

DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER Y LA NIÑA EN LA CIENCIA

El CONICET estudia cómo se desarrollan las carreras de las investigadoras e investigadores y la brecha de género en ciencia

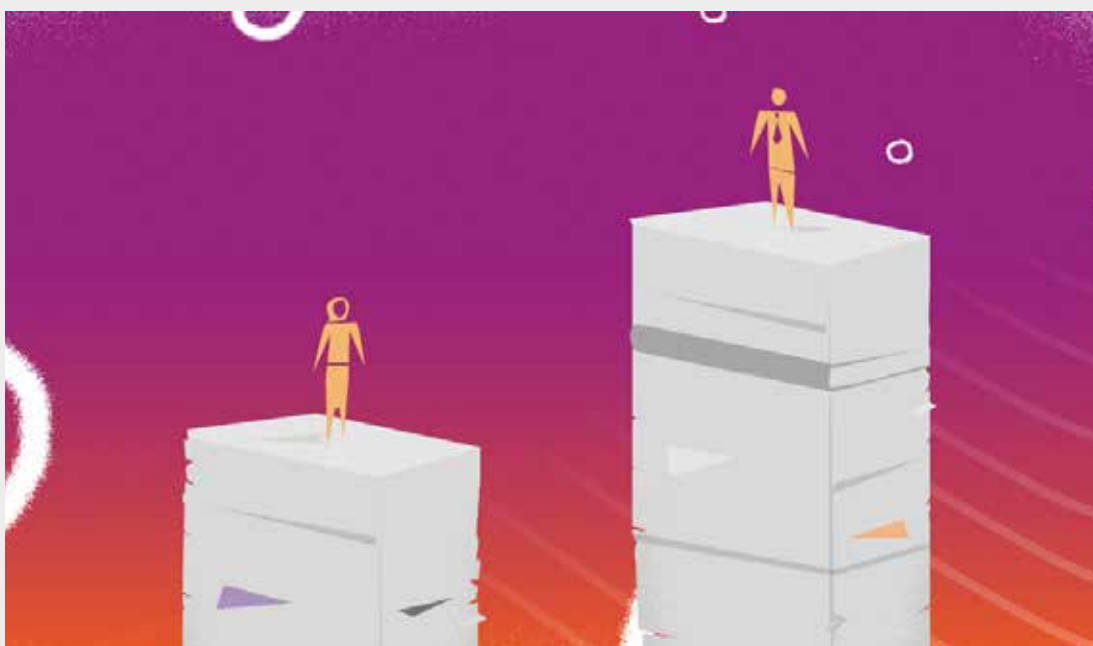
Se intenta desentrañar, entre otras cuestiones, algunos de los factores que intervienen en el desarrollo desigual de la carrera.

Cuando una persona accede a la Carrera del Investigador/a Científico/a del CONICET lo hace en la categoría inicial: se convierte en Investigador/a Asistente. Ahora bien: cada científico/a, cada cierta cantidad de años puede pedir una “promoción”: se somete un proceso de evaluación ante un jurado que analiza sus antecedentes y sus proyecciones como científico/a, y da su veredicto sobre si es pertinente que ascienda. Si su pedido es aceptado, el/la investigador/a pasará al siguiente escalafón de la carrera: Investigador/a Adjunto/a. Unos años después, podrá pedir una nueva promoción hacia la categoría de Investigador/a Independiente, más adelante podrá postularse para ser Investigador/a Principal y, por último, podrá acceder al escalafón más alto de la carrera: Investigador/a Superior. Sin embargo, esta carrera no será igual para hombres y para mujeres: la trayectoria será diferente por cuestiones personales, sociales, culturales e incluso por los cambios en las regulaciones de la propia carrera del CONICET, y eso impacta de manera distinta en los campos de conocimiento. Sobre esas diferencias es necesario reflexionar en el marco del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia que se celebra cada 11 de febrero: una fecha instaurada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015 para promover el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia y tecnología para las mujeres y las niñas.

En el Estudio de trayectorias de investigadores e investigadoras (1985-2020), un análisis que se encuentra desarrollando la Dirección de Evaluación y Planificación Institucional del CONICET liderado por Cynthia Jeppesen, Gerenta de Evaluación y Planificación, se vislumbra que las científicas tardan más que los hombres en avanzar en los distintos escalafones de la carrera, e incluso muy pocas logran llegar a las categorías más altas. Sobre este punto, Graciela Clotilde Riquelme, asesora científica del estudio e investigadora principal del CONICET retirada ad-honorem, explica: “Estas evidencias deben interpretarse con cuidado, pues existirían estilos de carreras por género de ritmos peculiares, y que las duraciones deberían estudiarse en función de la relación entre las entradas, las permanencias en categorías con la producción científica de la y los investigadores, es decir hay que comprender que pese a ritmos más lentos pueden existir logros en publicaciones, documentos originales,

innovaciones, transferencias e intervenciones en la realidad social y productiva. Un rasgo importante es la denominada feminización de la población científica, coincidente con la expansión de la matrícula y la graduación de las mujeres en la educación superior”.

Esa diferencia entre mujeres y varones dentro de la Carrera Científica es lo que se conoce como “brecha de género”. “La brecha de género (en inglés gender gap) es una construcción analítica y empírica que muestra la diferencia entre las categorías de una variable en relación con las tasas masculinas y femeninas, donde las desigualdades tienen que ver con la participación, acceso a oportunidades, derechos, poder e influencia, remuneración y beneficios, control y uso de los recursos, que les permiten garantizar su bienestar y desarrollo humano –subraya Riquelme-. Las brechas de género se expresan en todas las áreas del desempeño, como el económico, social, laboral, cultural, sanitario, etc. Se fundan en la jerarquización de



El CONICET estudia la brecha de género entre investigadores e investigadoras en el ámbito de la ciencia. Ilustración: CONICET.

las diferencias entre hombres y mujeres y se expresan de distinta manera según el área de que se trate. Esta situación de desigualdad se hace cada vez más visible y es necesario comprender y lograr debatir en los ámbitos de la carrera del CONICET, para promover cambios”.

El equipo interdisciplinario que lleva adelante el Estudio de trayectorias de investigadores e investigadoras (1985-2020) se conforma por especialistas en ciencia y técnica, gestión pública y demografía. Comenzaron este estudio de largo aliento en 2021, con el objetivo de analizar el modo en que se desempeña el conjunto de investigadores e investigadoras que conformaron el sistema científico entre 1985 y 2020. La finalidad que se plantearon, además, es comprender las características de las carreras y el tipo de producción según campos de conocimiento y las diferentes regulaciones que pueden incidir en el desarrollo y promociones de las investigadoras frente a los investigadores, interpretando y ponderando las razones, y comprender cómo inciden los ciclos de vida – cuidado y maternidad-, pero también analizar las formas de organización de los grupos de trabajo, las normas de evaluación según disciplinas y verificar los cambios a lo largo de las diferentes conducciones políticas.

“La investigación de la Gerencia impulsa indagar con análisis multifactorial y otros relevamientos los rasgos de la producción científica, para verificar la existencia de otros factores. Los primeros hallazgos tienen correlación con estudios realizados a nivel internacional sobre la carrera académica, en los que se ve que en líneas generales las mujeres también avanzan más lento que los hombres”, puntualiza Jeppesen, recientemente designada por el Directorio del CONICET para integrar el Global Research Council, un espacio que cuenta con representantes de todos los continentes para diseñar e implementar mejoras en las prácticas de evaluación en la ciencia.

El estudio cuenta con la colaboración de la Gerencia de Recursos Humanos del organismo y también de la Gerencia de Organización y Sistemas en el armado de la base de datos. “Encarar un estudio de tal envergadura en el CONICET sienta las bases para lograr un sistema de información sobre la dotación y trayectorias en términos cuantitativos y cualitativos”,

analiza Riquelme, que además es referente del campo de la Economía de la Educación y Economía Política de la Educación. “También para elaborar y sistematizar algunos hallazgos de comportamiento sobre los rasgos prevalentes en el acceso, desarrollo de las y los investigadores por campo científico, de acuerdo a períodos y campos científicos y orientar a las comisiones de pares en la elaboración de criterios y términos de la evaluación de la Carrera del Investigador/a Científico/a”, añade.

Etapas del estudio

La primera etapa de este estudio, realizada el año pasado, incluyó un relevamiento exhaustivo de bibliografía, que permitió luego al equipo realizar una propuesta de metodología. Desde ese punto de partida, además de contar con el asesoramiento de Riquelme, el equipo estableció un diálogo con otros investigadores e investigadoras del CONICET que tienen como objeto de estudio la carrera académica, en algunos casos incluso abordando cuestiones de género dentro de sus investigaciones. Luego, el equipo de trabajo fijó las preguntas que guiarían el estudio: ¿cómo fue variando la población de investigadores e investigadoras a lo largo del tiempo?, ¿de qué manera las políticas de los últimos años terminan impactando en la evaluación para el ingreso y la promoción?, ¿de qué modo afecta a la carrera de investigadores e investigadoras según la disciplina?, ¿cómo llegan a promocionar en las distintas categorías?, ¿qué diferencias se establecen según el género, el lugar geográfico y otras variables? El análisis se realizó por períodos políticos, tomando desde la vuelta a la democracia pasando por las distintas reformas del Estado y la crisis del 2001. “El CONICET del 85 es diferente al del 2020 y también al del 2010: encontramos rasgos distintivos para cada una de las grandes áreas de conocimiento”, asegura Jeppesen.

Cabe recordar que las grandes áreas del conocimiento que comprende la Carrera del Investigador/a Científica del CONICET son cinco: Ciencias Agrarias, de las Ingenierías y de Materiales, Ciencias Biológicas y de la Salud, Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades y Tecnología. “Observamos que el Gran Área de las Ciencias Biológicas y de

la Salud es de la más feminizadas, en el sentido de que está compuesta por más mujeres que varones, y además es una de las áreas que más tempranamente se feminizó: es el área que mayor desbalance presenta a favor de las mujeres. Ciencias Sociales y Humanidades también es un gran área históricamente feminizada. Incluso Ciencias Agrarias, de Materiales y de Ingeniería, que no era feminizada, en los últimos años, probablemente gracias a la apertura hacia otros campos como la biodiversidad o los recursos naturales, se feminizó. Y en cuanto a las Ciencias Exactas y Naturales, no son alcanzadas por este proceso de feminización, sino que siguen siendo predominantemente masculinas”, puntualiza Jeppesen.

Riquelme señala una paradoja interesante que forma parte de los primeros hallazgos de este estudio: “Advertimos que en 1985 el número de investigadores superaba al de investigadoras. Para el año 2010 la cifra se empareja y, de allí en adelante, crece más la cantidad de investigadoras que la de investigadores. En todos los períodos la tasa de crecimiento de varones es inferior”. En este sentido, Riquelme reflexiona: “En tanto las mujeres optan en menor medida por estudios en las áreas de Ingeniería y otras ciencias aplicadas versus su participación mayoritaria en carreras de Ciencias Sociales, Humanas y de Salud, situación que es común en los países latinoamericanos, estas elecciones reflejan también en el tipo de ocupaciones de las mujeres, en tanto tienen una menor participación en el sectores o actividades vinculadas con la ciencia y tecnología”.

En el marco del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia., Riquelme concluye señalando que la educación debe promover “la libertad en el descubrimiento de la realidad social y productiva y la identificación de posibilidades de intervención pues son necesarias tanto para varones como para mujeres, y se deben derribar prejuicios respecto a espacios predefinidos para mujeres diferentes que para los varones. Las generaciones jóvenes ya están actuando con esas libertades incursionando en áreas limitadas por prejuicios predeterminados. Este estudio permitirá seguir trabajando para conocer mejor a nuestro sistema científico e intervenir para lograr derribar los prejuicios que aún perduran”. ■

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Un desarrollo de un equipo de investigación del CONICET permite la desalinización del agua de mar para consumo humano

El equipamiento trabaja con hidrógeno verde en un circuito que no produce impacto ambiental.

Motivados por la problemática de escasez de agua potable en Caleta Olivia, provincia de Santa Cruz, un equipo de investigación bajo el liderazgo de Adrian Brunini, científico del CONICET en la Unidad Académica Caleta Olivia (UACO, Universidad Nacional de la Patagonia Austral), logró desarrollar un calentador de agua de mar para la obtención de agua potable. El equipo, que no genera consecuencias ambientales nocivas, podría funcionar, además, con hidrógeno verde.

“Tratamos de buscar una solución, algo que tuviese impacto en la comunidad”, explica Brunini sobre las motivaciones del desarrollo. Y continúa: “Comenzamos a trabajar en una tecnología que reproduce el ciclo del agua. Es una energía térmica, eficiente y que no requiere grandes avances tecnológicos para funcionar en una planta desalinizadora”.

El equipo de investigación construyó una planta piloto desalinizadora que funciona con la quema de hidrógeno, por lo tanto no afecta al medioambiente: “El hidrogeno solo produce vapor de agua y eso es importante porque no ge-

nera ningún gas de efecto invernadero”, argumenta el investigador.

La tecnología imita el ciclo natural del agua. “Se calienta el agua de mar y se la pone en contacto con aire seco, al hacer eso inmediatamente el aire seco se humedece”, explica Brunini. El aire absorbe la humedad del agua, “la cuestión es que solo absorbe el agua, no la sal”, agrega. El siguiente paso será condensar la humedad del aire para recuperar el recurso que se encontraba, hasta ese momento, en forma de vapor.

El investigador advierte que el equipo tiene un diseño termodinámico especial que permite recuperar la mayor parte de energía utilizada. Además, para Brunini, si a este proceso se le sumara la producción de hidrógeno por medio de energías limpias, como paneles solares o molinos eólicos, sería posible hablar de un circuito doblemente noble.



Imagen: gentileza investigadores/as

Hacia el futuro, la intención es continuar mejorando el rendimiento en aspectos como la presión y la incorporación de nuevos prototipos que puedan contribuir a la mejora de la tecnología. Para Brunini, el desarrollo tecnológico es indispensable para afianzar la soberanía como país: “Tenemos que desarrollar la tecnología necesaria no solo para producir el hidrógeno, sino también para utilizarlo”, finaliza. ■

CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

El genoma de los capuchinos y las variaciones en el color de sus plumas

Una reciente investigación, de la que participaron especialistas del CONICET, asocia pequeñas variaciones genéticas entre las diez especies conocidas de este grupo de aves con las diferencias en la coloración de distintos parches de su plumaje.

Los capuchinos son un clado de pequeñas aves migratorias endémicas de América del

Sur, pertenecientes al género *Sporophila*, que recientemente han sufrido una radiación explosiva. Aunque las diez especies del grupo que se conocen hasta el momento son muy similares en tamaño, forma y demás características morfológicas, los machos de cada una de ellas pueden distinguirse fácilmente a partir de sus diferentes cantos y de los distintos patrones de coloración de sus plumajes. Las hembras, en cam-

bio, comparten un color beige-tostado que hace imposible poder diferenciarlas a primera vista.

Se habla patrones de coloración porque cada una de las especies de capuchinos posee una forma distintiva de combinar parches de plumaje de diferentes colores. Los parches corresponden a diferentes partes del cuerpo de las aves, como la garganta, la cabeza, la nuca, la espalda, la rabadilla y el abdomen.

La gran similitud que existe a nivel morfológico entre las especies de capuchinos tiene como correlato que sean también prácticamente idénticas desde el punto de vista genético. No obstante, investigaciones realizadas en el último lustro relevaron la existencia de pequeñas diferencias en ciertas regiones del genoma vinculadas con la producción de melanina, que es el pigmento responsable de la coloración del plumaje en estas especies.

Aunque la similitud genética entre las especies permitiría que pudieran cruzarse e hibridar, experimentos en campo realizados por científicos y científicas del CONICET han mostrado que esto casi no ocurre probablemente porque las hembras escogen para el apareamiento a machos de su propia especie, a los que pueden distinguir por el canto y por el color de sus plumas. Es decir que las diferencias en la coloración del plumaje son claves para mantener la identidad de las diversas especies de capuchinos.

Una investigación para conocer más sobre el color de los capuchinos

Para poder determinar con mayor precisión qué genes o regiones del genoma son responsables de generar el patrón de coloración complejo de este grupo de aves sudamericanas, una reciente investigación, de la que participaron especialistas del CONICET, combinó la secuenciación de los genomas completos con el análisis químico de la concentración de pigmentos de melanina (eumelanina y feomelanina) en seis parches diferentes del plumaje de las diez especies de capuchinos: los parches de la cabeza, nuca, espalda, rabadilla, garganta y abdomen. Los resultados de este estudio fueron publicados en la revista *Proceedings of the Royal Society B*.

Una primera parte de la investigación consistió en analizar las diferencias a nivel genómico en tres especies cuyo plumaje solo se diferencia por el color del parche de su garganta: el capuchino canela (*Sporophila hypoxantha*), el capuchino garganta café (*S. ruficollis*), y el capuchino pecho blanco (*S. palustris*).

“Lo que queríamos saber es si son siempre las mismas regiones genéticas las que determinan el color de un parche, o si, según el color, pueden encontrarse involucradas distintas regiones. Lo que vimos es que para cambiar de



El patrón de coloración en capuchinos es generado por la combinación modular de variantes que regulan múltiples genes de melanogénesis. Ilustración: Virginia Greene

la garganta canela a la garganta café se necesitan modificaciones en dos regiones genéticas, mientras, en cambio, el cambio entre el canela y el blanco de la garganta está determinado por una única y diferente región del genoma”, explica Cecilia Estalles, becaria doctoral del CONICET en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACNBR, CONICET) y primera autora del artículo.

En una segunda etapa del estudio, el equipo de investigación cotejó, a nivel más general, la secuenciación del genoma completo de las diez especies de capuchinos con los resultados del análisis de la coloración de los parches del plumaje.

“Encontramos que la coloración de cada parche de plumaje está asociada a una combinación única de regiones genómicas. El color de la garganta, por ejemplo, está vinculado a tres regiones genómicas, que son diferentes de las tres regiones asociadas con la coloración del parche de la espalda. Por otra parte, hallamos que las mutaciones que determinan diferencias en el color de los distintos parches no están por lo general en regiones del ADN que codifican para proteínas, sino en regiones intergénicas – seguramente regulatorias– cercanas a genes de pigmentación conocidos”, explica Estalles.

Finalmente, el equipo de investigación también pudo comprobar que, aunque un mismo gen en ciertos casos puede determinar la coloración de más de un parche de color, en ciertos casos las mutaciones responsables de la variación del color en diferentes parches ocurren en zonas ligeramente diferentes de sus regiones regulatorias. “Lo que vimos, y nos sorprendió, es que, por ejemplo, el color de la cabeza, la nuca y el abdomen depende de variaciones en una misma región genómica, pero, sin embargo, las mutaciones asociadas a la coloración de la cabeza se encuentran en un fragmento dentro de la región ligeramente diferente a la región donde se encuentran las variaciones vinculadas a la nuca y las asociadas al abdomen”, afirma Estalles.

Es importante destacar, además, que estos resultados tomados en su conjunto sugieren que nuevas combinaciones de variantes ya existentes de los genes de la síntesis de melanina, generadas, por ejemplo, por eventos aislados y poco frecuentes de hibridación, pueden derivar en la aparición de nuevos patrones de color sin la necesidad de nuevas mutaciones. De acuerdo con los especialistas, este mecanismo, ligado al aislamiento reproductivo generado por la aparición de nuevos patrones de coloración, permitiría explicar la rápida radiación del grupo. ■