y paneles para público universitario, conversatorio en el encuentro anual de la Sociedad Matemática de Chile 2015, extensión latinoamericana de la muestra "Women of mathematics throughout Europa: a gallery of portraits", mesas redondas dirigidas a la ciudadanía en general ("Diversidad y minorías en la academia", "Estrategias para el acceso y permanencia en carreras masculinizadas", "Mujeres en ambientes masculinizados"). Este grupo cuenta con dos plataformas en línea (Colectivo de mujeres matemáticas).

En **Colombia** la red está directamente vinculada con la Comisión de Equidad y Género de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, la cual fue creada en 2017 y cuenta con cinco miembros. Esta red cuenta con página web (Comisión de equidad y género).

En **México**, la mayor parte de las participantes de la red pertenecen a la Comisión de Equidad y Género (CEG) de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) fundada en 2013. Esta CEG ha realizado múltiples eventos desde su formación y participado en varios de los mencionados durante el proceso de consolidación de la Red. Los fondos de la CEG han sido obtenidos de las aportaciones de la Sociedad Matemática Mexicana, de la Kovalevevskaia Fund y en su mayoría del proyecto Conacyt 19683 "Las mujeres en las matemáticas mexicanas", dentro de la Convocatoria de "Género y Violencia".

Para ver las actividades relacionadas por la CEG se pueden consultar su sitio web (CEG) y el artículo que aparece en este libro asociado al trabajo realizado en México.

Otros integrantes de la red que no conforman organizaciones o redes en sus países, o al menos las autoras no estamos enteradas del estatus de sus organizaciones son: Bolivia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Perú, Paraguay, República Dominicana y Uruguay.

Actividades realizadas en América Latina

La organización de eventos colaborativos entre los diferentes grupos antes mencionadas ha consolidado esta Red de América Latina y el Caribe, algunos de estos son el Panel "Gender and Mathematics" que se llevó a cabo en el "Mathematical Congress of the Americas" en Montreal, Canadá en junio 2017, organizado por el Colectivo de Mujeres Matemáticas en Chile y la Comisión de Equidad y Género en México. En esta misma línea, podemos mencionar también el Panel sobre Género y Matemáticas realizado en junio de 2018 en Barranquilla, Colombia por las dos Comisiones de Equidad y Género de Colombia y México en el "Encuentro Conjunto de las Sociedades Matemáticas Colombiana y Mexicana".

En marzo del 2018 la ICSU ROLAC, junto al IMU-CWM, el Ministerio de Educación, Vice-Ministerio de Ciencia y Tecnología de El Salvador, y la Unesco, organizó el Taller "Enfoque global de la brecha de género en las ciencias naturales y matemáticas: ¿cómo medirla, y cómo reducirla?" que abordó el problema de la existencia y la solución de la brecha de género en matemáticas concentrándose en los países menos desarrollados de América Latina y el Caribe.

Los países de la Red que participaron con representantes fueron Colombia, Cuba, República Dominicana y México. Consideramos que el impacto de este Taller en la región fue muy grande, ya que reunió y permitió, durante dos días, que se diera el intercambio y la discusión sobre temas de género, equidad y discriminación en la ciencia y las matemáticas entre 300 profesores de matemáticas de todas partes del Salvador.

Durante el año 2018 en Chile, la exhibición "Retratos de Matemáticas" se muestra a la ciudadanía en distintos lugares. Esta es una extensión latinoamericana de la exhibición original "Women of mathematics throughout Europe: a gallery of portraits" (http://womeninmath.net), la cual rescata retratos y relatos de mujeres matemáticas en Europa. El Colectivo de Mujeres Matemáticas en Chile gestionó la extensión de la exposición original, agregando 11 láminas de matemáticas de mujeres matemáticas en América Latina. Hasta el momento, esta exhibición se ha mostrado en distintos espacios ciudadanos de Chile y se espera que itinere por los países de la Red.

En diciembre del presente año (2018) se realizará la primera actividad que organiza la Red Uruguaya: "Matemáticas del Cono Sur".

Esta reunión imita a los talleres organizados en Banff, Canadá y Casa Matemática Oaxaca, México (ambos BIRS) y que se denominan "Women in ..." con el objetivo de fomentar la participación femenina en la investigación matemática, se invita a participantes de ambos géneros pero los líderes de los grupos son mujeres con el fin de dar visibilidad y reconocimiento al trabajo académico de las mujeres en la región. Para mayor información, puede consultarse su sitio web (Matemáticas en el Cono Sur).

Nuestros objetivos prioritarios consisten en seguir consolidando la Red, fortaleciendo el intercambio académico y reflexivo sobre "Género y Matemáticas" entre sus participantes mediante la organización de actividades y eventos comunes, priorizando los Encuentros Matemáticos Latinoamericanos. Sin perjuicio de lo anterior, también nos proponemos seguir trabajando en nuestras comunidades locales. Consecuentemente, en la reunión que tuvimos durante el "International Congress of Mathematicians" (ICM) en Río de Janeiro, Brasil en agosto del 2018 acordamos que, en la medida de lo posible, en todos los eventos locales exista una reunión satélite o al menos un panel o una mesa redonda dedicada al tema de género y representatividad en la academia.

Finalmente, nos gustaría agradecer al CWM de la IMU por su constante apoyo en las actividades de los distintos países de la Red, que sin duda fue parte importante en el proceso de consolidación de la Red de Mujeres Matemáticas en América Latina y El Caribe.

Conclusiones y reflexiones finales

La intención de las autoras con este artículo es entregar una reseña del estado de articulación actual de la comunidad de mujeres matemáticas en América Latina.

Dado que las áreas de investigación de ambas autoras están enmarcadas dentro de la matemática pura y no en los estudios de género, es muy posible que en este artículo no se utilicen terminologías e ideas propias de la teoría de género.

Declaramos que éste es un intento inicial por empezar a dialogar con otras áreas del conocimiento, fusionando los lenguajes y terminologías de cada área y que nos parece fundamental seguir profundizando en esta línea de producción de conocimiento transdisciplinar.

Referencias

CEG. http://comisiondeequidadygenero.org/home, https://www.facebook.com/comisionequidadSMM

Comisiones especiales. www.union-matematica.org.ar/comisiones_especiales.html

Colectivo de mujeres matemáticas. www.mujeres-matematicas.cl, www.face-book.com/mujeresmatematicaschile.

Comisión de equidad y género. http://scm.org.co/comision-de-equidad-y-genero.

Matemática s.f. https://matematicasf.wordpress.com.

Matemáticas en el Cono Sur. https://www.fing.edu.uy/~eellis/mcs.html.

Mulheres na Matematica. https://www.ime.unicamp.br/mulheresnamatematica.

World Women in Maths. https://www.worldwomeninmaths.org.

RED MEXICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GÉNERO. CARACTERÍSTICAS Y APORTACIONES

Norma Blazquez Graf^{1,a)}, Raquel Güereca Torres^{2,b)}, Lilia Meza Montes^{3,c)}

¹CEIICH-UNAM, México

²UAM Lerma, México

³Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

^{1,2,3} Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género

^{a)}blazquez@unam.mx

^{b)}e.guereca77@gmail.com

^{c)}lilia@ifuap.buap.mx

Resumen

En la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género han convergido investigadoras y estudiantes que realizan investigación o actividades relacionadas con la participación de las mujeres en la ciencia y tecnología. Un recuento histórico de su formación, sus objetivos y actividades son presentados en este trabajo.

Introducción

La perspectiva de género —aportación del feminismo a la academia—ha sido el marco teórico y metodológico que permite abordar y fundamentar la investigación y el trabajo realizado durante el último medio siglo en México. Con ello se ha logrado promover una cultura crítica del orden de género presente en la ciencia y tecnología, así como incidir en el diseño e implantación de políticas y acciones para avanzar hacia la consolidación de la equidad de género en la educación superior, la ciencia y la tecnología.

La importancia que tiene el análisis de género en estos estudios, es que hace visible el trabajo de las mujeres y, al mismo tiempo, muestra los factores culturales que, incluso en la actualidad, dificultan su acceso, presencia y ascenso en las instituciones de educación superior y científicas. Lo anterior es un preámbulo necesario para la construcción de propuestas que eliminen los sesgos de género en la ciencia y la tecnología, permite una historia de la ciencia donde se retoma la trascendencia de las aportaciones de las mujeres en diferentes campos de conocimiento y proporciona referencias incluyentes e igualitarias para las nuevas generaciones, con las implicaciones que ello trae para el propio quehacer científico y el desarrollo social.

Historia

Con la idea de estimular el intercambio y sistematización de experiencias previas de distintos grupos académicos y de investigación del país que han trabajado y planteado iniciativas desde hace 30 años, el 7 de diciembre de 2012 se propuso la formación de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género (Red Mexciteg), durante el Foro Nacional de Análisis y Propuestas con perspectiva de Género sobre los Sistemas de Estímulo y Reconocimiento de las Instituciones de Educación Superior.

Su constitución formal se realizó el 29 de octubre de 2014 como una asociación voluntaria de personal de investigación con el interés común y la disposición de colaborar y aportar sus conocimientos y habilidades para impulsar la equidad de género en la ciencia y la tecnología, así como lograr el reconocimiento de los estudios de género y ciencia como un campo de conocimiento.

Como resultado de las actividades y metas alcanzadas dentro de la convocatoria de 2014 para Redes Temáticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), se estableció su estructura con un Consejo Directivo formado por la Coordinadora, la Secretaria, la Tesorera y Tres Vocales, así como un Núcleo de Investigación, formado por académicas con trayectorias reconocidas en diferentes campos del conocimiento y de diversas universidades e Instituciones de Educación Superior (IES) del país. Estas académicas, a su vez, integran y coordinan diversos nodos que corresponden a grupos de investigación en las IES, a redes ya establecidas en las distintas regiones del país y/o a grupos de investigación por áreas del conocimiento. Además, cuenta con una sección de estudiantes y una de académicas extranjeras. La Red está abierta a la incorporación de nuevos nodos, grupos o personas que de manera individual trabajen en el tema.

El objetivo general de la Red Mexciteg es:

Análisis crítico de la Ciencia y Tecnología desde una perspectiva de género a nivel nacional y por estados del país, que permita conocer y visibilizar el ingreso, participación, evaluación, promoción y reconocimiento de las mujeres en el sistema de ciencia y tecnología en México, así como formular recomendaciones e incidir para garantizar la equidad en la ciencia, con acciones a escala local, regional y nacional.

Objetivos Particulares

- Caracterizar y llevar a cabo un seguimiento de la participación real y la producción de conocimientos de las mujeres en la ciencia y la tecnología.
- Desarrollar estudios e investigaciones cuantitativas y cualitativas que lleven a una mejor comprensión de la dinámica entre ciencia y género.
- Promover la investigación, discusión e intercambio de información entre personas que trabajan el tema y crear un espacio de debate.
- Elaborar diagnósticos de los sistemas de evaluación para averiguar si contemplan, respetan y promueven u obstaculizan la equidad de género.
- Detectar sesgos de género y hacer propuestas para evitarlos en las políticas de ciencia y tecnología.
- Incentivar vocaciones científicas mediante la elaboración/difusión de biografías y entrevistas a mujeres exitosas en ciencia y tecnología.
- Realizar cursos, seminarios y talleres de capacitación y sensibilización de género (gestores de ciencia y tecnología, periodistas, personal docente, de investigación, estudiantes de pre y posgrado).
- Difundir la información de los estudios y los resultados de las investigaciones realizadas.
- Crear nodos y grupos en los Estados de la República.
- Fomentar el intercambio y la vinculación a nivel nacional e internacional.

Durante la primera etapa de la Red (2012-2014), se trabajó principalmente en el establecimiento de las bases para la organización y estructuración del trabajo de sus integrantes, así como de los estatutos,

compromisos y dinámica a partir de los cuales cada año se elabora el plan de actividades a desarrollar y se presentan los avances de acuerdo con los objetivos establecidos, haciendo una evaluación anual de resultados.

En la segunda etapa de la Red (2015-2017), hubo un crecimiento en el número de integrantes y presencia importante tanto en las Redes Temáticas y actividades de Conacyt como en las diversas Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación del país, contribuyendo a la creación de grupos de investigación y trabajo formados por especialistas de los diversos campos del conocimiento de instituciones nacionales y extranjeras, así como al impulso de docencia y formación de nuevas generaciones en el tema, y a la incorporación de la perspectiva de género en la legislación, armonizándola con los reglamentos que se deriven para el sistema de ciencia y tecnología del país. Estos elementos han estimulado, enlazado y fortalecido el trabajo sobre educación superior, ciencia y género en el país. Adicionalmente y con el fin de avanzar en su consolidación, en mayo de 2017 la Red se constituyó como Asociación Civil.

Panorama actual

Actualmente (2018), la Red Mexciteg está constituida por 80 integrantes: 49 Investigadoras Nacionales y 16 Estudiantes, que provienen de 18 estados diferentes de la República Mexicana. Cuenta con adscripción en 28 IES y centros de Investigación y 13 instituciones extranjeras. De las 80 integrantes, la mayoría son de nacionalidad mexicana, 15 son investigadoras extranjeras, de nacionalidad cubana, colombiana, costarricense, chilena, argentina, nicaragüense, peruana, paraguaya, española, panameña y ecuatoriana. Los nodos que conforman la Red son: Ciudad de México, Puebla, Universidad Autónoma Metropolitana Lerma y Estado de México, Pacífico, Sureste, Norte, Estudiantes de Posgrado, Posdoctorales e Invitadas Extranjeras. Las disciplinas de formación donde hay más integrantes de la Red son sociología y física, le siguen psicología, pedagogía, química, filosofía y antropología; en menor número, matemáticas, historia, ciencias políticas, ciencias de la vida, ingenierías, derecho, ciencias económicas, artes y letras. Para los próximos años se espera una etapa de consolidación, orientada hacia la mayor integración e impulso de los grupos participantes, mediante el respaldo de sus instituciones, donde se puedan desarrollar diversas actividades y mayor discusión sobre problemáticas comunes para mejorar los sistemas e educación superior y ciencia con equidad.

Dinámica y ejes de trabajo

Para cumplir con los objetivos de la Red e impulsar las actividades y ejes de trabajo, así como incorporar a nuevos grupos participantes, se ha establecido una dinámica de trabajo estimulante y efectiva, gracias a la organización y realización de reuniones anuales que se realizan en las distintas regiones del país, donde se han establecido las bases para formar y coordinar grupos de investigación de acuerdo a los objetivos establecidos. Cada grupo tiene una persona que lo coordina y es responsable de la comunicación y el trabajo colectivo. Además, la movilidad de los grupos propicia el intercambio y colaboración multidisciplinaria e interinstitucional, ampliando y dando a conocer el desarrollo de los ejes de trabajo y actividades de la Red, como son:

Sistema de Educación Superior, Ciencia, Tecnología y Género

Elaboración del estado del arte sobre el campo de los estudios de educación superior, ciencia, tecnología y género. Descripción de la estructura del sistema de educación superior, ciencia y tecnología y los indicadores de género dentro de esa estructura, para avanzar hacia la sistematización y estudio crítico de las relaciones entre género y ciencia en el contexto nacional. En este eje también se ha trabajado en una propuesta para incluir y evaluar la dimensión de género en proyectos de investigación.

Recopilación y Sistematización de un Acervo y Biblioteca Digital en Ciencia, Tecnología y Género

Sistematización e integración de los estudios e investigaciones sobre equidad de género en Educación Superior, Ciencia y Tecnología realizado en el mundo y particularmente en el país (libros, capítulos de libros, artículos, tesis, videos y material didáctico). Elaboración de bases de datos para disponer de directorios y acervos bibliográficos (directorio

de especialistas para conferencias y comités de evaluación y editoriales; acervo y biblioteca digital).

Diagnóstico e Indicadores de Ciencia, Tecnología y Género

Elaboración de un primer diagnóstico sobre la participación de las mujeres en los Centros de Investigación y en las IES más representativas de las regiones de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), para mostrar la evolución del proceso de su ingreso, participación, promoción y reconocimiento en las diferentes esferas profesionales así como en puestos de toma de decisiones en el ámbito de la Ciencia, la Tecnología y la Educación Superior. La medición, análisis y evaluación de la actividad científica mediante trabajo estadístico previo de obtención de datos con estrategias metodológicas e identificación de indicadores de género y ciencia para la recopilación y sistematización de información mediante el diseño y elaboración de bases de datos y fichas de análisis, que son el punto de partida de diversos ejes de investigación, tanto cuantitativa como cualitativa.

Educación y Formación (Seminarios, Talleres, Tesis y Cursos). Incentivación de vocaciones. Enseñanza de las ciencias y género

La incidencia de la Red Mexciteg en la formación de nuevas generaciones en el tema de ciencia, tecnología y género es muy importante ya que se diseñan, organizan y realizan talleres y seminarios con el objetivo de promover de modo participativo y creativo vivencias y reflexiones acerca de las nociones de género que llevan a la reflexión crítica y toma de conciencia como condición preliminar para el desmontaje de estereotipos y cambios en la vida académica y personal. En particular, se realizan talleres para jóvenes, tanto en México como en el extranjero, y la colaboración latinoamericana ha permitido identificar coincidencias para la elaboración de programas comunes. En este eje, es importante señalar que los estudios de género y ciencia por mucho tiempo no fueron reconocidos dentro de los planes de estudio de licenciatura y posgrado

de las IES, y que el trabajo de la Red ha impulsado su incorporación en algunos posgrados de las universidades nacionales.

También se realizan otras acciones de formación como la elaboración de Guías para la sensibilización en Género para profesorado de bachillerato y diversos materiales didácticos lúdicos para nivel preescolar y de secundaria, que han permitido fomentar vocaciones científicas y transformar el imaginario de género en la medida en que cambian los valores en docentes y estudiantes.

Legislación y Política de Ciencia y Género

A partir del análisis sobre la política de ciencia y género en el país, tanto en el gobierno federal como en los estatales, durante el periodo 2015-2017 se realizaron recomendaciones y líneas de acción para el diseño y seguimiento de programas y políticas públicas a nivel de organismos de gobierno e instituciones de educación superior e investigación, sociedades científicas y organizaciones feministas y no gubernamentales, que estimulen cada vez más la participación de las mujeres en estas actividades en condiciones de igualdad a escala local, regional y nacional. Asimismo, se revisa la inclusión de género en la legislación para hacer una propuesta de armonización con los reglamentos que se deriven para el sistema de ciencia y tecnología del país.

Comunicación y Difusión: conferencias, notas de prensa, portal en internet y redes sociales

El posicionamiento y difusión de las actividades de la Red Mexciteg posibilita el crecimiento, expansión y su capacidad de influencia. Por ello, se ha trabajado en la colaboración con los medios de divulgación científica en el país y en proponer una política de comunicación y difusión de nuestras actividades.

Para comunicar y difundir las actividades de la Red en estos años, el trabajo de visibilización de los temas de la Red se concentró en el sitio web, conferencias, programas de radio y televisión, así como en las redes sociales como Facebook y YouTube.

Publicaciones

La Red trabaja intensamente en incentivar la comunicación de ciencia y género con el fin de contribuir a eliminar los estereotipos de género que prevalecen en la comunidad universitaria y científica, para lograr la equidad entre hombres y mujeres en estos espacios. Para ello se diseñó una política editorial y se han elaborado diversas publicaciones en formatos impresos (libros, cuadernos de trabajo, guías y material didáctico, folletos), en línea (libros, cuadernos de trabajo, revista) y digitales (videos, CD multimedia, mapa interactivo).¹

Vinculación nacional e internacional

Uno de los ejes de avance importante, es el establecimiento de relaciones de intercambio, gestión y convocatoria entre las participantes, así como las redes de colaboración a nivel nacional e internacional, tanto para organizar eventos y actividades conjuntas, como para reflexionar y discutir los resultados de investigación y el impacto de las tareas realizadas en las instituciones y la sociedad.

A nivel nacional, se han impulsado las líneas de investigación de grupos participantes de la Red en las regiones norte, centro y sur del país. En el extranjero se han impulsado grupos en Costa Rica, Colombia y Perú. También se ha realizado una importante colaboración a nivel regional y de alcance mundial en actividades apoyadas por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés), el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y la encuesta mundial del *International Council for Science*.

En el ámbito internacional, la Red forma parte de la Red Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Género (RICTYG) que organiza y realiza bianualmente el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género desde hace 15 años. A partir de la convocatoria de Redes Temáticas de CYTED, en 2013 le fue otorgado un financiamiento por 3 años como red temática de ciencia, tecnología y sociedad. La RICTYG está formada por diez grupos de investigación de los siguientes países:

190

¹ Ver: http://redmexciteg.org/

Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, Guatemala, México, Uruguay y Venezuela.

Reflexión final

Un gran reto a futuro será generar más iniciativas que puedan alterar la lógica hegemónica que aún prevalece en el ámbito académico y científico y que se expresa en el androcentrismo en las ciencias. Si bien existe en la actualidad un mayor reconocimiento a la participación de las mujeres en la vida pública, y su presencia es más visible en los quehaceres universitario, científico y tecnológico, persiste una división sexual en el trabajo académico. Ésta da lugar a la llamada "segregación horizontal" o por áreas –la escasa presencia femenina en algunas disciplinas y ramas del conocimiento- y también a una "segregación vertical" o jerárquica, que se aprecia en las dificultades que enfrentan las mujeres para acceder a posiciones de mayor nivel y a puestos de responsabilidad o toma de decisiones, así como a la obtención de distinciones y otros reconocimientos. Esto también se manifiesta en la falta de visibilidad de las mujeres en la historia del saber, en los estereotipos de género en las relaciones entre docentes y estudiantes y en la ausencia de la perspectiva de género como eje transversal.

Lo anterior permitirá nuevas ideas para alcanzar la igualdad de género y cambios profundos en el orden de poder y los roles de género para transformar la producción de los saberes científicos, desde los cuales se sustentan los procesos formativos de las universidades y los centros de investigación. El trabajo en redes posibilita la creación de propuestas integrales a partir del intercambio de experiencias. Además permite el desarrollo de una cultura de género en el ámbito académico que abarque las prácticas y aportaciones de las mujeres.

TALLERES DE HABILIDADES PROFESIONALES PARA JÓVENES EN CIENCIA DE **A**MÉRICA **L**ATINA

Alba Ávila Bernal, ^{1,a)}, Lilia Meza Montes^{2,b)} y Silvina Ponce Dawson^{3,c)}

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, Colombia ²Instituto de Física Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48 Puebla, Pue., 72570 México ³Departamento de Física, FCEN-UBA e Instituto de Física de Buenos Aires, UBA-Conicet, Buenos Aires, Argentina ^{1,2,3} Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género ^aa-avila@uniandes.edu.co ^blilia@ifuap.buap.mx ^csilvina@df.uba.ar

Resumen

Una de las iniciativas promovidas en los Congresos Internacionales de Mujeres en la Física, organizados por la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, fue brindar apoyo a las mujeres que se desenvuelven en esta disciplina a través de talleres de habilidades profesionales. Estos talleres se implementaron en algunos países a nivel nacional y también durante la realización de los ICWIP. Gracias al trabajo conjunto de un grupo de científicas latinoamericanas, también ha sido posible organizarlos en la región. En este trabajo se describen las características que han tenido los talleres organizados hasta el momento en tres países latinoamericanos, la realimentación dada por los y las jóvenes que participaron de los mismos y las lecciones aprendidas de cada experiencia.

Un gran reto para nuestra región

El Grupo de Trabajo de Mujeres en Física (wgwip.df.uba.ar) de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP, por sus siglas en inglés) identificó tempranamente la importancia de proporcionar asesoramiento

a las jóvenes físicas para avanzar y permanecer en sus carreras científicas. Por tal motivo, ya desde su primera edición en 2002, todos los Congresos Internacionales de Mujeres en la Física (ICWIP, por sus siglas en inglés) incluyeron talleres de entrenamiento y desarrollo profesional. Muchas y variadas propuestas surgen de dichos talleres. Para la región latinoamericana, marcada por el reparto desigual de riqueza y gobiernos que, con frecuencia, son incapaces de vislumbrar la importancia del desarrollo de la ciencia en un país, es práctica común la falta de apoyo económico a proyectos de investigación, infraestructura adecuada y salarios aceptables para el quehacer científico (Meza-Montes, 2013). Muchos programas encaminados a revertir la desigualdad de género están orientados a cuestiones de salud, educación básica o violencia. Resultaba entonces inimaginable contar con un programa de apoyo para mujeres con altos niveles de educación, que se desarrollan en un medio considerado con frecuencia progresista y que, por la preparación académica de su comunidad estaría fuera de situaciones de discriminación. Durante los ICWIP presenciábamos la implementación de programas y el cumplimiento de los resolutivos de las conferencias en algunos países, cavilando cómo podríamos llevarlos a cabo en nuestros países, puesto que ocurre, en general, que las sociedades científicas viven también la carencia de recursos y apenas pueden impulsar programas relacionados directamente con la disciplina.

La presencia de una persona sensible en un cargo administrativo clave o —aunque sea momentáneamente— el que existan condiciones propicias, puede permitir el desarrollo de iniciativas innovadoras como lo han sido estos talleres. En el capítulo del Grupo de trabajo Mujeres en la Física de IUPAP, se describió brevemente un primer intento de realizarlo que derivó en el PASI NanoBio 2018 y cómo se ha llevado a cabo hasta el momento. En este capítulo describimos en forma más detallada su desarrollo, iniciando en México (2014) y continuando en Argentina (2016) y Colombia (2017). La realización del primer taller se reportó en el quinto ICWIP, organizado en Waterloo, Canadá (Avila et al., 2015). La forma en que se llevan a cabo depende de las condiciones locales, pero están fuertemente inspirados en los ICWIP. Así, pueden incluir mesas de análisis, grupos de discusión, talleres de habilidades profesionales propiamente dichas y de sensibilización, información sobre redes y agencias de financiamiento o investigadoras consolidadas comparten sus experiencias. El común denominador es proporcionar a las jóvenes elementos e información que les permita desarrollar su carrera científica en las mejores condiciones.

Taller de habilidades profesionales para jóvenes científicas. México 2014

En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) lleva a cabo el Programa Jóvenes Talentos, para "promover, difundir, fomentar y estimular en niños y jóvenes talentosos de todos los niveles académicos, vocaciones por la actividad científica y tecnológica, a través de propuestas institucionales" (Portal de Conacyt, 2018). Siguiendo la sugerencia de la Dra. Julia Tagüeña Parga, titular de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, sometimos la propuesta, con el apoyo del Instituto de Física Luis Rivera Terrazas (IFUAP) y la Coordinación General del Modelo de Equidad de Género, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, todas unidades académicas de la BUAP que contribuyeron con los fondos concurrentes requeridos. Ya que el Programa de Conacyt está enfocado a cubrir gastos de niños y jóvenes mexicanos, los fondos proporcionados por el Centro Mexicano de Física Teórica (MCTP, ligado al ICTP) y la BUAP fueron fundamentales para darle una cobertura internacional. Parte de la logística, como la página web, las encuestas de salida y parte de la memoria digital del evento (ver, por ejemplo, Video de inauguración en YouTube, 2014) fueron realizados por el MCTP. En total, asistieron al Taller 52 personas: 37 participantes, 12 conferencistas (dos de ellas miembros del Comité Organizador) y 3 organizadores. Originalmente planteado para estudiantes de posgrado y postdoctorantes en las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) se permitió la participación de estudiantes de licenciatura en la fase final (con tesis elaborada) y algunas docentes relacionadas con formación de recursos humanos de estas áreas. En total asistieron 30 mexicanas, 3 colombianas y una de los siguientes países: Cuba, Guatemala, Honduras y El Salvador. Esta diversidad dio al Taller una riqueza multidisciplinaria y cultural que fue altamente valorada por las asistentes.

El programa de actividades estuvo inspirado en las actividades de los ICWIPS. Se impartieron 8 conferencias, 4 talleres y se realizó una mesa redonda, además, hubo una sesión de presentación de carteles y una de trabajo. A continuación se describen agrupándolas de acuerdo a los objetivos perseguidos:

a) Proporcionar elementos profesionales que les permita desarrollar una carrera científica exitosa. Constó de un taller sobre

la organización y presentación de proyectos (Preparación de proyectos científicos, María Eugenia Mendoza, IFUAP, México). En un ejercicio de mucha riqueza académica se formaron equipos que bosquejaron proyectos tomando en cuenta las disciplinas de estudio de las integrantes, lo que dio lugar a propuestas interesantes. Respecto a la escritura de artículos, además de proporcionar sugerencias sobre cómo hacerlo, se dieron a conocer herramientas con las que cuenta la página web de la Editorial (Cómo escribir un artículo científico, Esteban Tlelo, INAOE-Elsevier). Contamos con una conferencia acerca de los fondos con que cuenta Conacyt para la formación de científicos y para el intercambio internacional (El Componente Internacional en la Formación de Recursos Humanos de Alto Nivel, Dolores Manjarrez, Conacyt); además de presentaciones sobre tres organizaciones enfocadas a impulsar el trabajo de las mujeres (El Grupo de Trabajo de Mujeres en Física de la IUPAP y la última encuesta internacional de físicos, Silvina Ponce-Dawson, FCEN-UBA, Argentina; WIE: Mujeres en Ingeniería, Patricia Guzmán; IEEE-México, Estrategias de trabajo y liderazgo en la Ingeniería, donde se habló de EWB: Enginners without borders, Alba Ávila-Bernal, U. de los Andes, Colombia). Conocimos también de la iniciativa del Consejo Internacional de Ciencia (ICSU) para un desarrollo sostenible (Future Earth, Manuel Limonta, ICSU-ROLAC).

- b) Compartir experiencias de vida que brinden a las participantes ideas de cómo sortear dificultades y fortalezcan su vocación científica. Con este propósito hubo tres conferencias, la primera describió la participación de la mujer en la ciencia a lo largo de la historia (*Rol de las científicas en un mundo cambiante*, Ana Ma. Cetto, IFUNAM, México) y en las restantes dos investigadoras consolidadas compartieron su experiencia de vida en conferencias (*Diferentes etapas en el desarrollo científico*, Leticia Brambila, CIMAT, México; *Vivir con ciencia y conciencia*, Mayra de la Torre, CIAD, México).
- c) Reflexionar sobre aspectos de la vida laboral y familiar, que permitan desarrollarlas en forma armoniosa. En una mesa redonda (*Familia carrera científica: iuna disyuntiva?*, Alba Ávila, Mayra de la Torre, Silvina Ponce-Dawson), se habló de la diversidad de los núcleos familiares, la relación de pareja desde el noviazgo hasta el divorcio, decisiones cruciales y retos

en el manejo de tiempos y recursos. Otra parte consistió en un taller de sensibilización de género (Jóvenes en la academia: vida profesional y vida personal; Lourdes Fernández, Universidad de La Habana, Cuba) y un taller (Mujer que sabe latín: una perspectiva de género del mobbing en el medio universitario, Rebeca del Pino, UPN México) en el que se describieron los distintos acosos como bullying y mobbing, manifestadas en actitudes consideradas "normales" y que deben ser erradicadas. Durante este último taller, a través de un cuestionario la Dra. del Pino evaluó personal y globalmente los niveles de mobbing en los que se desenvuelven las participantes, además de obsequiarles una pequeña lámpara que les permitirá tener presente que el mobbing debe combatirse y no debe ser un obstáculo en su carrera científica. Es importante señalar que estas lámparas fueron elaboradas por estudiantes de la Dra. del Pino que han sido víctimas de este acoso.

Del total de participantes, 22 presentaron carteles con resultados de sus trabajos de investigación, dando así oportunidad de desarrollar la habilidad de exposición con un elemento adicional, dada la diversidad de áreas de las participantes, explicar a no especialistas del tema.

En una última sesión, se reflexionó brevemente sobre lo aprendido y se hicieron propuestas de actividades para desarrollar en su vida personal y académica como resultado de las enseñanzas adquiridas además de comentar sobre cómo mejorar el Taller. Una síntesis de los comentarios externados se muestra a continuación:

- Primera vez que asisten a una actividad con científicas, en la que solo participan mujeres y se abordan asuntos de género.
- Fue muy útil enterarse de las oportunidades de apoyo financiero y las estrategias para escribir artículos y proyectos de investigación. También, saber de las redes de apoyo que impulsan la participación de las mujeres en el ámbito científico.
- Las conferencias de científicas exitosas les mostraron que es posible avanzar en la carrera científica, a la par de tener una familia y que ésta puede tener diversas variantes. Esto fue altamente motivador para continuar con su carrera científica, poniendo atención a la organización armónica de sus actividades personales y profesionales.

- Permitió tomar conciencia de la responsabilidad social de los científicos.
- El Taller las alertó de problemas posibles y de comportamientos sociales que generan violencia en el ambiente en que se desenvuelven tales como el *mobbing*, además de maneras de enfrentarlos. Les hizo darse cuenta que algunos comportamientos que son considerados naturales no son correctos, como el *mobbing* invisible, además de aprender conceptos como el techo de cristal, el precipicio, el laberinto, la mujer loba, entre otros. Estas reflexiones contribuyeron a su fortalecimiento emocional.
- La convivencia e interacción con otras culturas fueron enriquecedoras, además de tener contacto con colegas de la misma disciplina y de otras áreas científicas. Se establecieron lazos de amistad y oportunidades de crear grupos de trabajo interdisciplinario y multicultural.
- Se generaron confianza y solidaridad entre las participantes al compartir las experiencias propias y aprender de las demás.

En cuanto a la problemática detectada, se manifestaron algunos casos como sentirse discriminadas por tener hijos y se planteó la necesidad de contar apoyos para que pueda ejercerse la maternidad y paternidad. Contar con instancias que actúen efectivamente contra el acoso y resuelvan situaciones de conflicto es de una necesidad imperiosa.

Se editaron memorias electrónicas que contienen las semblanzas de organizadoras y conferencistas, el programa y los trabajos presentados en la sesión de carteles.

Este primer taller obtuvo calificaciones muy altas de satisfacción. Conferencistas y participantes mexicanas propusieron que se realizara nuevamente en el país, sugiriendo incluir a todas las áreas del conocimiento, mayor tiempo para la convivencia personal, analizar la manera en cómo involucrar a los hombres en estas discusiones, entre otras propuestas. La conformación de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género marcó un hito en la evolución de estos talleres, ya que varias de las conferencistas y organizadoras se han integrado a dicha Red, formando un equipo de trabajo que se enriquece al incorporar incluso a participantes de los talleres y que constantemente realiza innovaciones en el programa a partir de las versiones anuales (Cuernavaca 2015, Guadalajara 2015, Puebla 2017, Tuxtla Gutiérrez 2018), como cambiar el nombre a partir de 2017 a Seminario de habilidades profesionales

con perspectiva de género. Alrededor de 200 mujeres han participado en estos talleres, su talento y sus comentarios satisfactorios nos motivan a continuar con esta tarea, para lograr no solamente que se incremente el número de mujeres científicas, si no que además realicen su trabajo productiva y armoniosamente.

Taller de habilidades profesionales para jóvenes científicas y estudiantes de ciencias. Argentina 2016

El éxito del Primer Taller en Puebla llevó a sus organizadoras a intentar repetirlo con cierta periodicidad en distintos países de la región. Fue así que entre el 12 y el 15 de julio de 2016 tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEN-UBA) el "Taller de Habilidades Profesionales para Jóvenes Científicas y Estudiantes de Ciencias Latinoamericanas" (https://wp.df.uba.ar/tdscti/es/inicio/). Continuando con la tradición iniciada en Puebla y teniendo en cuenta las características de la institución que alojó esta segunda edición, se invitó a participar a personas que trabajaran en cualquier disciplina de las ciencias exactas y naturales. A diferencia de lo sucedido en Puebla, en Buenos Aires se amplió el Taller a personas de todos los géneros, aunque buscando que el número de varones fuera mucho menor que el de mujeres. Como en Puebla, se invitó a científicos y científicas sociales con especialización en temas de género para las charlas plenarias y las mesas redondas.

Durante el Taller hubo seis charlas plenarias, una charla informativa sobre posibilidades de colaboración entre países latinoamericanos dada por Vera Brudny, directora del Centro Latinoamericano de Formación Interdisciplinaria (CELFI) del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, dos mesas redondas, un "Taller de escritura de *papers*" dado por la especialista en escritura científica, Susana Gallardo, de la FCEN-UBA y tres foros paralelos para discutir diversos temas, en particular, los abordados en las mesas redondas. Hubo también un espacio para que los y las participantes pudieran compartir sus trabajos de investigación alentando de ese modo la formación de redes de colaboración a futuro.

Las charlas plenarias, dadas por seis reconocidas científicas de distintas disciplinas, fueron las siguientes:

- "Las físicas y la red Mexciteg" Lilia Meza Montes, BUAP, Puebla, México
- "Desde la Física del Clima a su Construcción Social", Carolina Vera, CIMA Conicet-FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina
- "Presiones cruzadas: entre la ciencia y la familia", Elizabeth Jelin, IDES, Buenos Aires, Argentina
- "¿Cómo tener éxito en la vida académica y no morir en el intento?", Magaly Blas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Perú
- "Mujeres en Ingeniería", Rocío Duque, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile
- "Propuestas de innovación de la educación en ciencia y tecnología: la búsqueda de "la solución" y el encuentro de nuevos problemas", Gloria Bonder, Flacso, Buenos Aires, Argentina
- "Haciendo visible lo invisible", Alicia Dickenstein, IFEG Conicet-FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina

Los temas de las mesas redondas y sus ponentes y moderadores fueron:

- Equidad de género en instituciones científicas y académicas. Panelistas: Dora Barrancos (Conicet), Andrea Peralta (APUBA, FCEN-UBA), Rocío Duque (U. De Chile), Alba Ávila-Bernal (U. de los Andes, Colombia). Moderadora: Sara Aldabe-Bilmes, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina.
- Enseñanza de la ciencia con perspectiva de género. Panelistas: Graciela Morgade (FFYL-UBA), Lucía Pedraza (CECEN, FCEN-UBA), Andrea Gamarnik (Instituto Leloir), Juan Carlos Reboreda (FCEN-UBA). Moderadora: Alba Avila-Bernal, U. de los Andes.

Los tres foros paralelos fueron coordinados por Alba Avila-Bernal (U. de los Andes, Colombia), Lilia Meza-Montes (BUAP, México), Rocío Duque (U. Chile, Chile), Rita M. Zorzenon dos Santos (USP, Brasil) y Silvina Ponce Dawson (UBA, Argentina). El objetivo de estos foros fue generar un listado de propuestas concretas que los participantes pudieran presentar en los ámbitos que correspondieran en sus respectivos países. El funcionamiento en paralelo fue decidido para facilitar la participación al reducir el número de asistentes. El último día los grupos que

asistieron a cada uno de ellos describieron frente al plenario de todos los participantes los temas discutidos y las conclusiones alcanzadas. Las dos grandes temáticas que se trataron fueron las abordadas en las mesas redondas, pero se discutieron también otros temas que fueron surgiendo en base a la experiencia personal de las participantes. Entre otros, los temas y preguntas motivadoras incluyeron las siguientes:

- Relación estudiantes-docentes durante la clase. ¿Quiénes preguntan? ¿Cómo contestan los docentes? ¿Depende de quién pregunta?
- Relación estudiantes-docentes durante los exámenes.
- Relación estudiantes-docentes en otras instancias. Consultas. Oficina. Dirección de Tesis y Tesinas. Edificio donde se imparten las clases. Cartelería. Grafitis. Baños.
- Relación entre compañeros. Socialización.
- Participación en gestión. Horarios de las reuniones. ¿Dónde y cuándo se toman las decisiones? Reuniones informales.
- Acoso. Bullying. Mobbing.
- ¿Qué cambios institucionales pueden mejorar el clima? ¿Cómo prevenir y manejar casos de acoso, discriminación, o similares?
 ¿Observatorio? ¿Comité institucional? Lista de buenas prácticas.
- ¿Cómo evaluar el clima institucional para el desarrollo de las estudiantes e investigadoras en etapas tempranas de sus carreras? ¿Medidas a nivel nacional? ¿Visitas a las instituciones?
- ¿Qué condiciones debería cumplir una institución para que su clima fuera considerado amigable para el desarrollo de mujeres científicas? ¿Qué problemas específicos deberíamos solucionar en nuestra región?
- Modelos de científicos. Estereotipos. ¿Cómo participan las universidades, los institutos de investigación, los medios u otros en perpetuarlos? ¿Cómo permean esos estereotipos a la sociedad en su conjunto y a los estudiantes de escuela secundaria en particular?
- Violencia de género. Cómo prevenirla. Protocolos aprobados en universidades. ¿Podrían extenderse a otros ámbitos? ¿Qué otros protocolos similares existen en otras instituciones?
- Límites de edad. Acción afirmativa. Selección de miembros de comités de evaluación. Premios.
- Curriculum Vitae estandarizados: ¿qué ítems personales deberían incluirse?

El Taller contó con la participación de alrededor de 70 asistentes. la mayoría de ellos de la Ciudad de Buenos Aires, alrededor de 10 del interior de Argentina, una estudiante de México, dos de Bolivia y una de Chile. El último día se hizo una encuesta informal a través de la cual se recogieron testimonios muy positivos. De las 21 personas que contestaron dicha encuesta el 100% calificó como excelente o muy bueno tanto a la organización del Taller como al ambiente entre el grupo de participantes. Estas calificaciones fueron otorgadas en más el 85% de las respuestas al nivel de los contenidos y a la motivación que había generado la actividad en los asistentes. Como síntesis, más del 90% de quienes respondieron calificaron el taller en su conjunto como excelente o muy bueno. La encuesta incluía dos preguntas de respuesta abierta. El análisis de estas últimas mostró el asombro de varios participantes frente a situaciones de discriminación que no habían percibido anteriormente. Muchas respuestas también sugirieron que se invitara a participar a más varones ya que los temas de discriminación de género involucran a toda la comunidad. Las y los participantes apoyaron unánimemente la necesidad de continuar organizando este tipo de talleres en los países de la región. Más aún, consideraron que sería necesaria su organización regular en todas las instituciones académicas y científicas. Esperamos que esto sea una realidad en un futuro cercano.

Taller de habilidades profesionales para jóvenes en ciencia e ingeniería. Colombia 2017

El tercer taller tuvo lugar en Bogotá, Colombia, entre el 20 y 21 de noviembre en la Facultad de ingeniería de la Universidad de los Andes. En esta versión se invitó a participar a la comunidad que trabaja en disciplinas relacionadas a las ciencias e ingeniería. Se buscó contribuir a una mirada integral de dos áreas con un amplio impacto en proyectos de desarrollo económico y social en Colombia donde la inequidad también es visible. En algunas áreas de las ciencias e ingenierías existe una distribución inequitativa de personal que impacta aspectos laborales, familiares y sociales. En el caso de la Facultad de ingeniería en Uniandes al 2017 de los 124 profesores 82% son hombres y 18% son mujeres y a nivel de estudiantes de pregrado es tan solo de 33% de estudiantes mujeres y a nivel de maestría y doctorado tan solo del 27%. Sería deseable que la participación de profesoras mujeres en la Facultad de Ingeniería

fuera al menos igual al porcentaje de estudiantes mujeres. Para entender la situación de la composición de la facultad, que como otras en el país enfrentan las inequidades por enfoque de género en sus programas, y poder contribuir además a la generación de una comunidad constructiva e inclusiva que fortalezca el desarrollo técnico científico del país, se llevó a cabo el Taller de habilidades para jóvenes científicas e ingenieras, con el objetivo de ofrecer espacios de discusión con mentores y personas en diversas fases de su carrera profesional.

Los jóvenes compartieron con investigadores, investigadoras, expertos y expertas en diversas áreas actividades donde se abordaron temas que hacen al desarrollo del quehacer científico como publicar, registrar, patentar y acceder a programas de financiamiento de la ciencia. Se reflexionó sobre el ambiente de trabajo en el que se desarrolla el quehacer científico discutiendo, entre otras cosas, las políticas para abordar casos de acoso. Los y las participantes pudieron conocer los organismos, programas, redes, asociaciones y plataformas profesionales que favorecen la colaboración en la región y la construcción de grupos de trabajo. También presentaron sus trabajos de investigación. El taller estuvo abierto a jóvenes estudiantes de posgrado, postdoctorantes o investigadores e investigadoras jóvenes de América Latina que se encuentran en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y Tecnología, representantes de ONGs, empresas de consultoría, innovación y emprendimeinto, representantes del gobierno y autoridades del sector educativo. También se consideraron estudiantes de pregrado en el último año de la carrera.

El taller contó con la participación de 52 estudiantes de 12 diferentes Universidades y centros técnicos nacionales. Estos estudiantes adelantan programas de ciencias o ingeniería en alguna de las siguientes universidades: Universidad de Los Andes, Universidad Nacional sede Bogotá y Leticia, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Distrital de Santander (UIS), Universidad del Rosario, Universidad ECCI, Universidad Cooperativa (Pasto), Universidad Distrital sede Bogotá, Universidad Central, Universidad Santo Tomás, Universidad del Valle, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Además, asistieron profesoras y postdoc de la facultades de ciencias e ingeniería, representantes de Internacional Council for Science (ICSU), representantes del Conacyt de la Académia Colombiana de ciencias exactas y Físicas y Representantes de la Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género.

La organización del taller estuvo a cargo de Alba Ávila (Profesora Asociada de la Universidad de Los Andes), Sandra Rueda (Profesora Asistente de la Universidad de Los Andes) y Andrea Buitrago (estudiante de pregrado de la Facultad de ingeniería de la Universidad de los Andes). Además del apoyo internacional de Lilia Meza Montes de la Benemérita Universidad de Puebla, México, a través de la Red Mexciteg y de Silvina Ponce Dawson de la Universidad de Buenos Aires, Argentina a través del Proyecto Internacional sobre Brecha de Género en Ciencia financiado por el Consejo Internacional para la Ciencia.

El taller fue apoyado por:

- Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad de los Andes
- Decanatura de la Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes
- Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes
- Gender Gap in Science Project
- Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género

Se creó un sitio web con la información pertinente (Taller, 2017). El sitio aún está disponible y puede ser consultado. Se publicó una nota oficial del evento (Ingeniería, 2017).

En el taller se discutieron y se desarrollaron las siguientes temáticas y actividades:

- Conferencia: ¿De dónde viene el taller? Nuestras acciones colaborativas. Lilia Meza Montes, BUAP, Puebla, México. Silvina Ponce Dawson, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina
- Conferencia: Políticas laborales: acoso y mobbing. Derecho y Género. Profesora del curso Teorías Contemporáneas del Género y la Sexualidad (pregrado), Facultad de Derecho Isabel Cristina Jaramillo
- Conferencia: Factores culturales y estructurales que afectan la participación en carreras STEAM. Sandra Daza, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OyCT).
- Conferencia: Sexismo y violencia en el currículo oculto. Raquel Güereca, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Mesa redonda: Roles y Mentores. Ponentes: Ángela Camacho (Red de Mujeres Científicas ACEFYN), Ciro Alberto Amaya (Profesor asociado del Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de los Andes), Eliana Sánchez (Profesora asistente del Departamento de Diseño, Universidad de los Andes).

- Conferencia: Mujeres en la Ciencia: Desafíos y lecciones aprendidas. Magaly Blas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.
- Taller: Pedagogías críticas y feministas. Chloe Rutter-Jensen. Departamento de Lenguajes y Estudios Socioculturales, Universidad de los Andes.
- Conferencia: Desafíos y experiencias en el uso del sistema de propiedad intelectual e Innovación. Mónica Ramírez Hinestoza, Superintendente Delegada para la Propiedad Industrial – SIC.
- Taller: Empiezo por mí: auto-cuidado. Sandra Patricia Padilla, Paola Chicaiza y Paula Pineda, psicólogas de Apoyo Psicológico en el Centro de Apoyo de la Decanatura de Estudiantes,
- Conferencia: Saber y Poder: Trayectorias científicas en puestos de liderazgo y decisión. Norma Blázquez Graf, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias Humanidades, Universidad Autónoma de México (UNAM).
- Mesa de discusión de asociaciones, redes y grupos profesionales ACIS, ASME, AICH, WIB, IEEE.
- Mesa de discusión: Inequidad de género academia vs industria vs Gobierno. Ponentes: Valerie Gauthier, Universidad del Rosario; Rubby Casallas, Universidad de los Andes; María Isabel Mejía, Viceministra Ministerio de las TICs; Representantes de Women in Bussines.
- Conferencia: Cómo negociar salarios y beneficios en la vida laboral: academia vs industria. María Isabel Orduz, Facultad de Administración, Universidad de los Andes.
- Conferencia: Proyecto sobre brecha de género en ciencia financiado por el Consejo Internacional para la Ciencia, ICSU. Silvina Ponce Dawson, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina.
- Sesión de pósteres: Se generó también un espacio para la transferencia de conocimiento científico-técnico. El grupo de participantes tuvo la oportunidad de presentar sus trabajos y discutir con conferencistas y con profesores y profesoras de la comunidad uniandina.

El impacto del taller en los y las participantes fue muy positivo lo que se vio reflejado en los comentarios elogiosos que dejaron. Entre otras cosas, encontraron muy importante que se convocara y escuchara a jóvenes profesionales para la confección de documentos de discusión de políticas. Enfatizaron que es crítico hablar de la brecha de género y

de cómo se generan estrategias regionales encaminadas a reducirla a nivel industrial, académico y de entidades del gobierno. Les resultó muy oportuno que se discutieran temas relacionados a salarios, condiciones y derechos laborales, acoso laboral y sexual, ya que los programas académicos se centran en dar conocimientos fundamentales y aplicados pero no muchos para la vida laboral. Reconocieron la pertinencia de tener talleres enfocados a fortalecer no solo competencias en áreas de ciencia, ingeniería, matemáticas y tecnología sino en el capital humano que trabajará en los campos relacionados a ellas. Agradecieron la interdisciplinaridad del perfil de los invitados e invitadas y resaltaron lo positivo de la dinámica de talleres que les permitió obtener numerosos aportes útiles para sus prácticas docentes. Posibilidades para mejorar se enfocaron en la necesidad de mayor tiempo para conocer a los participantes y en buscar recursos para mantener periódicamente el evento a nivel local, además de tener una cobertura de otras regiones donde se conozcan datos y situaciones moduladas por las diferentes culturas en Colombia. Se solicitó que exista una mayor convocatoria a representantes de autoridades como la Secretaría de la Mujer, el Ministerio de trabajo, Ministerio y Secretaría de Educación y Departamento Administrativo de ciencia, tecnología e innovación (Colciencias).

Inmediatamente después del Taller para Jóvenes tuvo lugar el Taller Regional Latinoamericano asociado al Proyecto sobre Brecha de Género en Ciencia que se describe en más detalle al inicio de este libro. A este taller se unieron científicas e ingenieras de Colombia, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, El Salvador, México y Perú. Para permitir la interacción entre los asistentes de ambos eventos, el día 22 de noviembre por la mañana hubo una actividad en común. En ella se describió el Proyecto sobre la brecha de género haciendo hincapié en la encuesta global de científicos y científicas que se llevaría adelante al año siguiente, y la investigadora Alejandra Restrepo de la Universidad de Antioquía en Medellín, Colombia, dio una charla sobre feminismo y su impacto en Latinoamérica.

Palabras finales

La formación de recursos humanos del siglo XXI requiere impartir un conocimiento integral que no solo se base en conceptos científicotécnicos sino que incluya la formación a nivel profesional en múltiples aspectos. Esto implica equipar a las personas dedicadas a la ciencia, la matemática, las ingenierías y la tecnología con competencias que les permitan actuar en un ámbito sin diferenciales por género, raza, edad u otras condiciones. Las prácticas científicas están permeadas por estereotipos de género embebidos en las culturas y sociedades. A través de los talleres apoyamos e incentivamos acciones tendientes a generar pensamientos críticos para identificar esas prácticas diferenciales por género que afectan las estadísticas de participación equitativa en nuestros campos de acción y que demandan cambios estructurales para un desarrollo económico inclusivo en América Latina.

Agradecimientos

L. M. M agradece a Julia Tagüeña, Cristina Laura Gómez (in memoriam), Arnulfo Zepeda, Ygnacio Martínez y Francisco Rivas. A las conferencistas por aceptar participar en este proyecto con mucho entusiasmo y empeño. A Juan Hernández Tecorralco por el apoyo administrativo y a Miguel Camacho por el apoyo en la edición de las memorias y gafetes. SPD agradece el apoyo otorgado por las instituciones argentinas que se listan a continuación para la realización del Taller en Buenos Aires: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEN-UBA), Departamento de Física, FCEN-UBA. SPD agradece también la participación de charlistas, talleristas y ponentes de las mesas redondas durante el Taller de Buenos Aires y muy especialmente a las co-coordinadoras de los talleres de discusión Rita Zorzenon dos Santos de Brasil y Rocío Duque de Chile. A. Ávila agradece a Sandra Rueda por su colaboración y A Andrea Buitrago por todo el apoyo con la coordinación y desarrollo del taller. Por el apoyo financiero y administrativo a la facultad de ingeniería y los departamentos de ingeniería de sistemas e ingeniería eléctrica y electrónica de Universidad de los Andes. Por el apoyo en la difusión y su participación a la academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN) y red de mujeres científicas.

Referencias

- Ávila, A., Meza-Montes, L y Ponce-Dawson, S. *The First Latin American Work-shop on Professional Skills for Young Female Scientists*. En Cunningham, B. A, O'Riordan, C. y Ghose S. (eds.) 5th IUPAP International Conference Women in Physics, AIP Conference Proceedings 1697, 120001 (2015).
- Inauguración del Taller de habilidades para jóvenes científicas, 2014, You-Tube, https://www.youtube.com/watch?v=2vAuSu_H7tE. Consultado el 2 de agosto de 2018.
- Jóvenes Talento, https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/jovenes-talentos. Consultado el 2 de agosto de 2018.
- Meza-Montes, L. 2013. "Boosting women in Latin America", en Physics World vol. 27, núm. 12, p 15, (Institute of Physics, Inglaterra).
- Taller de habilidades para jóvenes en ciencia e ingeniería, https://em-cyt icsu017.uniandes.edu.co/. 2017
- Universidad de los Andes, "Noticias". https://ingenieria.uniandes.edu.co/ Paginas/Noticias.aspx?nid=285. 2017

TESTIMONIOS

El Grupo de Trabajo sobre Mujeres en Física de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada y su Impacto en Latinoamérica

- Me sentía envuelta en un clima de compañerismo, alegría, lucha, acompañamiento, hermandad, que transcendía fronteras y generaciones. Un clima relajado, sin competencias para ver quién brillaba más, sin impostaciones, donde cada una era libre de ser tal cual era sin tener que representar un papel. Hace muy poco tiempo que encontré la palabra para denominar la relación entre todas esas mujeres: "sororidad". Volví emocionada, enojada, alegre, triste, con rabia, con esperanza, con los pies más firmes y la sonrisa más ancha, con la total convicción de "tener razón" cuando afirmaba que las mujeres son discriminadas en el ámbito de la Física, a lo largo y a lo ancho del planeta. Más fuerte, mucho más fuerte. Con ganas de luchar, con ganas de explicar, con ganas de gritar para que mis hermanas dormidas se despierten.
- Para mí fue una experiencia muy enriquecedora al haber compartido experiencias con mujeres de diversos lugares y diferentes culturas y se crearon lazos que continuaron a la distancia. Generó un gran empuje para continuar trabajando en la temática en mi país.
- The 2014 ICWIP was the most inspiring and amazing meeting I have been to in years! It helped a lot my career to share work experiences with other women and to learn how other countries and societies deal with gender issues.
- Durante mi participación en la ICWIP 2017 me sentí acompañada al ver que las limitaciones con las que me encontraba eran problemas comunes entre muchas otras mujeres en ciencia. También

- me di cuenta de otras barreras, de tipo culturales y políticas, a las que se enfrentan mujeres de por ejemplo países islámicos, que no había pensado antes. Volví con ganas de trabajar, proponer y defender mis ideas.
- Volví impresionada de mi primera reunión internacional sobre Mujeres en Física, organizada por la International Union for Pure and Applied Mathematics (IUPAP) en la sede de Unesco en París, en marzo 2002 a la que asistieron más de 300 físicas y físicos de 65 países. Esta conferencia me permitió ver que hay muchísimo por hacer para corregir las inequidades en la actividad científica, y en la física en particular. Estas inequidades incluyen no sólo la cuestión de género, sino también la cuestión social (por ejemplo las posibilidades inexistentes de una educación superior para jóvenes marginados) y el tema político (la marginación de la actividad científica en países en vías de desarrollo). Las charlas que tuve con algunas físicas experimentales de países africanos, en las que me enteré de su lucha diaria para llevar adelante su profesión, me marcaron en forma particular. Hay muchísima energía, talento y vocación! Todas las actividades que se generaron después de eso están ayudando a la concientización del problema. El tema está instalado. Resta concretar más acciones tendientes a solucionarlo.
- Mi primera participación fue en la segunda conferencia internacional de mujeres en física de la IUPAP, una experiencia que me permitió identificarme y concientizar que las situaciones y barreras no eran solo en mi institución, que era un problema en común que compartíamos las Mujeres Físicas a pesar de nuestras diferencias por regiones... Me fortaleció y día a día es un desafío por superar.

Los talleres latinoamericanos para jóvenes científicas

Taller Puebla:

- El taller nos hizo ver la importancia de los aspectos sociales de la ciencia. La investigación científica en sí es importante, pero hay un panorama más general desde el punto de vista social que es importante.
- El taller nos concientiza para saber enfrentar futuros problemas.

- Resultó importante identificar factores de riesgo y abuso de los que no éramos conscientes. Nos dimos cuenta de que la discriminación y el maltrato no viene solo por parte de los hombres.
- Fue muy importante la generación de contactos, enterarse de oportunidades de trabajo, de la existencia de grupos interdisciplinarios, informarse sobre los apoyos que pueden ser solicitados.
- Fue importante conocer las situaciones de otras mujeres, saber cómo fueron tomando decisiones a lo largo de sus carreras. Nos permitió identificarnos con esas otras historias, sentirnos menos sola.
- Muy importante fue corroborar que el mundo no se acaba cuando uno quiere tener familia, que se puede encontrar un equilibrio.
- Valoro la gran apertura emocional del taller.
- Fue importante saber que hay muchas formas de transitar la vida científica.
- Fue muy motivante e inspirador el hecho de encontrarnos con mujeres científicas exitosas que pudieron tener una familia, que las dos cosas son complementarias y van ligadas.
- Nos permitió darnos cuenta de nuestra responsabilidad social.
 Aumentó nuestra conciencia.
- Es la primera vez que siento este ambiente de enorme camaradería en una reunión científica.
- Me resultó novedoso enterarme sobre "mobbing", diferenciarlo de otras situaciones y así poder identificar si es que una está sufriendo algún tipo de maltrato que en general se vive como natural.

Taller Buenos Aires:

- En cuanto a habilidades, me fue útil el taller de escritura de papers. Pero lo que más gané fue conocimiento y conciencia.
- Lo novedoso del taller para mí fueron la diversidad de problemas y/o conflictos observables y la cantidad de personas interesadas.
 Me gustaría que otras compañeras vieran lo importante que es participar y profundizar en los temas abordados en el taller.

- Abrí mi panorama sobre la equidad de género. Con los datos estadísticos he podido analizar creencias o sesgos. Me llevo el hecho de que hay mujeres en la academia en puestos altos o jerárquicos, me motivan sus experiencias.
- Me llevo del taller el poder hablar sobre género en el ámbito académico. No lo había pensado anteriormente.
- Me di cuenta de que hay diferencias con respecto al género que antes nunca había percibido. Me llamaron mucho la atención las estadísticas. Me resultaría interesante que los hombres estén más involucrados. Creo que hay que hacer un cambio social, no solo femenino.
- Me resultó novedoso conocer la situación en otros países latinoamericanos y ver cómo se actúa en esos lugares frente a situaciones de inequidad de género.
- Me sirvió para visualizar y mirar con otros ojos situaciones que vivo cotidianamente.
- Es importante poder pensar que algunos problemas que son nuestros, en realidad son colectivos.
- Había muchas cosas que en mi vida y alrededores me venían pasando o viendo, y gracias a la claridad y honestidad de las expositoras y organizadoras y gracias a los espacios de reflexión, se me han ordenado y aclarado las diferencias de género, las más sutiles. También me fue de gran utilidad (y alivio) la exposición de los mecanismos de invisibilización de la discriminación. Agradezco enormemente este espacio de reflexión y concientización.
- Me sirvió para darme cuenta de que en mi país existe discriminación por ser mujer y que hay que cambiar.
- El taller me dio seguridad como mujer y científica, ganas de tomar decisiones desafiantes y abrir nuevos horizontes. Me ha hecho pensar y reflexionar muchísimo. Me dieron ganas de involucrarme más con los problemas de género.
- La mayoría de las experiencias compartidas me sorprendieron increíblemente. También las estadísticas. Abrí mis ojos en muchas cosas que no veía.
- Es interesante interactuar con mujeres líderes dentro de la ciencia que se manejan sencillamente y valoran cada comentario realizado. Celebro la exposición de este costado humano que no suele aparecer en otras reuniones científicas.

Colombia 2017:

- Escuchar las experiencias de científic@a e ingenier@s es importante para conocer estereotipos enfatizados por la cultura y ambientes académicos y laborales.
- Fue muy grato compartir vivencias comunes en temas académicos y laborales para aprender a reconocer alarmas tempranas en acoso laboral y sexual.
- Mi participación en el Gender Gap in Science Latin America fue una experiencia que me dio confianza y afianzó mi compromiso conmigo misma y sobre todo con mis estudiantes, porque ellas pueden visualizar que el problema que a ellas les acontece no es de una si no de todas.

Posibilidad para mejorar:

- Más actividades para conocer a los participantes.
- Invitar a más personas de otras regiones.
- Invitar a autoridades que puedan tomar decisiones de política pública para mejorar la brecha de género.
- Más actividades que no estén relacionadas con brecha de género.

Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género

- Ser parte de la Red Mexciteg, me ha permitido reconocerme como científica social, ya que las experiencias académicas y personales que he tenido, fortalecieron mi pasión por la investigación. Porque me hicieron dar cuenta que si bien el trabajo de investigación requiere un alto nivel de disciplina también es sumamente gratificante. Esta experiencia la comparto en mi práctica docente con el estudiantado universitario con el ánimo de que pueda interesarse en el camino de la ciencia y el género.
- Soy doctora en ciencias, mi área son las ciencias ambientales.
 Soy única hija entre hermanos varones, y soy la única mujer entre un grupo de colegas de género masculino. Mi experiencia diaria es trabajar con un grupo de científicos sni que (de manera consciente o no) es común que emitan opiniones o juicios machistas. Esto me incomodaba pero no supe ponerle nombre,

- hasta que yo misma comencé a sensibilizarme en cuestiones de género. Para mí, el poder contar con una red de colegas ha sido fundamental en educarme a mí misma.
- ¿La actividad científica es una actividad de individualidades solitarias? No, nada de eso. Se trata de una actividad que se realiza de manera colectiva. Encontrar a diversas colegas con la necesidad y el gusto de pensar sobre la ciencia que nos atraviesa, eso es lo que ha significado la Red Mexciteg. Es un acompañamiento en el ejercicio de reflexionar: lo que piensan ustedes, lo que reflexionan, se convierte en parte de mi propio razonamiento, de mi propio senti-pensar. Nos acompañamos.
- La participación en la Red Mexciteg y en actividades con integrantes de universidades y organizaciones de diferentes contextos nacionales y regionales, me ayudó a entender mejor la posición de muchas mujeres en el campo de relaciones de poder de las universidades latinoamericanas. También fue un impulso, a partir de las experiencias de otras colegas, a "desnaturalizar" distintas situaciones de mi propia trayectoria, en especial como estudiante de una carrera científico-tecnológica.
- Mi participación en la Red me ha impulsado a hacer investigación en una línea muy distinta a la que desarrollo como física teórica: la de los estudios de género. Gracias a lo aprendido en ella, ahora busco incorporar la perspectiva de género permanentemente en mis cursos, dinámicas educativas y de divulgación. Además, me ha permitido establecer colaboraciones con mis pares y otras instancias, como la Unesco, que han derivado en productos centrados en esta perspectiva, como textos, talleres y materiales didácticos, que buscan promover vocaciones científicas y tecnológicas entre las niñas y jóvenes.
- Ser parte de la Red Mexciteg se ve reflejado en cada actividad en la que yo participe, sea como colaboradora o como líder, con una visión de motivar al acercamiento y formación en ciencias con equidad de género. Desde un día cotidiano, al impartir una clase de ciencias exactas o matemáticas para grupos de jóvenes estudiantes de ingeniería, hasta dirigiendo proyectos de investigación y difundiendo la ciencia. El reto de cada día está en transmitir el trabajo de científicos y científicas en el área, promoviendo la colaboración y participación comprometida de hombres y mujeres en las actividades de ciencias exactas.

- Estar en la Red Mexciteg ha significado contar con un espacio virtuoso de acompañamiento, solidaridad y encuentro para pensar y disfrutar la ciencia para mujeres, hecha por y con mujeres. Ha sido un espacio material y simbólico de gozo, reflexión teórica y acción política lleno de luz, color, trabajo y abrazos. Estar en la Red me ha fortalecido como académica, científica y mujer.
- La Red tiene un gran significado para mi porque ha permitido el intercambio entre grupos académicos y de investigación que hemos trabajado y planteado iniciativas sobre el ingreso, evaluación, promoción, reconocimiento y contribución de las mujeres en educación, ciencia y tecnología para garantizar la equidad de género en esas actividades. Además me ha dado la satisfacción de compartir con amigas y colegas el proyecto común de lograr que más mujeres puedan generar y disfrutar el conocimiento.
- Comenzamos a tejer la Red. Crece, se extiende. Florecen ideas que se concretan en acciones y resultados. Aprender de otras ciencias, fusionar nuestros saberes, enriquecer el espíritu junto a compañeras solidarias y alegres. Hacer de cada reunión un festejo del conocimiento. Convivir, crear, soñar, transformar el entorno con júbilo enmedio de la dinámica estresante, siguiendo objetivos e ideales semejantes. Una de las satisfacciones más grandes que tengo en la vida.

GALERÍA FOTOGRÁFICA

















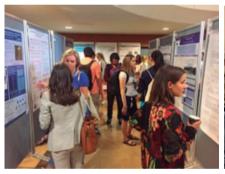








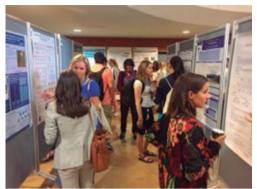
















































































Memorial for Miruam Mirzakhni nom 11 o/31



Panel discossion - Networks of Women in Mathematics - Carolina Araujo ### 30 of 31









































































Autoras participantes

Gabriela Araujo-Pardo Alba Ávila Bernal Reyyan Ayfer Marcia C. Barbosa Grasiele Bezerra Norma Blazquez Graf María Luisa Cerón Loayza Linda Correa Martínez Alicia Dickenstein Arati M. Dixit Ana Franchi Natalia García-Colín Juana Gervasoni Igle Gledhill Alejandra V. González Raquel Güereca Torres Carolina Horta Andrade Mei-Hung Chiu Daniela Lazzaro **Maria Margaret Lopes** Cristina H. Mandrini Lilia Meza Montes Helena J. Nussenzveig Lopes Aruquia Peixoto Silvina Ponce Dawson Rosaura M. Romero Marie-Francoise Roy Alejandra G. Suárez **Iodi Tims** Andrea Vera Gajardo

a idea de este libro nació durante el Taller Regional Latinoamericano asociado al Proyecto titulado "Un abordaje global a la brecha de género en matemática, computación y ciencias naturales: ¿Cómo medirla, cómo reducirla?" (https://gender-gap-in-science.org/). Dicho proyecto busca mejorar la participación efectiva de las mujeres y promover la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres y niñas en todos los niveles de la matemática, la computación y las ciencias naturales.

Para alcanzar este objetivo, once agrupaciones, entre las que se encuentran ocho uniones científicas internacionales, han aunado esfuerzos para colaborar en varias tareas a lo largo de tres años. Los y las participantes del Taller Regional Latinoamericano que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, en noviembre de 2017, coincidimos en la necesidad de sistematizar la información recopilada para hacerla llegar a quienes tienen cargos de gestión y decisión en instituciones vinculadas a la investigación y a la educación superior en América Latina y el Caribe. Así nació este libro, donde un conjunto de científicas de distintas disciplinas describimos los esfuerzos realizados en nuestros países, en nuestra región y en nuestras sociedades de ciencia para que la práctica científica sea más inclusiva y con mayor equidad.

Esperamos que tanto la comunidad científica y académica como quienes están a cargo de las distintas instituciones vinculadas a la ciencia y la educación superior encuentren en estas páginas inspiración e impulso para ayudar a reducir la brecha de género en ciencia.





