

MUJERES Y CIENCIA

María Cecilia Hidalgo Tapia

MARÍA CECILIA HIDALGO TAPIA

Premio Nacional de Ciencias Naturales 2006. Es Bioquímica, Doctora en Ciencias con mención en Biología y la primera doctorada de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Actualmente es Profesora Titular en la Facultad de Medicina del mismo plantel. Es además investigadora principal del Instituto de Neurociencia Biomédica y del Centro de Estudios Moleculares de la Célula. Es miembro de número de la Academia Chilena de Ciencias, donde preside el Comité de Mujeres en Ciencia.

MUJERES Y CIENCIA

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, las mujeres siempre han aportado nuevos conocimientos a las distintas ramas de la ciencia (1, 2), pero salvo por contadas excepciones, como Marie Curie, las mujeres científicas no son conocidas por el público en general y sus aportes permanecen mayoritariamente ignorados. Cabe destacar, sin embargo, que en algunos países del hemisferio norte se han creado cursos universitarios para analizar, a lo largo de la historia, las contribuciones de las mujeres a la ciencia a través de casos paradigmáticos (3). La generación de estos cursos, que ha sido un tanto difícil por la escasez de material sobre el tema, indica que la historia de las mujeres en la ciencia se está empezando a desarrollar como un tema específico, distinto de la historia de la ciencia y de la historia de las mujeres.

Si bien la reconstrucción de la historia real de las mujeres en la ciencia está solo en sus primeras etapas, el análisis de las trayectorias de las mujeres científicas a lo largo de la historia revela algunos rasgos comunes, como haber recibido una educación de excelencia y haber tenido una posición social de privilegio, e indica además que para convertirse en científicas las mujeres tuvieron que hacer sacrificios y compromisos en lo personal, lo que trajo como consecuencia que a menudo se quedaron solas. Esta tendencia de la sociedad de ver el trabajo científico como incompatible con las responsabilidades familiares de las mujeres prevalece hasta el día de hoy, como se detalla más adelante, y se refuerza por el hecho de que algunas áreas particulares de la ciencia se caracterizan por un amplio predominio masculino, lo que genera un ambiente muy competitivo con actividades y horarios poco compatibles con la vida familiar.

Como resultado de este desconocimiento del aporte de las mujeres a la ciencia a través de la historia, desde la infancia crecemos con la idea que la ciencia es un terreno de los hombres, como lo demuestran los estudios del Profesor Leopoldo de Meis, un destacado bioquímico brasileño que dedicó mucho de su tiempo y energías a la enseñanza de las ciencias. El Profesor De Meis tuvo un papel importante en el diseño y la implementación de un interesante estudio que se realizó en varios países del mundo con el propósito de indagar que visión tenían los niños de los científicos. Se recolectaron dibujos de niños y niñas de 10 a 13 años, a quienes se les pidió que dibujaran cómo imaginaban a una persona trabajando en ciencia. En la gran mayoría

de los casos, tanto los niños como las niñas dibujaron a un hombre trabajando solo en un laboratorio con diversos equipos de vidrio, y a menudo con un aspecto un tanto desequilibrado, lo que puso de manifiesto el extendido estereotipo del científico loco (4, 5). Los dibujos de niños recolectados en Chile en el marco del Taller “Ciencia y Educación” organizado por C. Hidalgo que se realizó el año 2003 en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, y en el cual participó el Dr. Leopoldo de Meis junto a otros expositores, confirmaron estas tendencias (Figura 1).



Figura 1. Imágenes de científicos dibujadas por niños chilenos en el taller “Ciencia y Educación”, que se realizó en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile el año 2003.

Es importante destacar que pese a que en todos los países que participaron del estudio se colectaron dibujos de aproximadamente los mismos números de niños y niñas, la gran mayoría dibujó un científico hombre y solo en el 10% de los casos los dibujos presentaron mujeres científicas (4, 5). Sin embargo, al pedirles a que dibujaran artistas, tanto los niños como las niñas dibujaron hombres y mujeres en proporciones similares. Sorprende esta apreciación, que indica que no solo los niños sino que también las niñas piensan que las mujeres no hacen ciencia, pero que sí están presentes en las actividades artísticas en proporción similar a la de los hombres. Lo más preocupante de esta percepción es que muestra que las niñas no ven la carrera científica como un posible destino para las mujeres, lo que constituye un problema de base para lograr aumentar su presencia en la ciencia. Más aun, la ausencia significativa de mujeres científicas en la percepción de los niños revela que nos encontramos frente a un problema cultural profundo que se evidencia desde la infancia.

LA DESIGUALDAD ACTUAL

Pese a que en todo el mundo las mujeres han hecho grandes avances en su incorporación al mundo científico, aun enfrentan grandes desafíos. A pesar de las décadas transcurridas desde que se empezó a tomar conciencia de la situación desmedrada que enfrentan las mujeres, la ciencia sigue siendo inherentemente sexista, lo que se refleja en que las mujeres están muy poco representadas como profesoras titulares y en las academias nacionales de ciencia de todo el mundo. Sin duda, una de las razones por las cuales hay tan pocas mujeres científicas es que existen aun hoy múltiples formas de discriminación en la obtención de puestos de trabajo, en el nivel de salarios, en el reconocimiento del trabajo de las mujeres y en la capacidad de las científicas para acceder a las redes informales de comunicación, que son importantes para seguir una carrera basada en los modelos de éxito actualmente existentes (6).

Aunque en muchos países hay más mujeres que hombres realizando estudios de pregrado y posgrado, hay relativamente pocas profesoras titulares mujeres. En biología, por ejemplo, un estudio del *National Research Council* de Estados Unidos realizado el año 2010 mostró que en ese país las mujeres representaban el 36% de los profesores asistentes y solo el 27% de los candidatos a posiciones académicas superiores (7). Las mujeres enfrentan incluso probabilidades más desalentadoras en España, un país en el cual los hombres tienen 2.5 veces mayores probabilidades de subir a la categoría de profesor titular que sus colegas mujeres con edades, publicaciones y experiencia comparables (8). Estos estudios concuerdan en mostrar que si bien las mujeres están bien representadas en los rangos iniciales de la jerarquía académica, su participación disminuye dramáticamente a medida que se asciende en la carrera. Sin embargo, la proporción de mujeres en las jerarquías más altas está cambiando lentamente en la dirección correcta, aunque persisten las desigualdades de género en la contratación (9), en los salarios (6), en el financiamiento para la investigación (10), y en la obtención de patentes (11).

Confirmando lo evidenciado en el párrafo anterior, en los Estados Unidos y en Europa alrededor de la mitad de quienes obtienen doctorados en ciencias e ingeniería son mujeres, pero representan apenas una quinta parte de los profesores titulares. Según estudios recientes de la *National Science Foundation* de los Estados Unidos, las mujeres solo constituyen el 21% de los profesores con jornada completa en disciplinas científicas y el 5% de los profesores con jornada completa en ingeniería. Y en promedio, ganan solo el 82% de lo que ganan los científicos hombres en los Estados Unidos, e incluso ganan menos en Europa (12). De hecho, un estudio realizado el año 2006 reveló que en la Unión Europea las mujeres científicas ganaban en el sector público, en promedio, entre 25% y 40% menos

que los científicos hombres (13). Aunque en los Estados Unidos la brecha salarial promedio es menor, la disparidad es especialmente notoria en física y astronomía, disciplinas en las cuales las mujeres ganan 40% menos que los hombres.

Las desigualdades también se extienden al menor reconocimiento de los trabajos científicos liderados por mujeres y a la escasa participación de las científicas en todos los niveles de toma de decisiones que afectan la carrera académica. Especialmente irritante es constatar que los trabajos científicos en los que figuran mujeres en puestos claves (primera autora, autora correspondiente) se citan menos que aquellos que tienen a hombres como autores en posiciones clave; esta tendencia se observa ya sea en publicaciones en las que figura solo una persona o en trabajos con varios autores que emergen de colaboraciones nacionales o internacionales (14). Además, las mujeres son apenas visibles en todos los niveles de toma de decisiones que afectan a la carrera académica. Hay escasez de mujeres en los consejos editoriales de las revistas, en los grupos revisores de proyectos científicos y en los comités de selección para contratar nuevos académicos, lo que refuerza la idea inconsciente de que la ciencia pertenece a los hombres. Sin embargo, plantear cuotas especiales para las mujeres conlleva el problema de sobrecargar a las pocas mujeres que han alcanzado posiciones de liderazgo. Por lo tanto, una alternativa más viable consiste en aumentar el número de mujeres científicas independientes que puedan actuar como ejemplo para las generaciones más jóvenes, pues muchos expertos opinan que la falta de modelos de mujeres científicas destacadas incide en la baja proporción de mujeres en las jerarquías académicas más altas de las carreras científicas.

Uno de los problemas persistentes y que contribuye de forma sustancial a la generación de brechas de género en ciencia reside en que una fracción desproporcionada de mujeres abandona la universidad en las primeras etapas de su formación como científicas (15). Un estudio realizado por la Real Sociedad de Química en Londres el año 2006, comentado en (16), encontró, por ejemplo, que en el primer año más del 70% de las mujeres que estudiaban un doctorado en química expresaron que planeaban seguir una carrera en investigación; al tercer año solo el 37% tenía ese objetivo en comparación con el 59% de los hombres. Todos conocemos casos de mujeres que tras tener su primer hijo abandonan o postergan indefinidamente sus estudios de doctorado, lo que representa una pérdida importante de esfuerzo y de potenciales contribuciones futuras al avance del conocimiento científico.

Otro problema histórico/cultural reside en que se mira con escepticismo y se cuestiona la capacidad de las mujeres para hacer reales avances innovadores en ciencia. Este prejuicio hace más difícil para las mujeres lograr que se acepten sus contribuciones si estas cuestionan el conocimiento establecido o si hacen aportes muy novedosos, lo que contrasta con el amplio reconocimiento que reciben los

científicos que generan avances relevantes en el conocimiento. Es inusual, por ejemplo, que en un congreso científico la proporción de mujeres que presentan las conferencias magistrales sea similar a la de los hombres. De hecho, se están haciendo esfuerzos a nivel internacional para aumentar la participación de las mujeres entre los conferencistas. Como dato anecdótico, en el programa científico propuesto por el comité organizador local de un prestigioso congreso internacional a realizarse hace seis años en un país de Asia, no figuraba ninguna mujer entre los conferencistas plenarios. Esto motivó el rechazo del programa por parte del consejo de la sociedad científica internacional responsable del evento, que reunió y le envió al comité local los nombres de un número importante de mujeres destacadas en el área científica del congreso. Como resultado, muchas de ellas fueron invitadas a ser conferencistas en el programa final. Esta pequeña anécdota, que me tocó vivir de cerca, ilustra cómo recientemente se está generando conciencia sobre la importancia de reconocer y dar visibilidad al trabajo realizado por las científicas.

Reafirmando la desigualdad que enfrentan las mujeres en ciencia, un estudio realizado en Estados Unidos y publicado el año 2010 (9) demostró que los académicos de ambos sexos exhiben sesgos inconscientes en contra de las mujeres científicas. En este estudio se les solicitó a 127 profesores de biología, química y física de seis universidades de Estados Unidos que evaluaran los currículos de dos estudiantes universitarios ficticios que postulaban a un trabajo como jefe de laboratorio. Los profesores dijeron que le ofrecerían a Jennifer un salario menor en \$3.730 dólares por año que a John, a pesar de que sus currículos eran idénticos. Los científicos de ambos sexos también reportaron una mayor disposición a entrenar a John que a Jennifer. Sin embargo, un estudio más reciente realizado el año 2015 en los Estados Unidos, utilizando también postulantes ficticios, encontró que una mujer altamente calificada que postulaba a una posición académica de profesor asistente con posibilidades de lograr una posición más alta y estable a futuro (*tenure-track*), tenía el doble de probabilidades de ser contratada en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas que un hombre igualmente calificado (17). Sin embargo, estos resultados han sido bastante controvertidos, pues van en contra de la percepción generalizada de que es más difícil para una mujer ser contratada que para un hombre; en particular, algunos observadores indican que el estudio, que involucró a académicos universitarios reales y candidatos ficticios, no reproduce las condiciones que operan para la contratación de las personas en el mundo real (18).

Un comentario publicado como editorial en la revista *Science* el año 2015 (19) revela un aspecto adicional de la discriminación hacia las mujeres en ciencia. La autora de este editorial comenta cómo las cartas de recomendación elaboradas por científicos hombres o mujeres en apoyo a las estudiantes mujeres que postulan a incorporarse a programas doctorales de excelencia o a diversos tipos de becas

o proyectos de investigación, contienen a menudo evaluaciones inapropiadas. Caracterizan a algunas mujeres con epítetos tales como amigables, agradables, humildes, bondadosas y, con frecuencia, simpáticas. Estas no son necesariamente las características más relevantes para seleccionar a la próxima generación que avance las fronteras del descubrimiento. En cambio, las cartas recomendando a los hombres (y también a algunas mujeres), contienen palabras muy diferentes, como brillantes, creativos, trabajadores, profundos y capaces de ejercer liderazgo. No parece sorprendente, dados estos sesgos, que las mujeres en los Estados Unidos sean discriminadas negativamente en los concursos para obtener proyectos de investigación (20).

Conjuntamente con la insuficiente participación de las mujeres en ciencia, un estudio realizado en Estados Unidos el año 2012 mostró que las científicas también participan muy poco en los Consejos Asesores Científicos de diversas compañías biotecnológicas. Tras analizar, a partir de 1970, la composición de los consejos de aproximadamente 500 compañías, los autores encontraron que el porcentaje de mujeres nunca superó el 10,2 %, aunque en el período estudiado las mujeres representaron entre el 12% y el 30% de los doctores académicamente activos (21). Un estudio paralelo publicado el año 2012 por la *Royal Society* de Edimburgo reportó que en el Reino Unido las mujeres están subrepresentadas en los consejos de compañías dedicadas a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (22). Se da esta desigualdad a pesar del hecho de que la inclusión de las mujeres parece ser beneficiosa, pues un informe de 2012 encontró que en todo el mundo las compañías con mujeres en sus consejos asesores científicos tienen cotizaciones más altas de sus acciones que aquellas con consejos compuestos solo por hombres (23).

El quehacer científico ha cambiado y actualmente la ciencia moderna se practica primariamente en grupos grandes, multidisciplinarios, que congregan investigadores reunidos en torno a un problema común. Es poco frecuente encontrar al día de hoy científicos que no trabajen en grupos, pese a que persiste en la sociedad y particularmente en las películas (ver, por ejemplo, *Lluvia de Hamburguesas*) la imagen del científico solitario tratando de resolver por sí solo los secretos de la naturaleza. Esta visión social de la ciencia como un quehacer masculino se refuerza por el hecho de que quienes hablan de ciencia en la televisión, la radio y la prensa son generalmente hombres.

Las compañías y los medios justifican esta situación de desigualdad diciendo que como hay menos mujeres que hombres en el mundo académico en general, es difícil encontrar mujeres con la experiencia adecuada. No obstante, muchas mujeres destacadas en sus campos opinan que nunca se les ha pedido participar en los consejos asesores científicos. Más aun, las mujeres tampoco son invitadas en

números significativos a integrar los consejos de empresas creadas recientemente o a hacer difusión científica en los medios.

De los párrafos anteriores se desprende que las brechas de género en ciencia constituyen un tema complejo que se ha constituido en una preocupación importante a nivel internacional, pues parece absurdo desperdiciar el talento científico potencial del 50% de la población de un país que para ser científicamente competitivo necesita maximizar sus capacidades intelectuales. Por lo tanto, desarrollar, potenciar y hacer un mejor uso del talento de las mujeres científicas ha sido desde hace varios años un objetivo predominante de la política de los países desarrollados y un tema central de las políticas de apoyo a las mujeres por parte de las academias de ciencias. De hecho, al tomar conciencia de que la baja representación de las mujeres en la ciencia y la ingeniería es un obstáculo importante para la creación de capacidad mundial en ciencia y tecnología, el *Inter Academy Council* (IAC) formó un grupo consultivo sobre la mujer en la ciencia con el mandato de examinar los estudios anteriores, proporcionar ejemplos de proyectos efectivos ya implementados y emitir una serie de recomendaciones prácticas dirigidas en particular a las academias de ciencia e ingeniería del mundo. El informe completo, titulado *Women for Science*, está disponible en: <http://www.interacademycouncil.net/24026/Women4Science.aspx>.

LOS HIJOS Y LA CARRERA CIENTÍFICA

El cuidado de los niños pequeños es uno de los factores principales que dificulta la carrera científica de las mujeres que han tomado la decisión de formar una familia y tener hijos. La idea de que la investigación científica constituye un esfuerzo que lo consume todo y que por lo tanto es incompatible con formar una familia, está ampliamente aceptada. Cumplir con las exigencias de la investigación académica puede parecer desalentador para ambos padres, aunque las obligaciones familiares parecen pesar más fuertemente en la carrera de las mujeres. De hecho, planear tener hijos en el futuro o ya tenerlos disminuye en forma muy importante el número de mujeres que buscan seguir una carrera académica independiente. Pero este es un problema que sería teóricamente fácil de arreglar con la adecuada voluntad política para establecer períodos prenatales y posnatales apropiados y para crear jardines infantiles de calidad, atendidos por profesionales competentes.

Sin embargo, incluso las políticas más avanzadas no resuelven un problema más insidioso, como es el sesgo evidente o inconsciente de género que se puede detectar a todos los niveles, incluso en mujeres científicas y en científicos que promueven activamente el avance de las mujeres en la ciencia. Es común escuchar a las científicas decir que se ignoran sus opiniones en paneles de discusión o en mesas redondas,

pero que si luego un hombre dice lo mismo, recibe el aplauso generalizado. En las discusiones de grupo las mujeres son a menudo interrumpidas o no son escuchadas, como si no estuvieran presentes en la misma habitación, y en cambio los hombres son más propensos a dejar que otros hombres terminen sus intervenciones. Peor aún, está bien documentado que lo que pasa por una declaración firme si la expresa un hombre se interpreta, por ambos sexos, como una agresión desagradable si la expresa una mujer. Otra evidencia central de este sesgo cultural contra las mujeres es el hecho de que las científicas que no han tenido hijos ni se han casado también encuentran serias dificultades para avanzar y ser reconocidas en sus campos, como veremos más adelante.

Para abordar el tema de cómo tener hijos influye en carrera de las científicas es necesario describir primero cómo se llega a ser científica y qué significa en términos de opción de vida dedicarse luego a la investigación en ciencias exactas y naturales, pues la gran mayoría de las personas desconoce en general estos aspectos. Actualmente, la formación en ciencia requiere hacer un doctorado, lo que toma en promedio de cinco a siete años de dedicación exclusiva. Generalmente, un doctorado en ciencias comprende una etapa inicial de cursos seguida por otra de trabajo en una tesis doctoral, que al ser un trabajo creativo individual constituye la parte medular de los estudios de doctorado. Una tesis en ciencias naturales requiere muchas horas de trabajo en terreno o en el laboratorio. Para una estudiante mujer que ya ha formado una familia y que tiene o planea tener hijos, las circunstancias sociales de cada país, como tener prenatal y postnatal, becas que consideren tiempo extra para tener hijos, acceso a salas cunas y jardines infantiles, condicionan la mayor o menor facilidad para hacer un doctorado. De hecho, existen países con gran desarrollo científico donde por falta de apoyo estructural de la sociedad es casi imposible hacer estudios de doctorado y tener hijos al mismo tiempo.

Una vez finalizado el doctorado, para completar la formación científica es preciso realizar una estadía posdoctoral de dos a tres años, en la cual se adquiere la madurez necesaria para iniciar una línea de investigación propia. Las investigadoras que tienen hijos enfrentan problemas mayores si quieren viajar a hacer un posdoctorado en el extranjero, pues es muy difícil hacerlo por períodos largos. Una alternativa menos abrumadora es hacer el posdoctorado en el país de residencia y complementarlo con estadías breves en el extranjero. Además, una vez establecida como científica independiente, además de generar publicaciones es preciso que la investigadora comunique sus resultados en congresos nacionales o internacionales. Los viajes al extranjero, que permiten interactuar, compartir resultados y colaborar con científicos de distintos países del mundo, representan una faceta poco conocida del trabajo científico. Nuevamente es más difícil para las mujeres con hijos pequeños poder viajar con la misma facilidad que los científicos hombres.

De los párrafos anteriores se desprende que tener hijos pequeños e incluso hijos ya adolescentes limita las posibilidades de las mujeres para hacer una carrera exitosa en ciencia. Sin embargo, existen algunos pocos pero notables ejemplos de mujeres que han logrado compatibilizar ser madres con llegar a ser científicas destacadas. Además, si tener hijos fuera el único obstáculo para avanzar en ciencia, debería esperarse que las mujeres que no los tienen avancen en sus carreras igual que los hombres. Contradice esta suposición el hecho de que investigadoras destacadas que han sacrificado la familia y la maternidad también han experimentado tratos desiguales en comparación con sus colegas hombres.

El caso de la Dra. Nancy Hopkins, bióloga molecular del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en Cambridge, Boston, es paradigmático en este sentido. A los 50 años, después de 20 años de dedicación exclusiva a la ciencia, pues decidió no formar una familia ni tener hijos, y tras recibir un amplio reconocimiento de sus pares, descubrió que no tenía las condiciones necesarias para adquirir insumos y no contaba tampoco con el espacio de laboratorio adecuado para hacer su trabajo. Junto a otras científicas del MIT llegaron a la conclusión que todas ellas enfrentaban los mismos obstáculos. Como resultado, la Dra. Hopkins presidió un comité que realizó un estudio histórico para investigar la desigualdad de género en MIT y que impulsó progresos significativos en el trato hacia las científicas. El estudio, que se titula "*A Study on the Status of Women Faculty In Science at MIT*", se publicó en el año 1999 y está disponible en <http://web.mit.edu/fnl/women/women.html#The%20Study>.

Es interesante señalar que la Dra. Hopkins generó una gran controversia mediática años después, al abandonar la sala en protesta por las palabras expresadas por Lawrence Summers, quien era entonces rector de la Universidad de Harvard. En su discurso del año 2005 Summers sugirió que una de las razones por las cuales hay pocas mujeres científicas en posiciones destacadas residiría en temas de aptitud intrínseca. Y si bien reconoció que existe discriminación, lo minimizó como un factor irrelevante. La actitud de la Dra. Hopkins al abandonar la sala promovió la difusión de las palabras de Summers en la prensa y desató una discusión nacional en los Estados Unidos sobre la discriminación de género, la libertad académica y la biodiversidad humana, y contribuyó a la renuncia de Summers como rector de la Universidad de Harvard.

Esta situación indica que ya no es posible descartar sin consecuencias la participación de las mujeres en ciencia. Reafirma esta aseveración lo acaecido recientemente en junio de 2015 con las palabras el Premio Nobel Tim Hunt en la Conferencia Mundial de Periodistas Científicos en Seúl, Corea del Sur. Sir Tom Hunt expresó: "Déjenme decirles acerca de mi problema con las niñas. Tres cosas pasan cuando están en el laboratorio: Te enamoras de ellas, ellas se enamoran de ti

y cuando las críticas, lloran”. Y para rematar el desatino, dijo que “estaba a favor de los laboratorios de un solo sexo” y agregó que no quería “interponerse en el camino de las mujeres”. Estos comentarios sexistas, que han sido criticados universalmente y que han hecho de Tim Hunt un blanco global de comentarios sarcásticos de parte de ambos sexos, motivaron su renuncia como Profesor Honorario del *University College London*.

Por todas las razones expuestas parece legítimo concluir que junto con las importantes limitaciones que implica tener hijos, existen prejuicios en la sociedad actual que limitan el acceso y el avance de las mujeres en la actividad científica. Como las mujeres están muy subrepresentadas en todos los niveles de toma de decisiones, carecen de información para descifrar las claves ocultas del sistema, lo que dificulta sus avances en la carrera académica. Como consecuencia de esta marginalización, las mujeres a menudo subestiman sus propios logros, lo que las lleva a sobreestimar los requisitos que se requieren para postular a proyectos independientes o para ser promovidas a las jerarquías académicas superiores. Otra consecuencia de esta falta de participación es que por desconocimiento de las reglas del juego las mujeres suelen aceptar más responsabilidades académicas de las necesarias, lo que al limitar su tiempo para hacer investigación incide negativamente en sus carreras.

LAS MUJERES CIENTÍFICAS EN CHILE.

Las científicas pioneras

Para abordar la situación de las mujeres en ciencia en el país parece importante dar a conocer quiénes fueron las primeras mujeres científicas en Chile. Como lo expresé en un artículo anterior (24), recolectar información sobre las primeras mujeres científicas chilenas no resultó una tarea simple, aunque la búsqueda se limitó solo a quienes nacieron antes de 1935. Las primeras científicas pioneras, todas ellas nacidas antes de 1930, fueron las Doctoras Olga Pizarro, inmunóloga, Adelina Gutiérrez, astrónoma y Teresa Pinto, neurofisióloga. De las 11 científicas pioneras restantes, citadas en el estudio anterior (24), quiero destacar especialmente a dos de ellas en este número especial de la Revista *Anales*, dedicado a celebrar los 50 años de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Se trata de las Doctoras Mitzy Canessa y Catherine Connelly. Ambas lograron compatibilizar formar una familia y tener varios hijos con el desarrollo de destacadas carreras en ciencia, y ambas desempeñaron un importante papel en la creación y el desarrollo del área biológica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, que hoy es un ejemplo de excelencia científica y académica en el país.



Dra. Mitzy Canessa



Dra. Catherine Connelly

La Dra. Mitzy Canessa ingresó como académica a la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile tras obtener en 1952 su título de Química Farmacéutica en la Universidad de Chile. Luego de realizar una estadía de investigación en el *Albert Einstein College of Medicine*, en Nueva York, Estados Unidos, regresó al país en 1963 e inició una activa labor de investigación en la Facultad de Medicina y en el laboratorio de Montemar, en Reñaca, conocido por ser la cuna de la biofísica chilena. En este período, además de generar publicaciones importantes, contribuyó a la formación de varios investigadores jóvenes. A fines de la década de los años sesenta, la Dra. Canessa jugó un papel central en la creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, a la cual se incorporó como Profesora Titular desde su creación. El año 1974 viajó nuevamente a Estados Unidos para incorporarse a la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard, donde realizó importantes estudios en la fisiología de la hipertensión arterial. Regresó definitivamente a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile a comienzos de la década de los años noventa. Su contribución a la formación de nuevos investigadores fue notable y quienes fuimos sus discípulos la recordamos por su gran agudeza intelectual, su curiosidad y su notable espíritu creativo.

La Dra. Catherine Connelly se radicó en Chile el año 1961, tras obtener el grado de Doctora en Biología en la Universidad de Yale, Estados Unidos. Se incorporó como académica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, donde como Profesora Titular desarrolló una brillante trayectoria en el área de la biología molecular, formando muchos discípulos en conjunto con el Dr. Jorge Allende, con quien está casada. Fue elegida miembro correspondiente de la Academia Chilena de Ciencias en 1990 por la significativa trascendencia de sus contribuciones tanto a la investigación como a la formación de académicos. Además de su significativo aporte en investigación, destacan sus aportes a la educación en ciencia de estudiantes

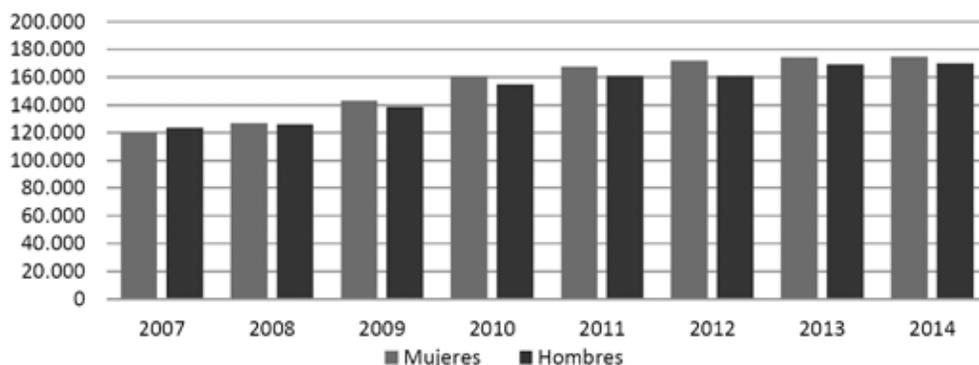
de enseñanza básica y de profesores de enseñanza media. Su gran inteligencia y capacidad de trabajo le permitió liderar un grupo muy activo, donde siempre guiaba, organizaba y proyectaba el trabajo de la mayoría de los miembros del laboratorio con discusiones y proposiciones constantes. Los Drs. Connelly y Allende cerraron su laboratorio el año 2009, recibiendo el amplio reconocimiento de la comunidad universitaria.

Participación de las mujeres en programas de formación y proyectos de investigación

Para enfrentar las desigualdades de género que existen actualmente en los temas científicos y tecnológicos, distintas instituciones internacionales han implementado medidas para fomentar la participación y la continuidad de las mujeres en carreras científicas a nivel global. Es interesante constatar que en Chile CONICYT generó el año 2012 una política de equidad de género institucional, que considera la prórroga de proyectos durante el período pre y posnatal, la medición equitativa de productividad científica y la asignación mensual para el cuidado infantil. Más aun, CONICYT ha recolectado cifras sobre la participación de las mujeres en sus distintos programas. La información está disponible en: <http://www.conicyt.cl/mujeres-en-ciencia-y-tecnologia/>.

Según detalla el documento *Participación-Femenina-2014_v5*, disponible en la página web ya mencionada, de acuerdo a lo informado por el ministerio de Educación en todos los años del período 2007-2014, a excepción del año 2007, la participación en la matrícula total de primer año de mujeres en carreras profesionales o técnicas fue levemente superior a la de los hombres. Si bien esto en principio parece auspicioso en términos de igualdad de género, el mismo estudio indica que el año 2014 la participación de las mujeres en matrículas consideradas clásicamente femeninas, como salud, servicios sociales y educación fue mucho mayor (cerca del 80%) que en las carreras de ingeniería y ciencias, donde el porcentaje de mujeres matriculadas alcanzó solo a un 16,7% y a un 22%, respectivamente.

Matrícula de primer año de carreras profesionales y técnicas



Fuente: Servicio de Información de Educación Superior (SIES), Mineduc.

El estudio de CONICYT indica que la matrícula de doctorado, en primer año, exhibe mayor participación femenina en todas las áreas respecto al pregrado, aunque en ingeniería y ciencias la participación de las mujeres es bastante menor (30,7% y 35,4%, respectivamente, el año 2014). Sin embargo, los índices de titulación del año 2014 muestran que las mujeres doctoradas en ciencias representan un 46,8% del total, sin cambios mayores entre los años 2007 y 2014. Menor es, no obstante, el porcentaje de mujeres doctoradas en ingeniería, que no presenta variaciones entre 2007 y 2014.

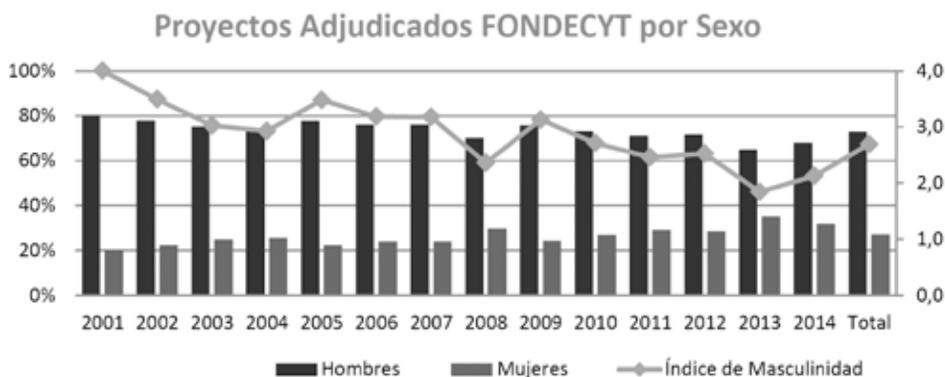
Porcentaje de mujeres tituladas de Doctorado por disciplina OCDE



Fuente: Servicio de Información de Educación Superior (SIES), Mineduc.

En el año 2014, del total de 1.286 proyectos admisibles del concurso FONDECYT de proyectos regulares de investigación, que representa el concurso con mayor convocatoria, solo el 27,4%, correspondió a proyectos presentados por mujeres,

con una tasa de adjudicación de 24,6%. Un análisis de período 2001-2014 muestra un aumento en el porcentaje de participación de las mujeres, como se aprecia en el gráfico siguiente, lo que incide en una disminución del “índice de masculinidad”, que indica la razón entre proyectos de hombres y mujeres.



En cambio, los proyectos de posdoctorado presentaron una proporción más equitativa entre hombres y mujeres, tanto en el proceso de admisibilidad como en el de adjudicación, con un 42,9% de proyectos liderados por mujeres para ambas etapas. Una situación similar se observa entre los años 2001 al 2014 en los distintos instrumentos del Programa de Formación de Capital Humano Avanzado. En este período ha existido un aumento constante, desde un 33,5% a un 48,8% de las postulantes mujeres. Asimismo, desde el año 2001 hasta el año 2007 el porcentaje de becas adjudicadas fue subiendo con respecto a las postulantes admisibles, pero desde el año 2008 en adelante baja el porcentaje de becas adjudicadas respecto al porcentaje de mujeres postulantes admisible. Un mayor análisis de la participación de las mujeres en otros programas de CONICYT se encuentra en la página web: <http://www.conicyt.cl/mujeres-en-ciencia-y-tecnologia/>.

Otro tema que merece mayor estudio a futuro es investigar si existe desigualdad salarial entre hombres y mujeres en la academia en Chile. Si bien existe muy poca información al respecto, un estudio reciente elaborado por el Consejo de Evaluación de la Universidad de Chile (25) constató que en varias facultades las remuneraciones de los hombres son mayores a las de las mujeres, y que solo en muy pocos casos hay igualdad o remuneraciones mayores para las mujeres.

CONCLUSIONES

La evidencia global actualmente disponible indica que las mujeres enfrentan serios desafíos para hacer ciencia y que están subrepresentadas en las posiciones de liderazgo científico y académico. Tras este desequilibrio global yacen fuerzas locales e históricas que contribuyen sutilmente a las desigualdades sistémicas que dificultan el acceso y el progreso de las mujeres en la ciencia. Por lo tanto, las políticas futuras que se elaboren para mejorar la participación de las mujeres en la fuerza laboral científica deben considerar la variedad de contextos sociales, culturales, económicos y políticos en los cuales las mujeres aprenden primero cómo hacer ciencia y luego trabajan en forma independiente para generar nuevos conocimientos. Es necesario, en consecuencia, que cada país identifique cuidadosamente qué factores sociales y culturales inciden en la baja representación de las mujeres en la ciencia que desarrollan, pues ningún país puede darse el lujo de descuidar las contribuciones intelectuales de la mitad de su población. Más aún, la plena igualdad de la mujer en la ciencia podría tener efectos insospechados, pues podría alterar profundamente la estructura de la práctica científica, privilegiando por ejemplo más las relaciones horizontales que las verticales.

La ciencia actual requiere de la colaboración como uno de los principales impulsores de la generación de conocimiento científico. La creación de programas que fomenten la colaboración internacional de las investigadoras puede ayudar a disminuir las brechas de género. Por lo tanto, la incorporación de las científicas a grupos que realizan investigación asociativa e interdisciplinaria, con un fuerte componente de colaboración internacional, puede ser una vía exitosa para lograr una mayor presencia de las mujeres en la ciencia, siempre que se respeten sus aportes y se estimulen sus avances hacia una carrera independiente.

Otra medida que puede contribuir a mejorar las actuales desigualdades que enfrentan las científicas es la generación de programas de mentoras, en los cuales científicas destacadas apoyan a las más jóvenes, pues como ya se indicó, la falta de modelos incide en la baja proporción de mujeres en las jerarquías académicas más altas. Si bien en algunos países se han hecho esfuerzos significativos en este sentido y existen numerosos programas, aún falta mucho por hacer en el ámbito global.

REFERENCIAS

- [1] *Women in Science through history*. Disponible en versión PDF en: <http://www.bibalex.org/WIS2007/Home/StaticPage.aspx?page=5>

- [2] Barnett, R. C., & Sabattini, L., (2009). *A short history of women in science: From stone walls to invisible walls*. In American Enterprise Institute (Ed.), *The Science on Women and Science*. Washington, DC. Disponible en versión PDF en: <http://www.brandeis.edu/barnett/docs/7654.PDF>
- [3] Meisel M & Smart L, 1997. *Women in Science. A selection of 16 significant contributors*. Disponible en versión PDF en: <http://www.sdsc.edu/ScienceWomen>
- [4] De Meis L, Machado RCP, Lustosa P, Soares VR, Caldeira MT, Fonseca L. 1993. *The stereotyped image of the scientist among students of different countries: evoking the alchemist? Biochemical Education* 21:75-81.
- [5] Lannes D, Flavoni L, De Meis L. 1998. *The concept of science among children of different ages and cultures. Biochemical Education* 26:199-204
- [6] Chen H. 2013. *Inequality quantified: Mind the gender gap. Nature* 495: 22-24.
- [7] *National Research Council. Gender Differences at Critical Transitions in the Careers of Science, Engineering, and Mathematics Faculty (National Academies, 2010)*. La versión en PDF de este artículo está disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/12062/gender-differences-at-critical-transitions-in-the-careers-of-science-engineering-and-mathematics-faculty>
- [8] *Women and Science Unit. White Paper on the Position of Women in Science in Spain* 2011. Disponible en versión PDF en: http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMYC/WhitePaper_Interactive.pdf.
- [9] Moss-Racusin CA, Dovidio JF, Brescoll VL, Graham MJ & Handelsman J. 2012. *Science faculty's subtle gender biases favor male students. Proc. Natl Acad. Sci. USA* 109:16474–16479.
- [10] Ley TJ & Hamilton BH. 2008. *Sociology. The gender gap in NIH grant applications. Science* 322:1472-1474.
- [11] Ding W, Murray F & Stuart TE. 2006. *Gender differences in patenting in the academic life sciences. Science* 313:665-667.
- [12] *National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics. 2015. Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2015. Special Report NSF 15-311. Arlington, VA*. Disponible en: <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/>.
- [13] *European Commission. She Figures 2009* Disponible como versión pdf en: <http://aei.pitt.edu/46079/>
- [14] Lariviere V, Ni C, Gingras Y, Cronin B & Sugimoto CR. 2013. *Bibliometrics: global gender disparities in science. Nature* 504:211-213.

- [15] *Science for All*. 2013. *Nature* 495:5.
- [16] Robinson C. *Women in science: In pursuit of female chemists*. 2011. *Nature* 476:273-275.
- [17] Williams WM & Ceci SJ. 2015. *National hiring experiments reveal 2:1 faculty preference for women on STEM tenure track*. *Proc Natl Acad Sci USA*. 112:5360-5365.
- [18] Bernstein R. 2015. *Women best men in study of tenure-track hiring*. *Science* 348:269
- [19] McNutt M. 2015. *Give women an even chance*. *Science* 348:611
- [20] Kaatz A, Gutierrez B & Carnes M. 2014. *Threats to objectivity in peer review: the case of gender*. *Trends Pharmacol Sci*. 35:371-373.
- [21] McCook A. 2013. *Women in biotechnology: Barred from the boardroom*. *Nature* 495, 25-27.
- [22] *Tapping All Our Talents: Women in Science, Technology, Engineering and Mathematics: A Strategy for Scotland (Royal Society of Edinburgh, 2012)*. Disponible en go.nature.com/b8xrkb.
- [23] *Credit Suisse Research Institute Gender Diversity and Corporate Performance (Credit Suisse, 2012)*. Disponible en go.nature.com/vw2rsa.
- [24] Hidalgo, C. 2008. *Mujer y Ciencia*. En “Mujeres Chilenas: Fragmentos de una Historia”. Sonia Montecino Aguirre”, editora, Santiago, Chile.
- [25] *Estudio técnico 17. Análisis de remuneraciones y composición por género en la Universidad de Chile*. Disponible en <http://www.uchile.cl/portal/presentacion/consejo-de-evaluacion/informes/64660/estudios-tecnicos>.