

CAPÍTULO

EDUCACIÓN SUPERIOR

6

Un camino largo por recorrer: la participación de las mujeres en las áreas de Ingeniería, Ciencias, Tecnologías y Matemática (STEM)

HALLAZGOS RELEVANTES

- Aunque, como promedio, las brechas de género en contra de las mujeres en la educación superior se han ido cerrando, en las carreras STEM existen brechas sistémicas en contra de las mujeres, tanto en Costa Rica como en el resto del mundo.
- La desigualdad de oportunidades en los niveles de educación preuniversitaria y en el entorno familiar inciden en las probabilidades de que una mujer ingrese a estudiar una carrera STEM. Entre las que hoy participan en el mercado laboral, las probabilidades aumentaron cuando ellas provenían de hogares con mayores ingresos, más alto clima educativo y menor exposición a prejuicios de género.
- Los entornos educativos favorables, las oportunidades formativas adicionales durante los años universitarios y una auto-percepción de confianza en las capacidades en ciencias básicas desde la secundaria también aumentan la probabilidad de que una mujer estudie una carrera STEM.
- El ingreso de mujeres en áreas STEM a las universidades entre 2001 y 2011 creció. Del total de nuevos ingresos en carreras STEM, las mujeres pasaron de representar el 35,8% al 42,1% del total para universidades públicas (UCR, UNA, TEC y UTN). Las brechas de acceso tienden a reducirse, pero permanecen altas, especialmente en carreras de más alta matrícula que son de predominancia masculina (Ingenierías y Computación) y en las que tienen mayor peso de matemáticas y programación en sus mallas curriculares.
- Entre el año 2000 y el 2020, el total de nuevas mujeres profesionales en Ciencia y Tecnología (CyT) aumentó de 1.000 a cerca de 5.000 mujeres por año, por lo que su participación incrementó de 39,8% a 50,5% del total de graduados en educación superior. En general, el crecimiento fue 2,4 puntos porcentuales mayor que el de los hombres.
- El incremento observado en graduación es desigual entre las cuatro áreas de CyT, pues fue particularmente pronunciado en Ciencias Médicas, mientras que, en números absolutos, la graduación masculina supera a la femenina en las demás áreas, un fenómeno muy marcado en Ingenierías y Computación.
- No está garantizado un ritmo creciente en la graduación de nuevos profesionales para los próximos años. En promedio, para todas las universidades públicas y áreas del conocimiento, el porcentaje de personas que logran obtener un título se ha ido reduciendo para cada cohorte de nuevos ingresos entre 2011 y 2015. La caída es más pronunciada en áreas STEM, especialmente para las mujeres.
- En ETFP también hay una marcada segmentación por género. Los campos de mayor contenido técnico en su malla curricular como los relacionados con desarrollo de software, electrónica, mecánica y electricidad son predominantemente masculinos.
- Dos constataciones indican que existe potencial para promover mayor participación femenina en áreas STEM en la educación superior: primero, las mujeres profesionales en STEM, que son pocas, reportan un alto grado de satisfacción con su carrera, y segundo, las mujeres tienen mejor rendimiento en carreras con alta repitencia, como es el caso de las STEM.
- En 2021, solo el 8.1% del total de personas ocupadas laboraban en las ocupaciones científico-tecnológicas. Entre estas, los hombres representan el 65,6% de las personas ocupadas, mientras la proporción de mujeres es 34,4%, lo cual es aún inferior a la tasa promedio de participación laboral femenina (39,3%).
- La segmentación por género del mercado de trabajo en ocupaciones STEM es aún más clara al considerar las ocupaciones CyT de alta demanda laboral. En 2021, los hombres representaron el 86,1% de las personas ocupadas en estas áreas de alta demanda, lo cual representa una diferencia de 72,2 puntos porcentuales respecto de las mujeres.
- Para las generaciones más jóvenes, la situación podría estar mejorando, ya que las estadísticas de participación laboral muestran menores brechas de género en las personas profesionales menores de 35 años.
- El llamado “techo de cristal” en el mundo del trabajo STEM: ganan más los profesionales en áreas STEM, también las mujeres, aunque persisten las brechas de género y éstas crecen entre los nuevos profesionales: además existe una percepción claramente diferenciada por sexo sobre el acceso a oportunidades de crecimiento profesional.
- Las políticas para promover la inclusión y permanencia de mujeres en trayectorias STEM son insuficientes. La política existente a nivel nacional para promover la participación de las mujeres en áreas STEM es reciente (2018) y no ha sido evaluada (Pictti). A nivel universitario, existe una colección de acciones específicas de alcance limitado, pero, en general, no se han promulgado políticas específicas, a excepción del ITCR en 2020.

CAPÍTULO

EDUCACIÓN SUPERIOR

6

Un camino largo por recorrer: la participación de las mujeres en las áreas de Ingeniería, Ciencias, Tecnologías y Matemática (STEM)

INDICE		Introducción
Hallazgos relevantes	321	<p>El <i>Informe Estado de la Educación</i> ha venido incorporando en sus distintas ediciones el enfoque de género en sus análisis sobre el desempeño de la educación superior costarricense. Tras cada <i>Informe</i>, se han logrado avances sucesivos que van desde la consideración de la variable sexo en indicadores básicos hasta la realización de estudios específicos en ejes temáticos relevantes como la distribución de la matrícula por carreras según predominancia o segmentación por razones de género (PEN, 2015).</p> <p>En este sentido, los Informes han planteado como desafíos estratégicos la necesidad de incrementar la cobertura de la educación superior para alcanzar mayores niveles de productividad y de fortalecer la autonomía y participación de las mujeres en la fuerza laboral como únicas vías para aumentar de forma significativa las tasas netas de participación en Costa Rica (PEN, 2017 y 2018).</p> <p>Por tanto, este capítulo especial se enmarca en los esfuerzos del Estado de la Educación para generar evidencia que permita superar una de las principales barreras estructurales de equidad en el sistema universitario: las brechas de género en las carreras de Ingenierías, Ciencias, Tecnología y Matemáticas (STEM). Para ser capaces como país de atender este desafío, es preciso avanzar en la producción de evidencia rigurosa que oriente la toma de decisiones.</p> <p>Un conjunto de investigaciones desarrolladas en el marco de preparación de este capítulo aporta insumos técnicos relevantes para perfilar el tamaño, la profundidad y las principales características de las brechas existentes. Además, los insumos permiten dar cuenta de las barreras que operan en detrimento de las mujeres durante su trayectoria educativa, especialmente del nivel terciario. Estas barreras limitan una mayor participación de las mujeres en las carreras STEM y, como consecuencia, en el mercado laboral. Relacionado con lo anterior, el lector podrá encontrar en el capítulo 4 de este <i>Informe</i> un análisis sobre las brechas de equidad de género en la primaria y secundaria.</p> <p>En el sistema educativo en general —y en el nivel terciario en particular— como promedio, las brechas de género en contra de las mujeres se han ido cerrando. En ciertas carreras, incluso se han invertido, pues cuentan proporcionalmente con más mujeres que hombres. Sin embargo, la situación es distinta cuando se analiza dicho fenómeno en las carreras STEM. En este caso, las brechas son</p>
Introducción	323	
Atender las brechas de género es un imperativo ético, pero también una necesidad económica	325	
El núcleo duro en STEM sigue siendo masculino	327	
El techo de cristal en el mundo del trabajo STEM	337	
Inserción de mujeres en el mundo STEM depende de factores personales y entornos favorables	342	
Políticas para promover la inclusión y permanencia de mujeres en trayectorias STEM son insuficientes	352	
Conclusiones y recomendaciones: algunas medidas imprescindibles para avanzar	360	

sistémicas pero no exclusivas de Costa Rica, pues se ha documentado que están presentes también entre los 27 miembros del Espacio Europeo de Educación Superior (Viarengo, 2021).

Algunos autores señalan que, en el caso de la educación terciaria, las brechas inician desde antes de ingresar al sistema universitario, en particular durante la fase previa; es decir, cuando se toman las decisiones de selección de carrera (Viarengo, 2021). No obstante, para otras personas, el punto de partida de los problemas ocurre a nivel personal, familiar y entre pares, así como en los procesos previos de formación en los centros educativos preuniversitarios (Bello, 2020).

En este sentido, el Banco Mundial (2017) diferencia entre los fenómenos de segregación horizontal y vertical. La primera se define como la menor participación de mujeres en ciertos campos. Empieza a evidenciarse hacia el final de la primaria y se profundiza en la educación superior. Por su parte, la segregación vertical se entiende como la dificultad para progresar dentro de la carrera y acceder a puestos de mayor jerarquía. Esta aparece en la educación superior y se consolida en los entornos laborales.

Es necesario destacar lo establecido 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, Tecnología, las Telecomunicaciones y la Innovación 2018-2027 (Pictti) “los estereotipos de género modelan las preferencias profesionales y [...] estos se convierten en factores críticos de revertir para lograr una igualdad sustantiva entre los hombres y las mujeres en las especialidades vinculadas con la ciencia y la tecnología” (Micitt, 2017a).

Mientras tanto, otros estudios sitúan el análisis de brechas en el marco teórico de la interseccionalidad. Dicha perspectiva señala que el nivel educativo se une y entrecruza con otras características sociales como raza, etnia, religión, estatus socioeconómico, ubicación geográfica, condición de discapacidad, edad, entre otros, para profundizar en las brechas de equidad como las de género

(Bowleg, 2012, citado en OCDE, 2022). Desde esta óptica, no es posible analizar de forma integral el fenómeno de las brechas de género en educación sin tomar en cuenta las interrelaciones.

Finalmente, es necesario señalar que también existe literatura sobre las brechas de género que afectan a las mujeres en STEM más allá del ámbito educativo y laboral. Estas investigaciones señalan que dichas brechas son transversales e impactan en distintas etapas de la vida, como por ejemplo las que se refieren al acceso a tecnología y conectividad o al nivel de desarrollo de habilidades digitales (Micitt, 2017b).

En este capítulo especial se analiza el estado de situación de las brechas de género en áreas STEM en la educación superior en Costa Rica. Se exploran los múltiples determinantes que las causan y se analiza si existen políticas y estrategias concretas para su atención en las instituciones de educación superior. La experiencia estudiada en otros países muestra que el sistema universitario, lejos de cerrarlas, más bien expande las brechas de género en áreas STEM (Viarengo, 2021).

El marco conceptual de referencia para el análisis se basa en los enfoques de género y Derechos Humanos, los cuales son compatibles con el enfoque del Desarrollo Humano Sostenible que sirve de marco al *Informe Estado de la Educación*. Los dos enfoques mencionados parten de una serie de principios en los que coinciden con el de Desarrollo Humano; por ejemplo, plantean la igualdad como un principio fundamental que aspira a garantizar las mismas oportunidades en materia de derechos y construir las condiciones para disfrute con base en la igual valía de todas las personas.

En este sentido, los fundamentos teóricos de la presente investigación coinciden en que, tanto mujeres como hombres, deben gozar del mismo reconocimiento y condiciones para ejercer plenamente sus derechos humanos, realizar su potencial, contribuir al desarrollo nacional y beneficiarse de los resultados. Asimismo, expresan preocupación por la desigualdad y el poder en las sociedades. Postulan la necesidad de una participación activa y democrática de hombres y muje-

res en el proceso de desarrollo, para lo cual el empoderamiento y la autonomía de las segundas es fundamental¹. Buscan mejorar la calidad de vida de hombres y mujeres, tanto para las generaciones actuales como las que vendrán. Finalmente, se plantean la identificación de brechas como recurso metodológico para hacer evidentes las distancias entre grupos sociales; procuran, por tanto, examinar las implicaciones que estas tienen en la generación de las oportunidades (Proyecto Estado de la Nación, 2000).

El capítulo consta de cinco apartados. En el primero, se sintetizan los aportes conceptuales que dan soporte a la propuesta de colocar las brechas de género en STEM como un objetivo estratégico en la política universitaria y prioritario en las políticas nacionales de empleo, ciencia y tecnología. En el segundo, se valora la participación de las mujeres en áreas STEM. A la vez que se reconocen los avances de las primeras décadas del siglo XXI en los ámbitos educativo, laboral e investigativo, se identifican aquellas disparidades que matizan o enturbian los avances logrados y se determinan áreas que requieren atención para la mejora.

Por su parte, el tercer apartado analiza a fondo dos áreas en las que no ha habido avances: las brechas salariales y los retornos a la educación². Un agravante que ocurre en estos ámbitos son las trabas estructurales que impiden participación de las mujeres en áreas STEM. En el cuarto apartado, se indagan los factores que inciden en la situación de las mujeres que aspiran a desarrollarse en carreras STEM. Se analizan factores habilitantes y barreras y se precisan las características y condiciones específicas probables de una profesional en STEM con base en los resultados de un sondeo elaborado por Román et al. (2023). Asimismo, se abordan aspectos sociales, como la sobrecarga de labores domésticas no remuneradas, el cuidado de personas y la falta de apoyo a nivel de políticas, tanto nacionales como universitarias, para cambiar la situación. Por último, el quinto apartado presenta las conclusiones centrales y las recomendaciones para estimular un cambio que permita que más mujeres se incorporen y permanezcan en trayectorias STEM.

La información que sustenta el capítulo especial proviene de distintos estudios elaborados a solicitud del Programa de Estado de la Nación (Durán et al., 2023; Román et al., 2023; Lentini et al., 2023; Beirute y Román, 2023) y se complementa con información recopilada mediante la revisión de bibliografía internacional sobre el tema. Es necesario tener presentes dos características de los diversos insumos, las cuales se expondrán a continuación:

En primer lugar, los períodos que abordan los estudios varían en función de la disponibilidad de datos. En la medida de lo posible, se procuró estimar tendencias en las brechas de género para las dos primeras décadas del siglo XXI. Para ciertas áreas, se emplean datos de encuestas nacionales (por ejemplo, información laboral, de uso de tiempo o de hogares), así como de instituciones educativas (entre ellas, datos de las distintas casas de enseñanza o bases de datos de graduados (Badagra) y encuestas de graduados sobre temas laborales, ambas generadas en el seno del Consejo Nacional de Rectores. Adicionalmente, como se ha mencionado, Román et al. (2023) desarrollaron un sondeo específico para su estudio que aporta una "fotografía" actual de mujeres y hombres que se graduaron tanto en áreas STEM como "No STEM". Dicho sondeo recopila su parecer acerca de los factores que influyeron en la decisión de estudiar y de vincularse profesionalmente (o no) con estas áreas, así como de los estímulos y obstáculos que pudieron encontrar en sus trayectorias, desde sus hogares y entornos más próximos hasta el ámbito educativo y profesional. Este sondeo fue realizado con apoyo de los Colegios Profesionales y las Unidades Académicas del área de Ciencias Básicas de las universidades públicas.

En segundo lugar, se emplean las dos propuestas de clasificación de carreras más comúnmente utilizadas en los estudios, la que denomina las áreas como "Ciencia y Tecnología" (CyT) y la que agrupa carreras en "Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas" (STEM). Existen enfoques que cuentan con ligeras diferencias entre ellos. Por ejemplo, Durán et al. (2023) se centran

en profesionales de las áreas de Ciencia y Tecnología (CyT) siguiendo la tradición de la plataforma Hipatia del PEN y los lineamientos del manual Frascati de la OCDE. En ese caso, se trata de una categorización más vinculada a productos de investigación y al desarrollo en actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Se utiliza para analizar el talento humano calificado en estas áreas y su participación en el mercado de trabajo, ya que las encuestas de hogares solo permiten aproximar los requerimientos de los puestos de trabajo sin que se pueda conocer realmente de qué carrera es un profesional que ocupa un puesto. Por su parte, Román et al. (2023) y Lentini et al. (2023) se adhieren a una definición más amplia de carreras o áreas STEM que usa el Conare y que es tradicionalmente recomendada por Unesco para la clasificación de la oferta académica. En el Anexo 1 se detallan las carreras incluidas en cada definición.

La revisión de bibliografía internacional permitió identificar coincidencias en la medición de brechas de género, en las justificaciones que se da a la importancia de cerrarlas y en el análisis de los factores que podrían estarlas provocando. Asimismo, esta revisión mostró que, a nivel internacional, coexiste una diversidad de enfoques conceptuales según los objetivos de los estudios (recuadro 6.1). La experiencia muestra con claridad que no importa tanto la clasificación utilizada, sino que prima la rigurosidad de los análisis y la clara presentación de lo que se considera como áreas en el análisis.

Atender las brechas de género es un imperativo ético, pero también una necesidad económica

Las mujeres representan la mitad de la población mundial y tienen derecho a ser reconocidas y tratadas por igual en todos los ámbitos de la vida personal, económica, social y política en comparación con los hombres. Aunque la existencia de la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) y otros tratados internacionales así lo indican, lo cierto es que las mujeres y las niñas

siguen siendo objeto de discriminación y exclusión en el mundo: una realidad de la cual Costa Rica no está exenta.

Históricamente, en sociedades patriarcales como la costarricense, los hombres han sido responsables de la vida pública y de la toma de decisiones, en tanto las mujeres, en su mayoría, han estado a cargo de la reproducción, la educación y el cuidado de las familias, confinadas casi exclusivamente a la vida privada. Esta asignación tradicional de roles y estereotipos, al igual que las características de las actividades productivas realizadas por hombres y mujeres, se sigue reproduciendo en la sociedad costarricense e impide que estas últimas puedan desarrollar todo su potencial y realizaciones personales (PNUD, 2002).

Debido a esto, desde 1979, año en el que se suscribió la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (Cedaw, por sus siglas en inglés), se han ido promulgando alrededor del mundo un conjunto de herramientas normativas y políticas para proteger los derechos de las mujeres y garantizar su efectivo ejercicio.

En Costa Rica, algunos ejemplos relevantes del esfuerzo nacional por reconocer y eliminar la existencia de las brechas de equidad de género en el acceso y en el ejercicio pleno de los derechos de las mujeres son: la ratificación de la *Cedaw* y la Plataforma de Acción en la IV Conferencia de Mundial de la Mujer realizada en Beijing en 1995; la promulgación de la Ley de Promoción de la Igualdad Social de la Mujer (1990); la transformación del Centro Nacional de la Mujer y la Familia en el Instituto Nacional de las Mujeres (Inamu) en 1998; la creación de la Política Nacional para la Igualdad y la Equidad de Género (PIEG 2007-2017) y la 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, en 2018.

Más recientemente, se suman a estos esfuerzos nacionales los compromisos adquiridos por el país en el 2021 al convertirse en el miembro número 38 de la Organización para la Cooperación y

Recuadro 6.1

Precisiones conceptuales

No existe una clasificación única para agrupar carreras en ciencias, ingenierías y tecnologías. Algunos estudios abordan las áreas STEM en general tomando en consideración los diversos campos profesionales en los que se aplican conocimientos STEM (Banco Mundial, 2017; Bello, 2020) y otros se centran específicamente en carreras STEM (por ejemplo, Mora y Coto, 2017 se refieren a la carrera de computación y Cech et al., 2011, se enfocan en las ingenierías). Otros autores, como es el caso de Iesalc (2021) se centran en temas de la inteligencia artificial, en las habilidades digitales (Collett et al., 2022) o específicamente en los campos de ciencia y tecnología, como es el caso de la División de Estudios y Estadísticas (2020).

Aquellos que se centran en las áreas STEM subrayan que existen distintas nociones de lo que califica o no como STEM. Autores como Dockery y Bawa (2018) o Bello (2020) clarifican la definición que utilizan, pero otros no la especifican. Hay casos en los que se identifican los campos STEM con áreas de conocimiento y estudio relacionados con ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en centros educativos formales. La versión CINE de la Unesco incluye las ciencias naturales, la estadística, las ingenierías y las carreras vinculadas con la industria y la construcción dentro de este grupo.

Dockery y Bawa (2018) ilustran las diferencias en las magnitudes de las brechas de género para el caso de Australia cuando se considera la definición más restringida frente a otras versiones de STEM

que incluyen ciencias agrícolas o estudios ambientales, carreras en las que hay una mayor participación de mujeres. El Banco Mundial (2017), señala otros casos, como el de la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, que considera, además, ciencias sociales que utilizan conocimientos STEM en forma más intensiva; por ejemplo, los casos de Psicología, Ciencias Económicas o Ciencias Políticas.

Es importante, por lo tanto, dejar claramente establecido de qué disciplinas o áreas de conocimiento se está hablando cuando se emplea el término STEM, así como si se está incluyendo solamente personas con títulos STEM o si, además, cuando se refiere al mercado de trabajo, se incluye a personas que trabajan en puestos STEM aunque su formación no sea estrictamente en estos campos.

Por último, Bello (2020) realiza unas distinciones relevantes entre los conceptos de “igualdad de género” (que se expresa en términos de derechos y responsabilidades que toman en cuenta las necesidades y intereses de las mujeres), “paridad de género” (que se define como una igualdad relativa —distancia— en términos de números y proporciones, de mujeres y hombres o niños y niñas) y “participación de mujeres en carreras o profesiones STEM”. Este autor señala que, en general, no necesariamente los países que registran mayores niveles de paridad o de igualdad de género tienen mayor participación de mujeres en áreas STEM. De hecho, el investigador documenta casos en los que la relación es inversa.

reforzado por compromisos legales, nacionales e internacionales, que el país ha promulgado o ratificado.

En la literatura sobre brechas de equidad de género en las áreas STEM, existen actualmente dos líneas argumentales sobre la relevancia de cerrar las brechas existentes en la educación superior y en el mundo laboral, ambas centradas en los beneficios económicos potenciales. Por un lado, están los argumentos que subrayan las oportunidades sociales y económicas de reducir esta brecha (es decir, lo que se puede ganar), y por otro, los que enfatizan los crecientes desafíos y riesgos de no hacerlo (o sea, lo que se puede perder).

En el primer caso, se arguye acerca de las oportunidades de incrementar la empleabilidad, la competitividad y la productividad de las futuras generaciones, así como el consecuente impacto que tendría en la innovación y la creatividad. En gran medida, este argumento descansa en el efecto multiplicador de mejorar la autonomía económica de las mujeres mediante su incorporación en mercados laborales altamente competitivos y bien remunerados (Jiménez Fontana, 2015).

En el segundo caso, los argumentos de los desafíos y riesgos hacen hincapié en la creciente dependencia de todas las actividades humanas en la tecnología. Es un hecho que la productividad de las economías en el futuro estará cada vez más asociada con las habilidades y conocimientos STEM. En este sentido, los constantes desarrollos y cambios cada vez más frecuentemente relacionados con las áreas STEM se refuerzan entre sí, de modo que la brecha entre los que tienen habilidades relacionadas con este campo y los que no se va a ir haciendo cada vez mayor, lo cual propicia la exclusión tanto del mercado laboral como de los sectores más dinámicos de la economía.

Finalmente, otros estudios mencionan un tercer argumento para promover la mayor participación de mujeres en carreras STEM que se relaciona con el aprovechamiento de una serie de brechas “positivas” (Argüello y Valverde, 2021; Iesalc, 2021; Banco Mundial, 2017). Cada vez más mujeres en el mundo se están graduando de la educación terciaria,

Desarrollo Económicos (OCDE), entre los que destacan aquellos asociados a la lucha por la igualdad y la reducción de las persistentes desigualdades de género en la vida social y económica de los países miembros y que afectan con mayor

intensidad a las mujeres jóvenes (OCDE, 2017). Por lo anterior, medir, explicar y proponer mecanismos para cerrar las brechas de género en ámbitos clave como el educativo y el laboral constituye un imperativo ético que, además, está

solo que en estos momentos lo están haciendo mayoritariamente de carreras “No STEM” (Banco Mundial, 2017). Las mujeres superan a los hombres en muchos indicadores educativos, pero, nuevamente, no en las áreas STEM. Algunos autores se refieren a ello como la “ventaja femenina” en el coste total de la educación (Argüello y Valverde, 2021). Básicamente, aprovechar las brechas positivas implica asumir la evidencia de que en otras áreas las mujeres tienen mejores indicadores educativos para implementar acciones que permitan que esto también ocurra en áreas STEM. Esto contribuiría a reducir los costos de educación y así impactar los costes del aprendizaje.

Al proyectar estos argumentos a la sociedad costarricense, se puede concluir que los impedimentos para que las mujeres se formen en campos STEM privan a la colectividad de recursos humanos necesarios y de la posibilidad de beneficiarse del valioso potencial que representa este contingente poblacional para promover la excelencia y la competitividad en campos científico-tecnológicos. Estas consideraciones son relevantes para un país como Costa Rica que, por un lado, aspira a basar su desarrollo en la innovación y, por otro, se ve acuciado por un estancamiento en la productividad, el fin del bono demográfico, una escasa participación de las mujeres en el mercado laboral y un desempleo que las afecta a ellas con más fuerza (Durán et al., 2023; PEN, 2021).

Ampliar la fuerza laboral al promover una mayor participación femenina y un crecimiento de la productividad gracias a su inserción en trabajos de alta calidad y remuneración se concibe como un bono de género. Esto tiene consecuencias sobre el bienestar social de las mujeres y sus familias y la posibilidad de lograr un desarrollo humano inclusivo, pues incide positivamente en las aspiraciones de mayor autonomía, realizaciones personales y en las posibilidades de incorporación de ellas al mercado laboral en empleos bien remunerados (Jiménez Fontana, 2015).

La urgencia de incorporar más mujeres, en particular en los campos STEM,

se acentúa por la escasez de capital humano existente en disciplinas científicas y tecnológicas en el país dada la divergencia que existe entre el ritmo de su oferta y demanda. Estas áreas de conocimiento son especialmente necesarias para enfrentar los desafíos que afectan el desarrollo humano sostenible y la atención de amenazas globales como el cambio climático, la descarbonización, la atención de enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento de la población y la seguridad alimentaria (Durán et al., 2023).

Así, puede argumentarse que el cierre de brechas de equidad entre los géneros en áreas STEM corresponde a un desafío nacional estratégico que no se produce de manera espontánea. Al contrario, requiere de un esfuerzo sistemático y sostenido en las intervenciones de política pública que se justifique y fundamente a través de evidencia científica.

El núcleo duro en STEM sigue siendo masculino

A lo largo del siglo XXI, en Costa Rica se ha avanzado significativamente en el acceso y la graduación en el sector terciario para áreas STEM. Sin embargo, para las mujeres el panorama es menos alentador: el núcleo duro de carreras en Ciencias, Ingenierías y Tecnologías sigue siendo fuertemente masculino. Esta situación impacta en las posibilidades de inserción laboral de las mujeres y también en las oportunidades de liderar emprendimientos tecnológicos.

Aunque en el mundo académico se pueden documentar avances en la producción de investigaciones a cargo de mujeres, los cuales empiezan a reducir las brechas de género, estos se explican principalmente por la participación de las mujeres en áreas típicamente femeninas dentro las ciencias de la salud. En el mundo laboral, la inserción de las mujeres en áreas STEM tiene un techo de baja altura: aun en las pocas carreras en las que se pueden reportar avances de inserción, ellas no alcanzan puestos directivos.

Al analizar la información relacionada con el acceso y la graduación en educa-

ción técnica, formación profesional y educación superior, así como las principales estadísticas en inserción laboral, es posible identificar avances lentos y puntuales, más aun tomándolos en cuenta, se sigue enfrentando un camino lleno de obstáculos. En resumen, tanto en Costa Rica como a nivel mundial, a pesar de que ha habido progresos recientes, persisten las brechas de género en áreas STEM (Banco Mundial, 2017; Iesalc, 2021).

La complejidad para estimar las brechas de género en áreas STEM crece a lo largo de las distintas etapas educativas y laborales de las mujeres. A nivel preuniversitario, podría ser más sencillo identificar la situación sobre la base de las materias estudiadas (Matemáticas, Ciencias y Computación). Pero esta claridad se va diluyendo según la trayectoria que sigan hombres y mujeres en la universidad y en el mercado laboral. En cada etapa hay múltiples factores que inciden y de formas también diversas en la escogencia de carreras en áreas STEM por parte de mujeres (Banco Mundial, 2017). Tienen influencia, por ejemplo, las aspiraciones de las mujeres, sus ansiedades, el nivel de apoyo parental y docente en sus inicios, las normas sociales, la información disponible (por ejemplo, sobre retornos educativos, diferenciales salariales y otras características relacionadas con los puestos de trabajo), las redes de apoyo en cada etapa o bien las expectativas laborales en la transición al mercado de trabajo desde la universidad (Banco Mundial, 2017; Dockery y Bawa, 2018; Cech et al., 2011).

Tímidos avances de las mujeres en el estudio de carreras STEM

La situación de las mujeres que ingresan, se gradúan y se desenvuelven en campos laborales y de investigación de las áreas STEM ha mejorado como tendencia en los últimos 20 años. Sin embargo, se puede afirmar que los avances son tímidos debido a que, en primer lugar, las mejoras son lentas en relación con el punto de partida y con la imperiosa necesidad del país por aumentar la masa crítica de profesionales en estas áreas. En segundo lugar, porque la situación relativa de las mujeres con respecto a sus pares

masculinos sigue siendo desfavorable en la mayoría de las disciplinas, pero especialmente en las que contienen un mayor peso de matemáticas y programación en sus mallas curriculares.

Crece el ingreso de mujeres en áreas STEM y se reducen las tasas de graduación

Para monitorear las tendencias de acceso a la educación superior en áreas STEM en Costa Rica, solo se cuenta con información de las universidades públicas. Con fundamento en la base de datos de cohortes educativas de nuevos ingresos que mantiene el Programa Estado de la Educación en colaboración con las Oficinas de Registro e Información de cuatro universidades estatales (sin considerar la UNED), se analizó la matrícula ocurrida entre 2011 y 2021, así como los porcentajes de graduación para las cohortes que iniciaron estudios entre 2011 y 2015. Este análisis incluyó la determinación de la cantidad de personas que se habían graduado a julio del 2022 (es decir, siete años después del ingreso de la última cohorte en 2015).

Estos datos llaman la atención por varias razones. En primer lugar, mientras que la brecha promedio entre hombres y

mujeres en la matrícula en áreas STEM se ha reducido en la última década (de 18 a 14 hombres por cada 10 mujeres), en áreas "No STEM" se ha mantenido constante (7 hombres por cada 10 mujeres). Este cambio en STEM obedece al mayor ritmo de crecimiento de las mujeres entre los nuevos ingresos (gráfico 6.1).

En segundo lugar, de los 17.292 nuevos ingresos del año 2021 para cuatro de las universidades públicas, 7.815 optaron por una carrera STEM, lo que representa el 45,2% del total. Ese porcentaje creció de forma lenta pero constante desde el 2011, año que registró un 42,8%. Sin embargo, del total de nuevos ingresos en STEM, las mujeres crecieron tres veces más rápido (6,3 puntos porcentuales, de 35,8% a 42,1%). En tercer lugar, puede decirse que existe una clara segmentación por género entre las disciplinas STEM a pesar de que las brechas de género se han ido reduciendo.

Al considerar las carreras que en un año presentan matrículas de nuevos ingresos superiores a 1000 estudiantes, se observa que la mayoría pertenece a áreas de predominio masculino. Aun cuando las brechas en las áreas de Ingenierías y Ciencias de la Computación se redujeron, estas siguen siendo amplias. La rela-

ción bajó de 23 a 16 hombres por cada 10 mujeres en la primera disciplina, y de 36 a 29 en la segunda (gráfico 6.2).

En las disciplinas de matrícula media (que alcanzan como máximo 350 nuevos estudiantes en un año), hay tres disciplinas en las que las brechas se han ido cerrando lo suficiente para que se puedan considerar paritarias a pesar de contar con más hombres matriculados. En esas condiciones están carreras en las áreas de agricultura, arquitectura y construcción. Otras dos ramas, que corresponden a las relacionadas con recursos naturales y medicina, tienen predominancia femenina. Ciencias físicas es la única disciplina en que la brecha de género se amplió al final de período analizado cuando había sido paritaria entre 2011-2019.

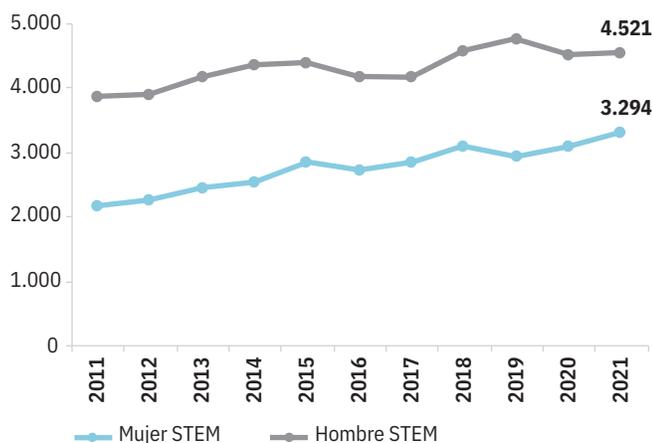
Finalmente, en las disciplinas STEM de baja matrícula (aquellas que no sobrepasan los 130 nuevos ingresos en un año) hay más participación de mujeres, excepto en Matemáticas y Estadística, aunque esta última es en la que se han reducido las brechas (gráfico 6.3).

En promedio para todas las universidades y áreas del conocimiento, el porcentaje de personas que logran obtener un título se ha ido reduciendo de manera especialmente pronunciada desde la

Gráfico 6.1

Matrícula de nuevos ingresos en las universidades públicas, por sexo, según área. Cohortes 2011-2021

a) Áreas STEM



b) Áreas no STEM

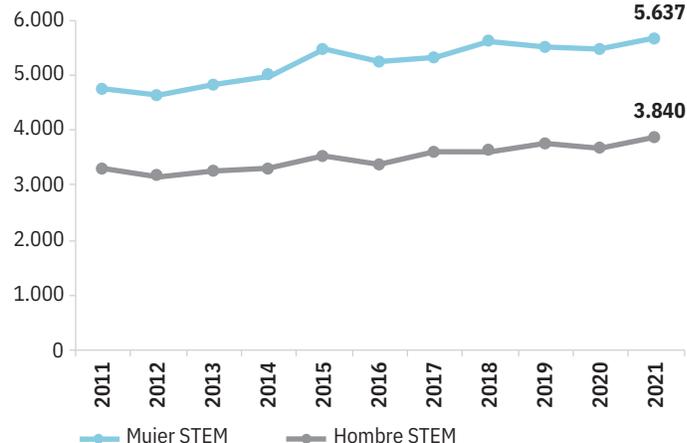
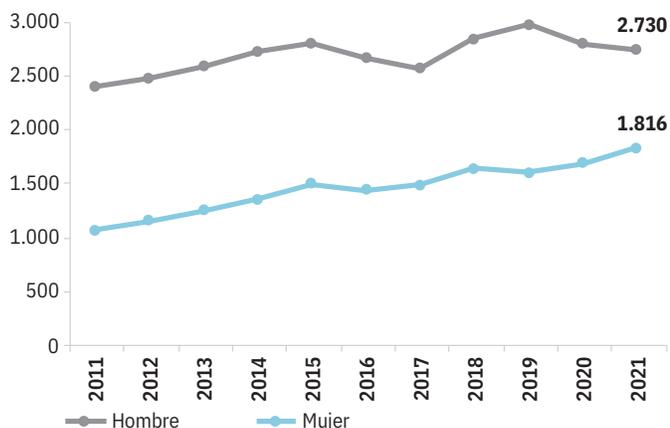


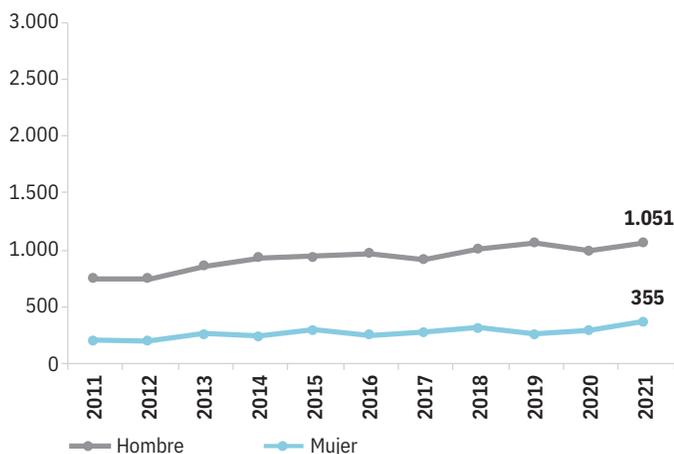
Gráfico 6.2

Matrícula de nuevos ingresos en las universidades públicas en disciplinas STEM de mayor matrícula, según sexo. Cohortes 2011-2021

a) Ingeniería y profesiones afines



b) Computación



Fuente: Román et al., 2023, con datos de las Oficinas de Registro e Información de las Iesue.

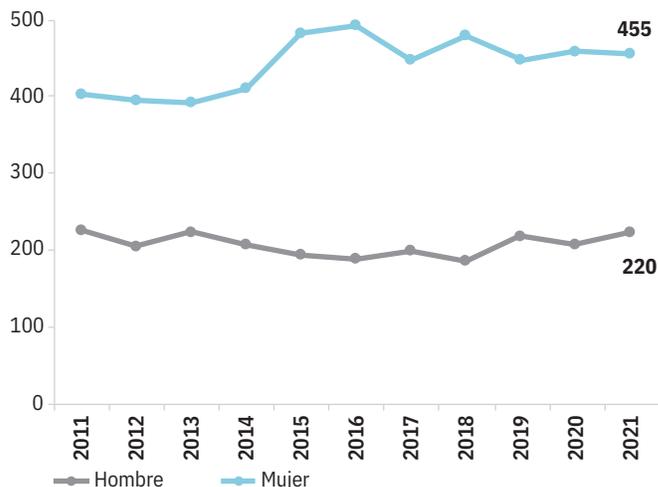
cohorte 2014, tal y como se expone en el Capítulo 5 de este Informe. Para los dos últimos años de los que se tiene información (2020-2021), este comportamiento posiblemente evidencia un impacto de la pandemia, ya que se esperaba que esta población obtuviera su primer título entre 2019 y 2021.

Al separar entre carreras de áreas STEM y “No STEM”, la caída es más pronunciada en las primeras, especialmente para las mujeres. Este declive se extiende por todas las disciplinas (gráfico 6.4).

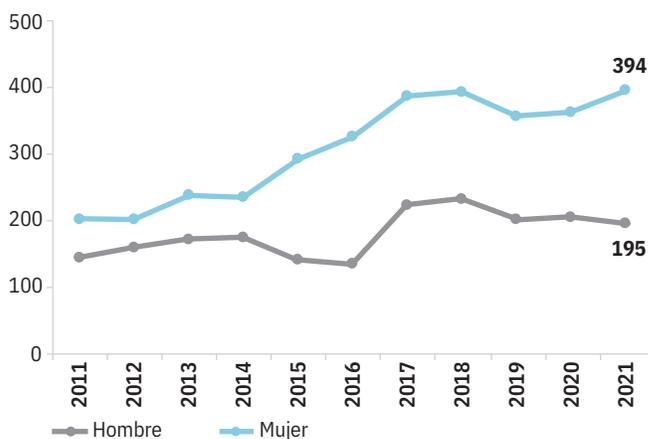
Gráfico 6.3

Matrícula de nuevos ingresos en las universidades públicas en disciplinas STEM de media y baja matrícula, según sexo. Cohortes 2011-2021

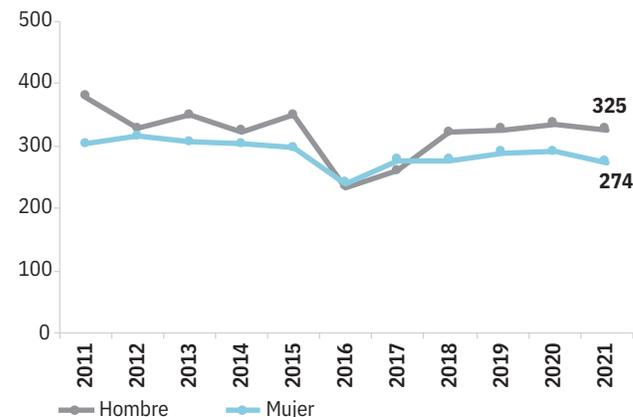
a) Ciencias de la Salud



b) Recursos Naturales



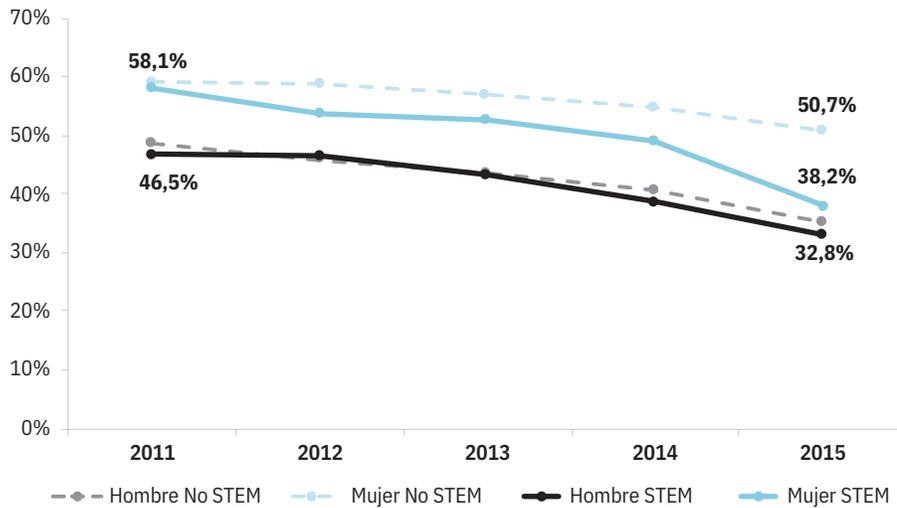
c) Ciencias básicas



Fuente: Román et al., 2023, con datos de las Oficinas de Registro e Información de las Iesue.

Gráfico 6.4

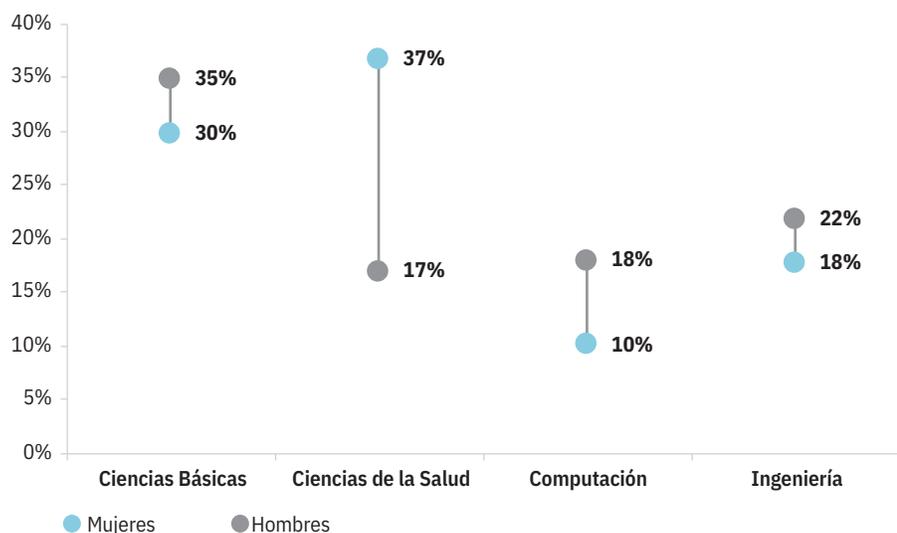
Porcentaje de personas graduadas de cada cohorte de nuevo ingreso en las universidades públicas, según sexo y área. 2011-2015



Fuente: Román et al., 2023, con datos de las Oficinas de Registro e Información de las Iesue.

Gráfico 6.5

Distribución de personas profesionales en áreas STEM entrevistadas, por disciplinas, según sexo. 2022



Fuente: Román et al., 2023, con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Esta caracterización de la composición de la matrícula en áreas STEM por sexo se confirmó en el sondeo especial realizado para este estudio por Román et al. (2023). La diferencia en el porcentaje de mujeres que optaron por estudiar Ciencias de la Salud supera en 20 puntos porcentuales al de los hombres, mientras que en las otras tres carreras STEM analizadas más hombres que mujeres optaron por estudiarlas. Destaca, particularmente, el bajo porcentaje de mujeres que optaron por estudiar Computación (gráfico 6.5). Esta situación se ve reflejada en los datos de graduación o titulación y de vínculo laboral que se detallan en próximos apartados.

Mayor graduación de mujeres en Ciencia y Tecnología se concentra en pocas carreras

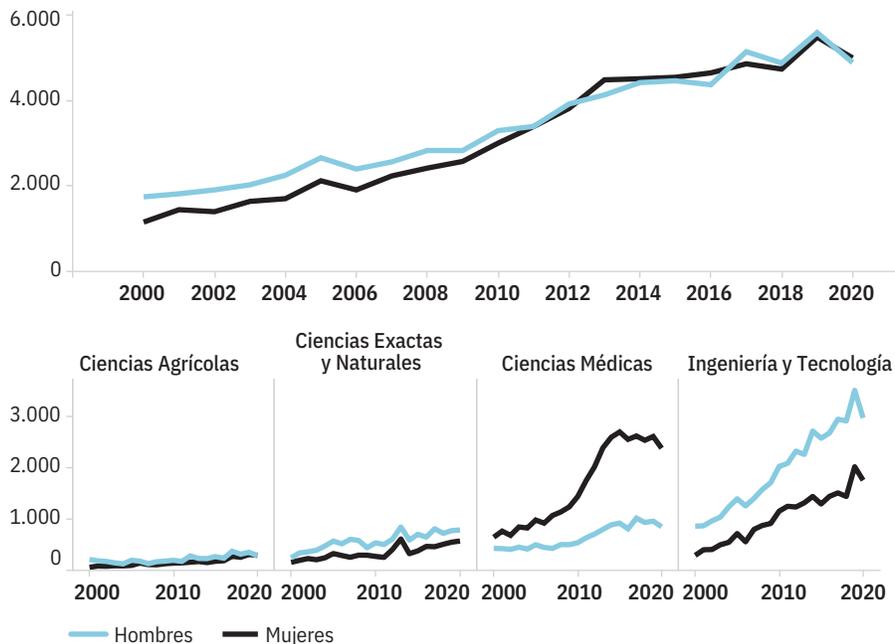
Durante las primeras dos décadas del siglo XXI, se ha observado un crecimiento en la tasa de participación de las mujeres en el total de personas graduadas en Ciencias y Tecnología (CyT), tanto de la educación universitaria como de la educación y formación técnica profesional (EFTP). Durán et al. (2023) señalan que, durante los 21 años analizados en su estudio, el total de profesionales³ en CyT pasó de 1.000 a cerca de 5.000 mujeres por año, por lo que su participación pasó de representar un 39,8% a un 50,5% del total. En general, el crecimiento fue 2,4 puntos porcentuales mayor que el de los hombres: 8,07% en el caso de las mujeres y de 5,63% en el caso de los hombres.

Sin embargo, el incremento observado es desigual entre las cuatro áreas de CyT, pues fue particularmente pronunciado en Ciencias Médicas (gráfico 6.6). En números absolutos, en las demás áreas la graduación masculina supera a la femenina, particularmente en Ingenierías y Computación.

Se entiende el concepto de “paridad” como los casos en los que existe una participación de entre 40% y 60% para ambos géneros, mientras que si alguno de ellos supera el 60% de participación se habla de “predominancia” de ese género. Así, durante el período analizado, las graduaciones en Ciencias Médicas tienen predominancia femenina. Por su parte,

Gráfico 6.6

Cantidad de personas graduadas en Ciencia y Tecnología, según sexo y área. 2000-2020



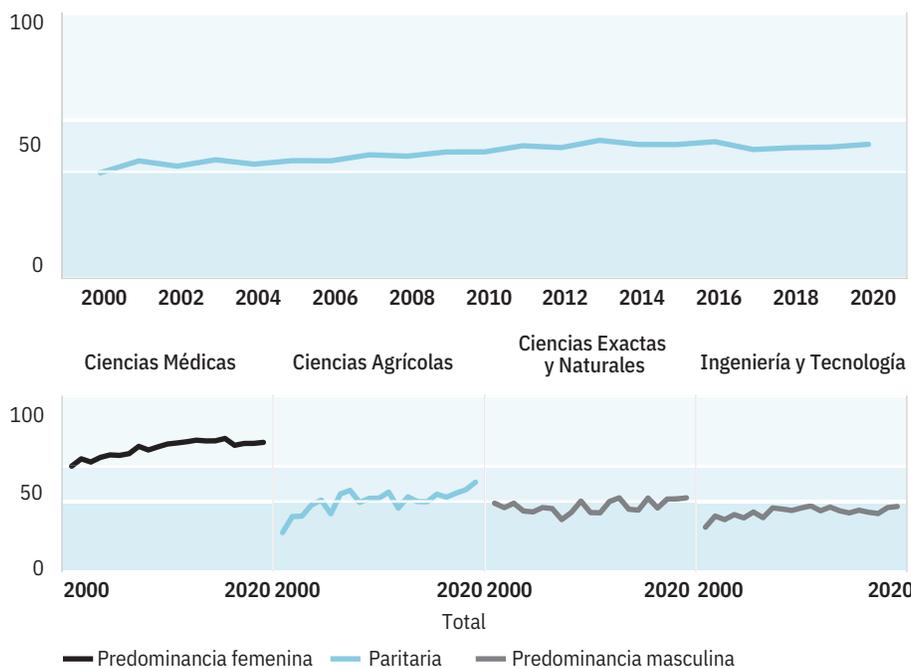
Fuente: Durán et al., 2023 con datos de Badagra y ORE, de Conare.

en Ciencias Exactas y Naturales, además de Ingenierías y Computación, hay predominancia masculina. En Ciencias Agrícolas, que cuenta con un total de personas graduadas muy limitado, la graduación se ha vuelto más paritaria en los últimos diez años y es la única en que se registra un cambio en la predominancia por género, pues contaba con un perfil masculino durante la primera década del siglo XXI, (gráfico 6.7).

Al observar con mayor detalle cada disciplina dentro de un área, también existen diferencias. Por ejemplo, en Ingenierías y Tecnología —de predominancia masculina— hay algunas carreras, como las de Tecnologías de Alimentos, Biotecnología y Tecnologías Médicas, que son de predominancia femenina. Sin embargo, las carreras masculinas son la mayoría (12 de 18): vistas en su conjunto, tienen mucho mayor peso relativo entre el total de personas graduadas, por lo que en general el área de Ingenierías cuenta con un patrón masculino.

Gráfico 6.7

Evolución de la participación femenina^{a/} en la graduación terciaria en Ciencia y Tecnología, total y según área (porcentajes)



a/ La participación se asigna con base en todo el periodo. Se considera predominancia de un género cuando hay 60% o más de uno de ellos entre las personas graduadas y como paritaria cuando se obtiene entre 40% y menos de 60% de representación femenina.

Fuente: Durán et al., 2023 con datos de Badagra y ORE, de Conare.

En el caso de Ciencias Exactas y Naturales, solo una de ocho disciplinas se clasifica como de predominancia femenina y la que tiene mayor cantidad de graduados (Ciencias de la Computación e Informática) es predominantemente masculina y con tendencia al crecimiento en este sentido. Para el área de Ciencias de la Salud, donde predominan las mujeres, el análisis según disciplina y carreras muestra que, en realidad, el mayor número de mujeres graduadas se encuentra en la rama de Enfermería, la cual tradicionalmente ha sido ocupada por mujeres. En síntesis: no se ganaron nuevos espacios, sino que se profundizaron los existentes.

Durán et al. (2023) también analizaron la participación de las mujeres en disciplinas que contaran con un relevante componente de matemáticas y programación en su malla curricular y determinaron aquellas que no incorporan estos saberes de manera significativa para establecer un análisis por género. Encontraron que, entre las 67,240 mujeres formadas en CyT a nivel profesional durante los últimos 21 años, el 75,8% se ha egresado de carreras que no tiene un peso significativo de matemáticas. En ese grupo destacan disciplinas con un carácter biomédico y otras como Tecnología de Alimentos, Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente y Ciencias Agrícolas.

En su investigación sobre las trayectorias educativas, Lentini et al. (2023)

señalan que, entre las cuatro áreas del conocimiento que más títulos de grado universitario otorgan (Educación, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales y Ciencias de la Salud), todas son de predominio de mujeres. Sin embargo, pese al comportamiento creciente de las mujeres con posgrado en Ciencias de la Salud, su participación es menor con respecto a los títulos de grado. Este fenómeno ocurre también en general; es decir, los hombres continúan con estudios de posgrado más que las mujeres.

En Educación Técnica y Formación Profesional también hay una marcada segmentación por género

En el nivel de la educación diversificada, mayormente preuniversitaria, ocurre una situación similar a la de la graduación de profesionales en educación superior: la graduación de áreas CyT es menor que la del grupo de otras especialidades y hay fuertes brechas de género en CyT (gráfico 6.8). Los Colegios Técnicos Profesionales aportaron el 28% del total de graduados de secundaria entre 2014-2020, mientras que los diplomados universitarios, el 7,1% del total de diplomas de educación terciaria (8% si solo se considera hasta el grado de licenciatura en el mismo período).

Con fundamento en la información de la base de datos de talento técnico del portal Hipatia⁴, se determina que

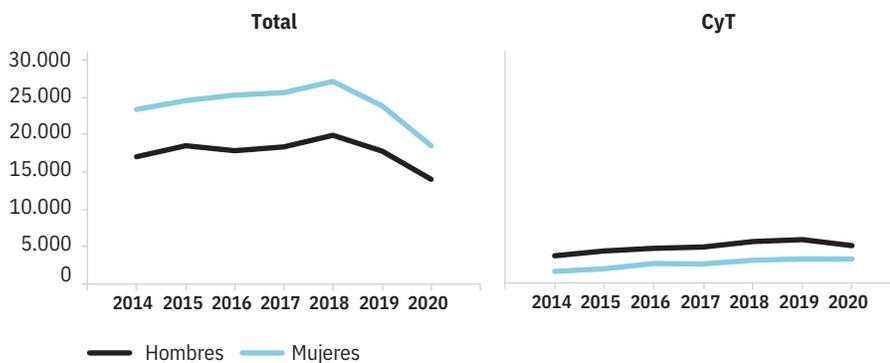
la cantidad de personas graduadas de la EFTP baja de manera significativa entre 2018 y 2020 en el conjunto de especialidades, pero está cifra se mantiene baja — aunque estable— para las especialidades relacionadas con CyT. Si bien las mujeres suelen tener mayor protagonismo dentro del total de personas graduadas, pues cuentan con una participación promedio del 57,6%, al enfocar el análisis hacia las especialidades relacionadas con CyT, el panorama es distinto (gráfico 6.8). Por un lado, no se observan cambios sustanciales de la predominancia masculina en áreas CyT durante el período. Por otro lado, hay una pequeña reducción de la brecha durante el 2020, pero no es posible saber si se trata de un punto inflexión o una fluctuación momentánea. En todo caso, el dato llama la atención al ser el único indicador de personas graduadas que no se reduce en número absolutos entre 2018 y 2020.

De los 48 campos en los que se clasifican todas las especialidades que ofrece la EFTP, 47,9% son predominantemente femeninos, mientras que el 20,8% cuentan con mayoría masculina. Entre los primeros se incluyen campos relacionados con el secretariado, salud, asistencia a personas, artes y artesanías, belleza, textiles, modas, gestión administrativa y financiera, entre otras. Entre los segundos se encuentran los campos de mayor contenido técnico en su malla curricular, como los relacionados con desarrollo de software, electrónica, mecánica y electricidad. Por su parte, únicamente la especialidad de diseño y administración de redes y de bases de datos muestra paridad en su distribución (Durán et al., 2023).

Un esfuerzo para cambiar estos resultados es realizado por el Instituto Nacional de Aprendizaje en el marco del proyecto “Rompiendo moldes”, cuyo objetivo general es incorporar en el mercado de trabajo formal, mujeres egresadas de programas pertenecientes a los 4 sectores de menor participación femenina que son, además, las de mayores demandas laborales: mecánica de vehículos, electricidad, metalmeccánica y náutico pesquero. El proyecto que se desarrolla desde 2016 desarrolla ferias vocacionales para la atracción de mujeres en áreas STEM

Gráfico 6.8

Cantidad de personas graduadas de la Educación y Formación Técnica Profesional (EFTP), según sexo. 2014-2020



Fuente: Durán et al., 2023, con datos del INA, MEP, UTN, CSE y CIT.

y promueve una formación profesional libre de estereotipos de género.

Entre las pocas mujeres que participan en áreas STEM, existe un alto grado de satisfacción con la carrera escogida

El bajo nivel de participación de las mujeres en la matrícula y graduación de la mayoría de las disciplinas STEM no parece estar relacionado con la falta de perseverancia de las que ingresan ni con una insatisfacción hacia la carrera escogida. En el sondeo a personas graduadas realizado por Román et al. (2023) destacan dos datos de interés al respecto. En primer lugar, es más alto el nivel de perseverancia (es decir, de mantenerse en el sistema) entre las personas que optaron por estudiar una carrera STEM en relación con las que siguieron una “No STEM”. El 90% de las mujeres y el 87% de los hombres profesionales en STEM se graduaron de la carrera por la que optaron en primera instancia. Este porcentaje es sustancialmente mayor que el 77% de las mujeres profesionales correspondiente a carreras “No STEM”. Quienes más perseveraron en la carrera inicial son personas del área de Ciencias Básicas y de la Salud (gráfico 6.9).

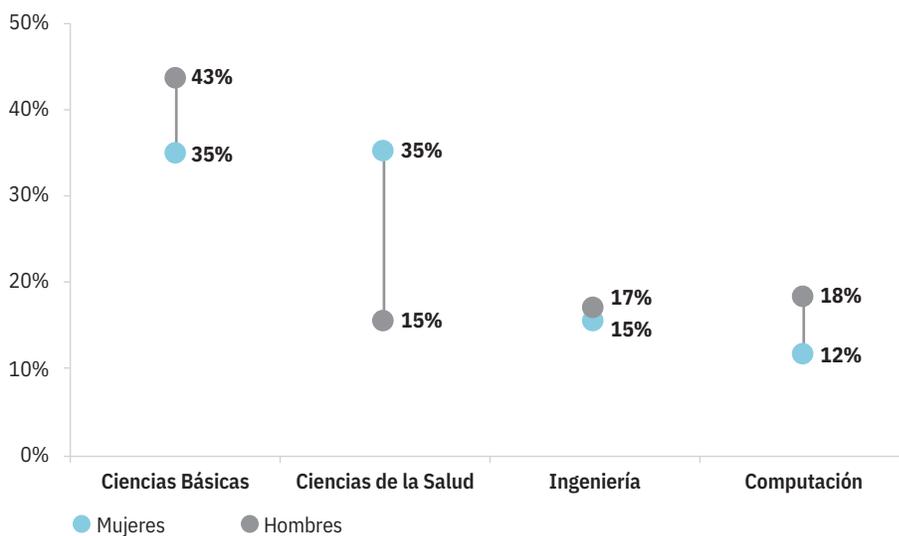
En segundo lugar, a nivel de bachillerato y licenciatura, Román et al., (2023) reportan que no se observaron diferencias significativas en la satisfacción con la carrera de la que se graduaron entre los grupos de análisis. Sin embargo, documentaron que las personas graduadas de Ciencias Médicas y de la Salud, Computación y Ciencias Sociales se declararon más satisfechas que quienes se graduaron de Ingenierías.

En cuanto al grado de satisfacción con la universidad en la que estudiaron, este es similar entre las mujeres que optaron por carreras STEM y las que no, pero la intensidad de esa satisfacción tiende a ser mayor entre las mujeres “No STEM”. Lo mismo ocurre para los hombres, pero, en su caso, las diferencias son estadísticamente significativas.

Dichos niveles altos de satisfacción confirman los datos publicados por OPES (Sandí, 2021) en la Encuesta Nacional de Graduados referidos al alto

Gráfico 6.9

Porcentaje de personas que se graduaron de las carreras STEM por las que optaron cuando ingresaron a la universidad, según sexo. 2022



Fuente: Román et al., 2023a con base en sondeo realizado a personas profesionales.

grado de satisfacción de las personas con sus carreras y universidades. En el estudio citado, el promedio de satisfacción con la carrera reportado por las personas fue de 4,31 (de 5) y con la universalidad de 4,43. En ambos indicadores es más alto el promedio de satisfacción para las carreras de Ciencias de la salud, Educación y Artes y Letras, mientras que es menor en Computación e Ingenierías.

Aumentar la participación femenina en áreas STEM puede conllevar otros beneficios. La evidencia muestra que las materias básicas de las carreras STEM son las de más alta reprobación en las universidades. Por ejemplo, en un estudio sobre problemas de repitencia en universidades públicas, García et al. (2022) encontraron que las áreas con mayores tasas de reprobación son lideradas por Ciencias Básicas, Computación e Ingeniería. Mientras que, a nivel general, las tasas de reprobación varían entre 12% y 28%, en las carreras de Computación dicha tasa osciló entre 15% (UCR) y 36% (TEC) para el periodo 2019 y

2021; en las Ciencias Básicas, entre 24% (UCR y UNA) y 49% (UNED), y en las Ingenierías, entre 12% (TEC y UCR) y el 30% (UNED).

En este contexto, las autoras también encontraron que, como tendencia general, mientras más mujeres se encuentren matriculadas en los cursos, menor es la tasa promedio de reprobación, incluyendo las áreas STEM⁵. Lo anterior representa un beneficio adicional de redoblar los esfuerzos hacia el aumento de la participación femenina en áreas STEM. Las autoras mencionadas realizaron un sondeo entre personas estudiantes de las cinco universidades públicas y la ULatina. Entre los hallazgos destacan que seis de cada diez estudiantes reportaron haber perdido al menos un curso en su carrera actual, que la repitencia de cursos es mayor entre quienes siguen una carrera STEM (72%) en comparación con las “No STEM” (49%) y que los hombres reportan haber perdido cursos en mayor proporción (61%).

Segmentación del mercado laboral para carreras STEM afecta a las mujeres

Para documentar las tendencias en la participación laboral de las mujeres en áreas STEM se emplearon dos fuentes. La primera corresponde a las cifras de personas ocupadas según la Enaho, del INEC, que tienen la característica de ser autoreportadas e incluyen tanto trabajadores formales como informales (aunque existe poca informalidad entre titulados universitarios). A pesar de tratarse de datos más conocidos, las investigaciones realizadas para este capítulo agregan el valor de clasificar las ocupaciones según áreas dentro del campo de la CyT. La segunda fuente de información es inédita y proviene de un procesamiento especial de los datos de trabajadores formales registrados en Sicere, de la CCSS, CyT que tienen título universitario reportado en Badagra, del Conare.

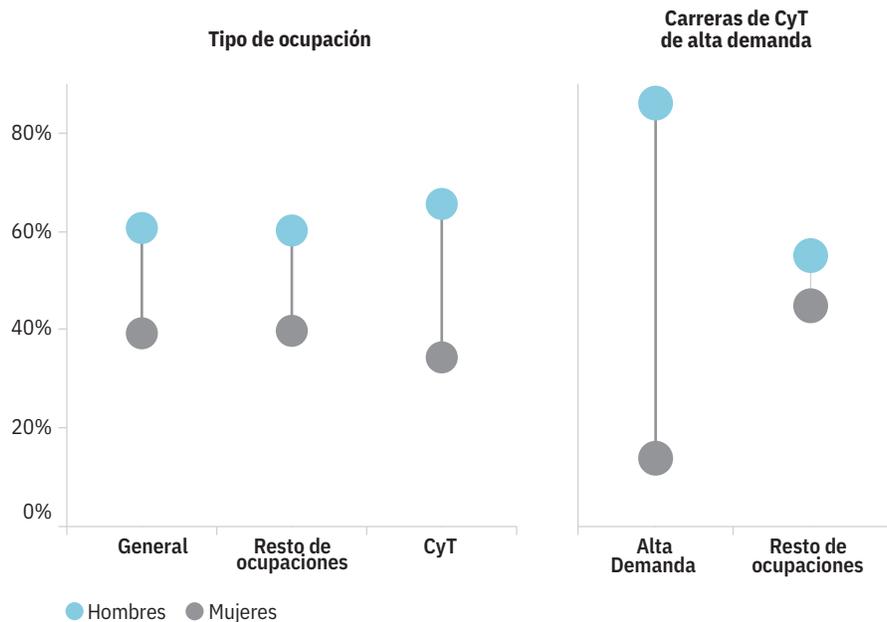
Mercado de trabajo en ocupaciones STEM está claramente segmentado por género

La información analizada de ambas fuentes permite afirmar que el mercado en áreas STEM está altamente segmentado por género. Para iniciar, la proporción de personas ocupadas en CyT del mercado laboral actual es reducida si se contrasta con el resto de las áreas: solo el 8,1% de las personas ocupadas lo hacen en las científico-tecnológicas. Con base en la información de Enaho, del INEC, Durán et al. (2023) encuentran que, al 2021, los hombres son quienes más ocupan estos empleos, con una participación del 65,6%, mientras que la proporción de mujeres en estas ocupaciones es considerablemente menor (34,4%), aun inferior que la tasa promedio de participación laboral femenina (39,3%).

Los mismos autores proponen una clasificación de las disciplinas de mayor empleabilidad, que corresponden a la demanda de sectores muy específicos de la economía del país, de alto contenido tecnológico y más dinamismo, como por ejemplo manufactura avanzada, ciencias de la vida y servicios empresariales. También incluyen las áreas TIC por tra-

Gráfico 6.10

Distribución de las personas ocupadas por sexo, según tipo de ocupación y en carreras de CyT de alta empleabilidad. 2021
(porcentajes)



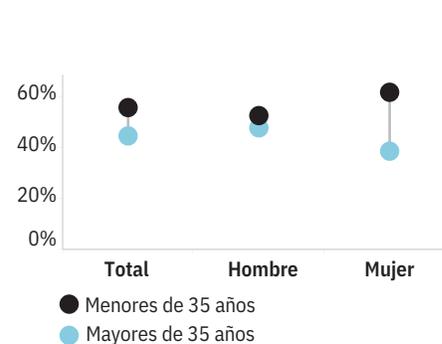
Fuente: Durán et al., 2023 con datos de la Enaho, del INEC.

tarse de un campo requerido de manera transversal por los distintos sectores. En 2021, en las ocupaciones de CyT descritas como las de mayor demanda, los hombres representan el 86,1% de las personas ocupadas; es decir, existe una diferencia de 72,2 puntos porcentuales respecto de las mujeres (gráfico 6.10).

En contraste, Ciencias de la Salud, además de ser actualmente el área científico-tecnológica con mayor ocupación de mujeres (63,5%), es la única área en la que se encuentra una ventaja en ocupación con respecto a los hombres. Por su parte, los hombres se ocupan principalmente en Ingenierías y Tecnologías (74,9%). Durán et al. (2023), observan que la participación de personas jóvenes (menores de 35 años) es más pronunciada en las mujeres para ocupaciones de Ciencia y Tecnología. Ello indica que el progreso en estas áreas viene impulsado por las nuevas generaciones de mujeres (gráfico 6.11).

Gráfico 6.11

Distribución de las personas ocupadas en CyT, según sexo y grupo de edad. 2021



Fuente: Durán et al., 2023, con datos de la Enaho, del INEC.

Al igual que el promedio general de todas las ocupaciones, las científicas y tecnológicas están fuertemente concentradas en el sector terciario de la economía, indistintamente del sexo de las personas ocupadas (Durán et al., 2023). Si bien el sector servicios acumula el 82,0% de los hombres en ocupaciones de CyT en comparación con el 89,6% de las mujeres, ambos sexos difieren en las ramas de actividad en las que se encuentran mayormente empleados. En el caso de los hombres, la principal es Información y Comunicaciones (11,4%). En las mujeres, la mayor ocupación se da en la rama de Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social, donde se ocupa el 13,8%. Por otra parte, el área de Información y Comunicaciones solo agrupa al 1,7% de las ocupadas (gráfico 6.12).

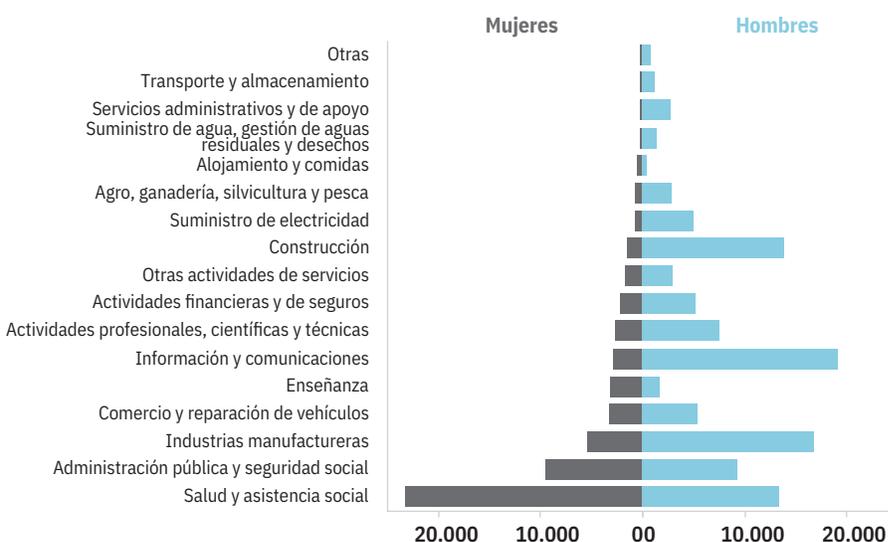
Lentini et al. (2023) analizaron la cantidad de profesionales activos en el sector formal que efectivamente obtuvieron un título universitario en cualquier área del conocimiento para el período 2010-2021. Esta cifra subió del 7% de las personas ocupadas en 2010 al 16,6% del mercado laboral de 2021. A pesar del constante crecimiento de personas con titulación universitaria de grado o posgrado, esta proporción no alcanza ni una quinta parte de las personas ocupadas de la fuerza laboral.

Los autores también encontraron un crecimiento significativo de la proporción de profesionales ocupados en áreas STEM, la cual pasó de conformar una cuarta parte del total de profesionales ocupados en 2006 a un 30% en 2020. En este contexto, la participación de las mujeres tendió a ser cada vez mayor, al aumentar de 42% del total de personas graduadas en STEM en 2006 a casi la mitad (47%) en 2021, principalmente en carreras de Ciencias Médicas y Salud.

Para las dos primeras décadas del siglo XXI, encontraron cambios aún en áreas en las que las mujeres todavía tienen baja participación, como Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica. En estas áreas, ellas aún representan menos del 10% del total de personas ocupadas, pero ese porcentaje fue 3 veces mayor que 20 años atrás. Un cambio similar ocurrió

Gráfico 6.12

Distribución de las personas ocupadas en CyT, según sexo y rama de actividad. 2021



Fuente: Durán et al., 2023, con datos de la Enaho, del INEC.

en áreas con creciente predominancia femenina, como Ciencias de la Salud (Enfermería, Nutrición, Salud Pública), donde pasaron de presentar el 72,5% de los ocupados en 2001 al 82,6% en 2021. No obstante, hay ámbitos en los que la situación ha variado poco: en Ciencias de la Computación e Informática, un área definida como de alta demanda, la participación femenina apenas creció 1,7 puntos porcentuales en dos décadas y ocupa actualmente apenas el 21,7% del total de personas ocupadas en ese campo (cuadro 6.1).

Brechas de género y riesgo de pérdida de empleo por automatización

Desde la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) del Conare se han realizado varias investigaciones para estimar el impacto en el empleo de las personas graduadas a nivel terciario, identificando las disciplinas que podrían ser sustituidas por la automatización aparejada a la Cuarta Revolución Industrial (Corrales y Sandí, 2020; Azofeifa, 2022)⁶. Estas investigaciones analizaron las diferencias laborales y

académicas entre las carreras orientadas a la industria 4.0 y otras no vinculadas a este campo.

Utilizando la base de datos de personas graduadas de la educación universitaria en Costa Rica entre 2011 y 2013⁷ Corrales y Sandí (2020) identificaron 4 categorías o zonas en las que clasifican las disciplinas: las carreras STEM directamente relacionadas con empleos 4.0, denominadas por las autoras como Zona 4.0; las disciplinas STEM que están en riesgo de ser sustituidas por la automatización (denominada Zona de Evolución); las que denominan “Zona de Piedra”, porque siendo disciplinas no STEM no están en riesgo de sustitución; y las que nombran como Zona de Riesgo, es decir, disciplinas no STEM directamente amenazadas por la automatización.

Según su análisis, la mayoría de las disciplinas están en zona de piedra, particularmente en actividades relacionadas con Artes y Letras, Derecho, Educación y la mayoría de las Ciencias Sociales. En las primeras tres áreas el 100% de las personas graduadas caen en zona de piedra, en tanto que 3 de cada 4 graduados

Cuadro 6.1

Mujeres en carreras de CyT^{a/} de mayor graduación que se encontraban trabajando, según título de grado o posgrado
(porcentajes con respecto a la cantidad total por carrera)

Subáreas (en carreras con mayor graduación)	Bachillerato o licenciatura		Posgrado	
	2001	2021	2001	2021
Ciencias de la Computación e Informática	20,0	21,7	21,0	22,1
Química	42,5	51,5	42,1	40,7
Ciencias de la tierra y el medio ambiente	36,7	47,4	27,8	37,5
Biología	31,1	54,9	44,6	45,6
Microbiología	66,7	68,7	66,7	62,8
Ingeniería civil	11,5	21,9	21,1	21,4
Ingeniería Eléctrica, Electrónica	3,2	9,0	3,6	13,3
Ingeniería Informática y Comunicación	10,0	20,3	22,4	22,4
Ingeniería Mecánica	2,7	8,6	7,0	6,7
Ingeniería Química	26,5	43,4	8,3	20,0
Ingeniería Industrial	22,3	36,6	17,6	29,4
Farmacia	58,2	72,9	50,0	59,1
Medicina Clínica	55,2	62,5	68,8	67,1
Ciencias de la Salud (enfermería, nutrición, salud pública)	72,5	82,6	77,6	79,4
Agricultura, Silvicultura y Pesca	19,5	34,5	28,6	42,3
Medicina veterinaria	44,2	58,0	33,3	51,7

a/ Se utiliza la clasificación Frascati de las áreas de Ciencia y Tecnología.

Fuente: Lentini et al., 2023, con datos de Badagra del Conare y Sicere de la CCSS.

de Ciencias Sociales están en esta zona. En las disciplinas de estas áreas se concentraba el 70,9% de las mujeres graduadas en 2016 (Corrales y Sandí, 2020) y 68,7% tres años después (Azofeifa, 2022).

Por otra parte, alrededor de un tercio de las disciplinas están en Zona 4.0, especialmente aquellas relacionadas con Ciencias Básicas, Ingenierías y algunas áreas de Recursos Naturales y Ciencias de la Salud. En todas estas áreas, más del 80% de las personas graduadas se ubican en esta zona. Cabe destacar, sin embargo, que solo el 38,7% de quienes se graduaron en Computación clasifican allí, dado que el resto de las personas graduadas de esta disciplina caen en la Zona de Evolución. En esta última, predominan los hombres, que representaron el 65,3% del total en 2016 (Corrales y Sandí,

2020) y el 63,7% en 2019 (Azofeifa, 2022). Un detalle interesante subrayado por Azofeifa (2022) es que a nivel de bachillerato las mujeres graduadas clasificadas en esta zona representaron el 41,9% en 2019, mientras que a nivel de licenciatura la relación por género era a la inversa: 59,1% de las personas graduadas son mujeres.

El resto de las disciplinas se divide prácticamente a partes iguales entre las zonas de Riesgo y de Evolución (Corrales y Sandí, 2020). Cabe resaltar que una de cada cinco disciplinas está amenazada por la automatización. Entre las carreras no STEM que están en riesgo hay varias relacionadas con las Ciencias Económicas (como Economía, Administración Pública y de Negocios, así como las actividades de soporte como Mercadeo, Contaduría o Secretariado Profesional),

donde el 69,3% de las personas graduadas están en riesgo. También están el Turismo, las disciplinas relacionadas con el Archivo Documental y la Bibliotecología, y algunas disciplinas de las Ciencias Sociales. En esta última área alrededor del 25% de quienes se graduaron están en situación de riesgo.

Por su parte, las disciplinas STEM en Zona de Evolución contemplan varias relacionadas con áreas de Salud (incluyendo manejo de registros), Arquitectura, y unas cuantas Ingenierías en el campo de producción agropecuaria y manejo de recursos naturales (Corrales y Sandí, 2020).

Azofeifa (2019) presentó una actualización de estas estimaciones, que permiten concluir que las disciplinas sustituibles y no sustituibles STEM y no STEM se mantuvieron relativamente estables en 3 años. Al considerar indicadores laborales por zona, como las tasas de desempleo y subempleo, Corrales y Sandí (2020) determinaron que pese a que los profesionales de todas las zonas presentan tasas de desempleo abierto menores a la tasa general nacional, se aprecian diferencias entre las zonas. El menor porcentaje de desempleo se da entre las personas graduadas de disciplinas en las zonas de Riesgo y 4.0, pero entre quienes están en la Zona de Piedra se presentan los mayores niveles de subempleo por insuficiencia de horas trabajadas.

Por su parte, Azofeifa (2022) puntualiza que la tasa de desempleo en todas las zonas es mayor para las mujeres que para los hombres. En las zonas de Evolución y De Piedra esa tasa es entre 1 y 2 puntos porcentuales mayor a la de los hombres (que oscilan entre 4% y 5%, en tanto que las de ellas están entre 5% y 6,5%). En la Zona de Riesgo el desempleo de las mujeres (8%) casi duplica al de los hombres (4,8%). Pero en la Zona 4.0, la tasa de desempleo de las mujeres (8,5%) es más de tres veces mayor a la de los hombres (2,8%).

Otro hallazgo de gran relevancia presentado por Azofeifa (2022) es que en las dos zonas no sustituibles se observan las mayores diferencias absolutas en los salarios obtenidos por los hombres en comparación con las mujeres. En ambas

zonas ellos perciben más de 200 mil colones adicionales en promedio. De hecho, es en la Zona 4.0 donde se observa la mayor brecha en contra de las mujeres (225.044 colones), lo que representa un 19,4% menos a los ingresos masculinos.

Participación de mujeres en la investigación científica y en emprendimientos de base tecnológica sigue siendo limitada

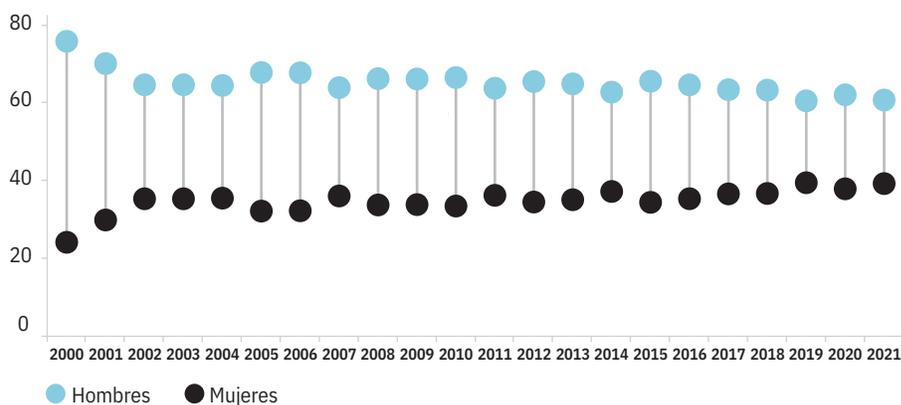
En un análisis histórico de la participación femenina en publicaciones indexadas, Durán et al. (2023) hallaron evidencia de que en Costa Rica las mujeres representan el 40,1% del total de personas autoras (al ser un acumulado de todo el periodo, cada persona se cuenta una única vez). El análisis considera los últimos veintidós años y partió de la base de datos bibliográfica Scopus® de revistas científicas. Considerando la proporción de mujeres que publicaron año a año (una misma persona podría estar contabilizada más de una vez), el indicador creció del 24,2% al 39,3% entre 2000 y 2021 (gráfico 6.13). A lo largo de todo el periodo, la cantidad de hombres y mujeres con publicaciones indexadas muestra un patrón de crecimiento similar, pero a partir 2014 el número de hombres que publican crece a un ritmo mayor que el de las mujeres.

Asimismo, se documenta una segmentación por género en producción científica según área del conocimiento. Las investigadoras contribuyen más en diversos temas relacionados con salud — entre ellos Enfermería, Odontología— y otros campos asociados, como la Microbiología. Por su parte, la contribución de las mujeres es menor en disciplinas como Matemáticas, Computación, Física e Ingeniería. Cabe resaltar que, en Enfermería, la producción científica es de las más bajas (Durán et al., 2023).

Por otro lado, en cuanto a las oportunidades económicas para las mujeres, es imprescindible superar barreras que limitan su participación como emprendedoras. Para emprendimientos de base tecnológica, Durán et al. (2023) encontraron amplias brechas de género. A pesar de que las mujeres alcanzaron en 2020 una participación del 50,5% en la

Gráfico 6.13

Evolución del porcentaje de personas autoras en la base de datos de Scopus, según sexo



Fuente: Durán et al., 2023, con datos de Scopus®.

formación de nuevos profesionales en CyT, en el ámbito de la innovación, ellas se encuentran significativamente subrepresentadas como personas fundadoras de emprendimientos de base tecnológica. De 109 startups consultadas de la Red StartUp CR en la Plataforma Hipatia, las mujeres corresponden solo al 17% de la totalidad de personas fundadoras (Durán et al., 2023).

Entre todas las *startups*, solo el 23% cuenta con participación femenina como parte de su equipo fundador. Además, apenas un 31% de los emprendimientos de base tecnológica conformados por un equipo mixto recibió recursos financieros y de inversión (capital semilla, financiamiento para aceleración, capital de riesgo, entre otros).

El techo de cristal en el mundo del trabajo STEM

En el apartado anterior se demostró que las brechas de género en áreas de STEM son difíciles de romper. Aun cuando se registran avances, estos son frágiles y de corto alcance, especialmente en algunas áreas y en la inserción laboral. Ciertas carreras siguen luciendo "impenetrables" para las mujeres, tal como la gran mayoría de las ingenierías y las áreas de matemática y computación. La reducción en las brechas promedio de acceso a

la educación superior responde a carreras típicamente femeninas en las Ciencias de la Salud (Enfermería) o a la Ingeniería Industrial (más próxima a especialidades en Ciencias Económicas).

El presente apartado se centra en el mundo del trabajo; en particular, profundiza en dos otros ámbitos de disparidad: las condiciones de ingreso alcanzadas, su evolución y las percepciones de las personas graduadas sobre la equidad de oportunidades en el mundo laboral en el que se desempeñan. El análisis se complementa con una información puntual pero ilustrativa de las desventajas para las mujeres en el mundo de los negocios. Partiendo del hecho de que no existen reglas formales que impidan el avance de las mujeres, estos diferenciales obedecen a lo que se conoce como un "techo de cristal", concepto que alude a las barreras muchas veces invisibles o deliberadamente ocultas que operan en contra de las mujeres para permitirles el acceso a mejores oportunidades laborales. Para las pocas mujeres que se gradúan en áreas STEM, insertarse en el mercado de trabajo no es fácil y el problema se acrecienta en el ámbito de la empleabilidad porque tienden a graduarse en carreras de menor demanda.

En relación con las condiciones de ingreso, cuando una mujer graduada de una carrera que se clasifica como

típicamente masculina se inserta en el mercado laboral, este las recompensa con una prima salarial, pero la cantidad de mujeres que alcanza esta situación es muy reducida y la lucha por obtener mejores condiciones sigue ocurriendo en solitario. Por otra parte, en cuanto a las percepciones, los hombres y mujeres entrevistados mostraron criterios muy diferentes en cuanto a oportunidades para recibir beneficios, ascensos y mejores remuneraciones.

Las brechas salariales persisten, pero con variaciones disciplinares en su tamaño y signo

Desde hace varios años, investigaciones del PEN-Conare y de otros autores han identificado la existencia de brechas salariales entre hombres y mujeres (PEN, 2020). En promedio, ellas ganan un 20% menos que los varones en puestos equivalentes, tanto si cuentan con título de grado como de posgrado. Más allá de la existencia de una brecha, los análisis han mostrado que esas diferencias son atribuibles a la discriminación salarial por género (Solórzano, 2018), ya que no existen otras características de las personas ocupadas o de su tipo de inserción laboral que las expliquen.

El reconocimiento de la existencia de discriminación salarial por género llevó a la aprobación de la Ley n° 9677 del 2019: Ley para la protección de la igualdad salarial entre mujeres y hombres, que introdujo una reforma parcial a la Ley n° 7142, Ley de Promoción de la Igualdad Social de la Mujer (1990). La ley propone en un único artículo:

Artículo 14. Las mujeres tendrán derecho a la igualdad salarial con los hombres, tanto en el sector privado como en el sector público, por un trabajo de igual valor bajo un mismo patrono, ya sea que se trate de un mismo puesto o de puestos diferentes de igual valor, o en funciones similares o razonablemente equivalentes. No se considerarán arbitrarias las diferencias en las remuneraciones que se funden en criterios objetivos debidamente demostrados y justificados,

por razones de capacidades, calificaciones, idoneidad, responsabilidad, productividad o antigüedad, entre otras.

En ningún caso serán válidas las diferencias que impliquen una menor remuneración para las mujeres por el solo hecho de serlo, por la condición de maternidad o que carezcan de una justificación objetiva y razonable.

Esta ley también crea la Comisión Interinstitucional de Igualdad Salarial entre Mujeres y Hombres, conformada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (coordinador), el Inamu, la Defensoría de los Habitantes de la República de Costa Rica, las universidades públicas, el Banco Central de Costa Rica y el INEC. Le asigna a esta Comisión la responsabilidad de

gestionar y velar por que el INEC incorpore el indicador de igualdad salarial en los estudios que corresponda y profundice sobre las variables que influyen en el ingreso monetario de las personas (por sexo, sector, zona, edad, horas trabajadas, anualidades) para identificar, en su complejidad, el comportamiento de las diferencias salariales por sexo.

En todas las áreas del conocimiento, la brecha promedio entre ambos géneros se ha ido reduciendo a través del tiempo porque el salario de las mujeres ha aumentado en mayor proporción que el de los hombres, tanto en áreas con paridad de género como en aquellas predominantemente femeninas. Entre 2001 y 2021, el salario de mujeres con título de grado en áreas con balance de género aumentó un 41,5%, en tanto que el de los hombres creció un 25,7%. Por su parte, en los ámbitos predominantemente femeninos el incremento fue de 26,9% para ellas y 15,8% para ellos (Lentini et al., 2023).

Estos cambios no pueden atribuirse a la aplicación de la ley n° 9677 del 2019 porque su vigencia es reciente y no hay evidencia de que el INEC y el MTSS hayan producido los indicadores ni de

que los hayan empleado para corregir situaciones de discriminación. En términos generales, pese a las mejoras, no se observa una equiparación de salarios. Las diferencias salariales a favor de los hombres (excedentes) permanecen tanto a nivel de grado como de posgrado (gráficos 6.14).

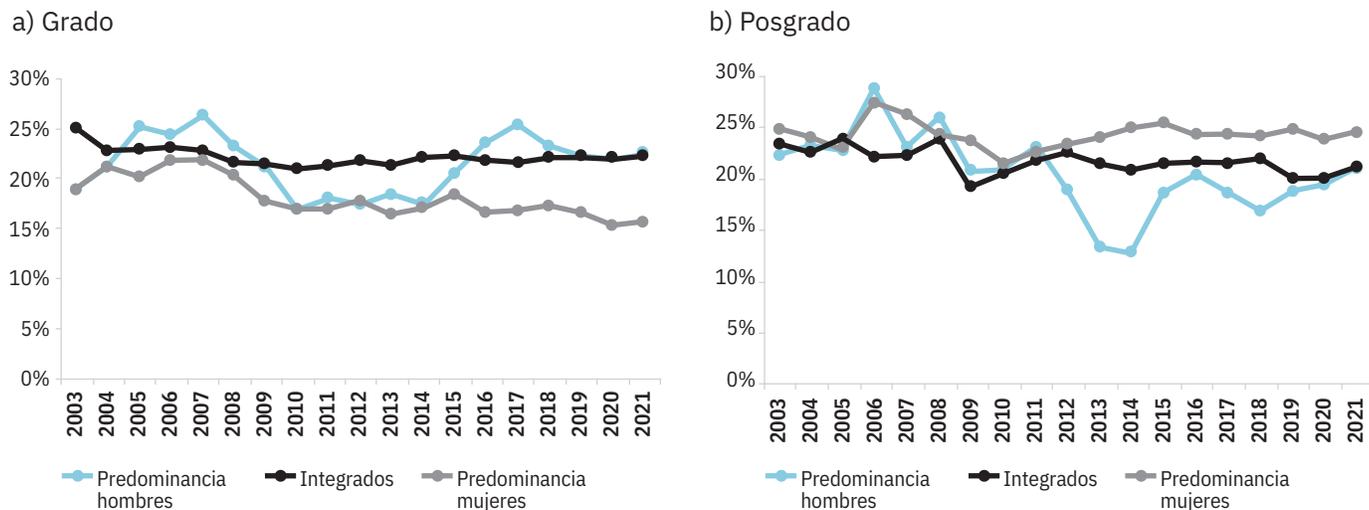
Las brechas salariales más grandes se observan en Ciencias de la Salud, particularmente entre personas graduadas de Ciencias Médicas que no incluyen Enfermería (gráfico 6.15). Las mujeres han representado entre el 77% y el 80% de las personas graduadas en Enfermería en las últimas dos décadas y las personas graduadas de esta carrera representan alrededor del 40% de las del área de salud.

Las brechas salariales tienen un comportamiento diferenciado aún en áreas en las que se registró un crecimiento de los salarios reales. Por ejemplo, la brecha salarial promedio a favor de los hombres aumentó en Ciencias Básicas 4,1 puntos porcentuales en la última década y hoy los varones ganan en promedio un 20% más que las mujeres, pero en Computación más bien se redujo de 20,3% a 16,7%. En el caso de las ingenierías, un campo en el que muy pocas mujeres logran insertarse, la brecha ya era mucho menor en 2011 (5,3%) y se torna (un poco) favorable para las mujeres para 2021 (3,6%).

Existe una importante brecha salarial promedio entre personas graduadas de carreras STEM y quienes se graduaron de otras áreas del conocimiento, que se amplía cuantiosa y rápidamente conforme pasan más años desde la graduación. Inicia en poco más del 22% a favor de STEM al inicio de la vida profesional y alcanza un 59% cuando se evalúan personas con 5 años o más desde su graduación (cuadro 6.2). Al comparar esas diferencias entre hombres y mujeres en STEM (sin considerar el sector Salud) los hombres tienen un mejor inicio de carrera con un salario promedio 23,4% mayor que las mujeres, pero la brecha se reduce al 11% después de 5 años de graduados. Esta situación es más favorable que cuando se compara la brecha salarial con el paso del tiempo en el total de carreras independientemente del área,

Gráfico 6.14

Porcentaje en que el promedio del salario total de los hombres excede el de las mujeres con título universitario, por segmento^{a/}



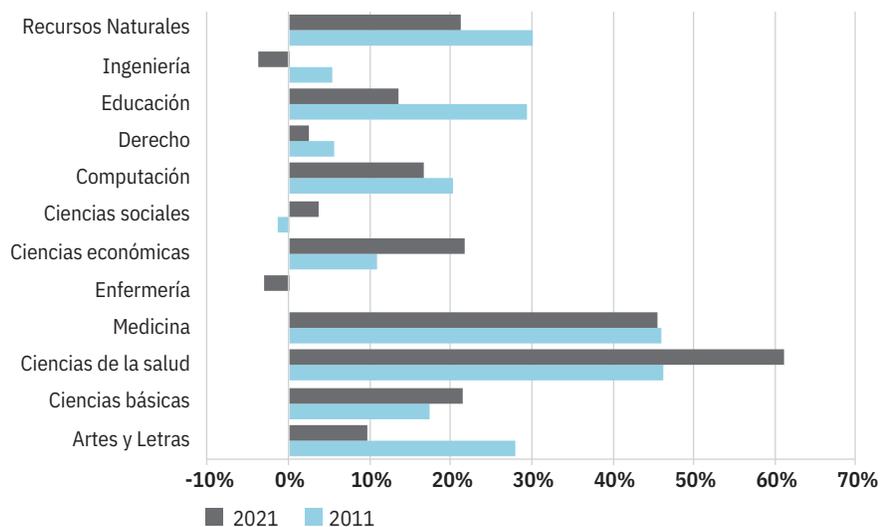
a/ Se considera predominancia de un género cuando hay 60% o más de uno de ellos entre las personas graduadas y como integrados cuando obtienen entre 40% y menos de 60% de representación femenina.

Fuente: Lentini et al., 2023 con datos de Badagra, del Conare y Sicere, de la CCSS.

Gráfico 6.15

Brecha salarial^{a/} promedio total de los hombres sobre el de las mujeres. 2011 y 2021

(colones reales del 2021)^{b/}



a/ Porcentaje en que el salario promedio de los hombres excede el de las mujeres.

b/ Deflactado con Índice Precios al Consumidor (IPC), año base 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos en Badagra del Conare y Sicere de la CCSS.

en las que la cifra representa un 27%, sin variaciones importantes al acumular experiencia.

La brecha a favor de los hombres crece en la década y se mantiene alrededor del 23% para nuevos profesionales cuando se cruza el área STEM con la variable género (sin incluir al sector Salud, es decir lo que se denomina “área dura” para las mujeres). Sin embargo, en este caso, contrario a lo que sucede para áreas STEM en general, a medida que se acumula experiencia, la brecha se reduce (cuadro 6.2).

La intermitencia laboral acrecienta las brechas salariales de género

Lentini et al. (2023) analizaron el impacto salarial de la intermitencia laboral⁸; es decir, el efecto de las interrupciones prolongadas en la participación laboral de las personas (sin incluir interrupciones por permisos de maternidad). Para ello, construyeron una base de datos que muestra la evolución de la cantidad de personas que experimentaron diversos niveles de intermitencia (medido en intervalos de 1 a 2 años, de 3 a 4 años y de 5 o más) y por año de graduación.

Cuadro 6.2

Salario real promedio de las personas graduadas por área y sexo, según años transcurridos del primer título de grado. 2011 y 2021

(en colones reales de 2021)

Categorías	2011			2021		
	1 a 2 años	3 a 4 años	5 o más	1 a 2 años	3 a 4 años	5 o más
Salario total real promedio	1.132.689	1.220.224	1.145.790	1.293.144	1.293.337	1.328.902
Personas No STEM	1.042.409	962.677	927.449	1.198.748	1.087.515	1.067.280
Personas STEM (sin Ciencias de la Salud)	1.127.049	974.033	903.620	1.450.050	1.184.572	1.210.293
Personas STEM	1.275.564	1.505.776	1.476.974	1.471.575	1.579.270	1.696.696
Diferencia STEM ^{a/}	22,4	56,4	59,3	22,8	45,2	59,0
Mujeres	1.039.875	1.116.451	1.070.566	1.181.394	1.197.138	1.216.208
Hombres	1.271.874	1.408.079	1.289.950	1.488.657	1.516.394	1.581.111
Diferencia por sexo ^{b/}	22,3	26,1	20,5	26,0	26,7	30,0
Mujeres STEM (sin Ciencias de la Salud)	992.518	850.712	936.999	1.251.306	1.095.558	1.136.665
Hombres STEM (sin Ciencias de la Salud)	1.185.017	1.040.409	884.349	1.544.552	1.243.349	1.259.721
Diferencia por sexo STEM (sin Salud) ^{c/}	19,4	22,3	-5,6	23,4	13,5	10,8

a/ Mide la diferencia en el salario real de las personas ocupadas STEM y No STEM, respecto al salario promedio No STEM.

b/ Mide la diferencia en el salario real de hombres y mujeres, respecto al salario promedio de las mujeres.

c/ Mide la diferencia en el salario real entre hombres y mujeres STEM sin incluir las Ciencias de la Salud, respecto al salario promedio de las mujeres (sin Ciencias de la Salud).

Fuente: Lentini et al., 2023, con datos en Badagra del Conare y Sicere de la CCSS.

Para cada año de graduación del período analizado, el porcentaje de mujeres en cada nivel de intermitencia es superior al 50% y es creciente mientras más prolongada sea la intermitencia. Del total de personas ocupadas que presentan intermitencia en su trayectoria laboral, la mayoría corresponde a mujeres, con un 57%. Además, las mujeres están sobrerrepresentadas en las categorías de alta de intermitencia (Lentini et al., 2023).

En dicho estudio se halló evidencia de que los salarios promedio de las personas sin intermitencias laborales tienden a ser mayores que los salarios de las personas que sí las experimentaron. Además, encontraron que cuanto más prolongada sea la intermitencia, mayor es la brecha salarial. La brecha salarial de género sucede en todos los intervalos de intermitencia y en cada uno de esos, entre 2002 y 2021, ha tendido a crecer. Cabe resaltar que los salarios promedio reales de los hombres con largas intermitencias son muy similares a los de las mujeres que

no presentan intermitencias. A pesar de ello, es necesario tener en cuenta que las salidas del mercado laboral, tanto de hombres como de mujeres, cuando son inferiores a 5 años, están correlacionadas con la continuación de estudios para obtener más títulos.

Al considerar la situación de las intermitencias en las carreras STEM, Lentini et al. (2023) encontraron que la situación es más aguda que para el total: las brechas de género en los salarios persisten incluso cuando se comparan hombres con intermitencias mayores a las de las mujeres, la brecha resulta equivalente a 3 o 4 años de experiencia. En este sentido, concluyen que la permanencia en el mercado laboral parece ser particularmente importante en áreas STEM en comparación con las “No STEM”, lo que es consistente con la literatura revisada en cuanto a que las carreras con mayor componente tecnológico pueden exponerse a una mayor depreciación del capital humano.

Brechas de género en la percepción de oportunidades profesionales disponibles

Román et al. (2023) aplicaron un sondeo a profesionales que se desempeñan en áreas tanto STEM como “No STEM”, el cual permite identificar si las oportunidades en el mundo del trabajo las reciben más los hombres o las mujeres. Independientemente del ámbito del conocimiento, las mujeres perciben que reciben menos oportunidades que los varones en todos los aspectos, en tanto que ellos perciben más equidad. Las áreas de mayor diferencia se relacionan con las oportunidades para obtener mejores ingresos y alcanzar más reconocimiento, ascensos o mejores puestos de trabajo. Solo en el acceso a teletrabajo las diferencias de género se acortan. El “techo de cristal” es una realidad reconocida por aproximadamente la mitad de las mujeres STEM que participaron en el sondeo. Las investigadoras encontraron que, aunque las personas graduadas

universitarias se encuentran satisfechas con sus carreras, su percepción sobre la equidad en las oportunidades para hombres y mujeres difiere según los grupos de análisis.

El 92% de las personas entrevistadas se encontraban trabajando al momento del sondeo. Las mujeres “No STEM” están mayoritariamente ocupadas como funcionarias públicas, mientras que las mujeres STEM destacan en la academia y el sector privado (gráfico 6.16). Las personas graduadas en Ciencias Básicas laboran en la academia, Ingenierías y Computación en el sector privado, y en Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales como funcionarias públicas.

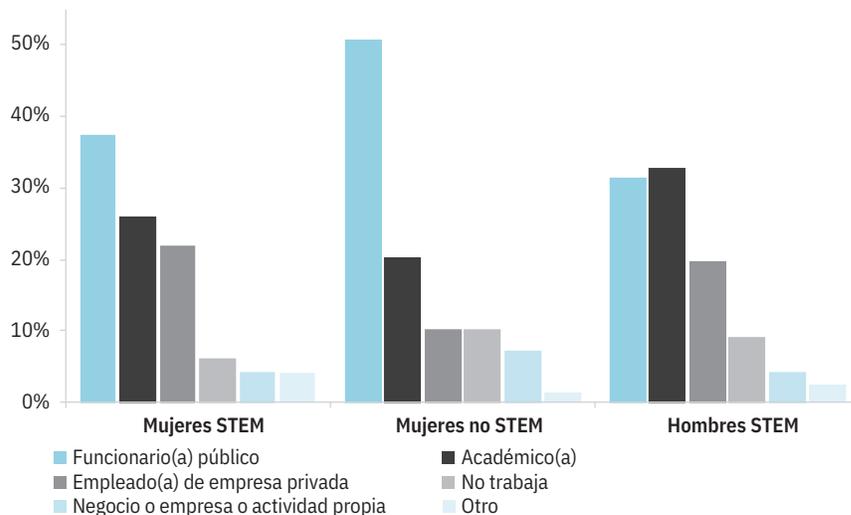
Las personas que participaron en el sondeo trabajaban principalmente en el sector de servicios y en la academia. De los grupos analizados por Román et al. (2023) las mujeres STEM representan el menor porcentaje de quienes no trabajan (6%). Este porcentaje asciende a 9% en el caso de los hombres STEM y 10% en el de las mujeres “No STEM”. La posición en el empleo de las personas graduadas es mayoritariamente como profesionales universitarias en primer lugar (61% en el caso de las mujeres STEM) y, en segundo lugar, como directivas o gerentes (20% en mujeres STEM).

A las personas participantes en el sondeo se les hizo una serie de preguntas para valorar distintos aspectos relacionados con la trayectoria laboral. El análisis arroja diferencias entre grupos evaluados en los ítems que se refieren a los aumentos salariales, al progreso en la jerarquía del puesto y a reconocimientos o premios por el desempeño. Se hallaron desventajas significativas para las mujeres STEM en comparación con los hombres de esta misma área (gráfico 6.17). En otros ámbitos no se encontraron diferencias significativas.

Román et al. (2023) hallaron una alta relación entre las carreras estudiadas a nivel de grado y posgrado y las ocupaciones actuales de las personas entrevistadas, sin diferencias significativas entre los subgrupos analizados. El 75% de las mujeres STEM indican que existe una alta relación entre su carrera de grado y su ocupación, y el porcentaje

Gráfico 6.16

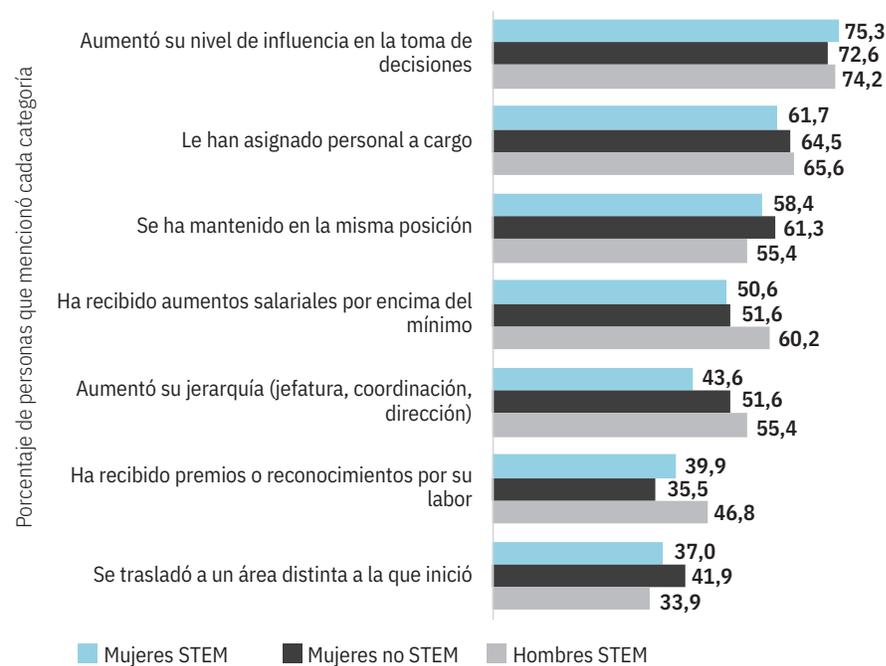
Distribución de las personas profesionales entrevistadas por sexo, según área y tipo de empleo. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Gráfico 6.17

Trayectoria laboral de las personas profesionales entrevistadas, por sexo, según área. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

es aún mayor en el caso del posgrado (79%)⁹. Este hallazgo concuerda con los resultados reportados por las encuestas nacionales de graduados de OLAP-Conare. Se indagó también sobre los conocimientos científico-tecnológicos relacionados con su ocupación. Las mujeres en STEM están más asociadas con las áreas de Medicina y Biología, mientras que los hombres en STEM lo están con Computación, Ingeniería, Física, Matemática y Geología. Además, las mujeres “No STEM” se relacionan con las matemáticas a través carreras en Educación.

Cuando se consulta sobre las oportunidades alcanzadas en sus trabajos, los hombres en STEM reportan más oportunidades en teletrabajo, congresos o capacitación en el exterior, horario

flexible y parcial y acceso a puestos de dirección o empresa. Cabe destacar, además, que las mujeres STEM muestran el menor porcentaje, frente a los hombres y mujeres “No STEM”, en las oportunidades de horario (flexibilidad y jornadas parciales), así como en la posibilidad de teletrabajar y de hacer publicaciones en revistas profesionales (gráfico 6.18).

La trayectoria laboral de las mujeres en áreas STEM también se ve favorecida cuando las empresas privadas emprenden acciones afirmativas para favorecer su incorporación, reconociendo que las condiciones de partida son desventajosas. Aunque no es posible tener un inventario detallado de este tipo de acciones en el sector privado, aprovechando las convocatorias que ha realizado el Inamu para hacer reconocimientos a las empresas

que realicen buenas prácticas laborales para la igualdad de género el recuadro 6.2 resume algunas iniciativas valiosas. La sistematización es un esfuerzo conjunto del Inamu con ONU Mujeres en el marco del programa Ganar-Ganar que trabaja con empresas para la promoción de la igualdad de género en el trabajo.

Inserción de mujeres en el mundo STEM depende de factores personales y entornos favorables

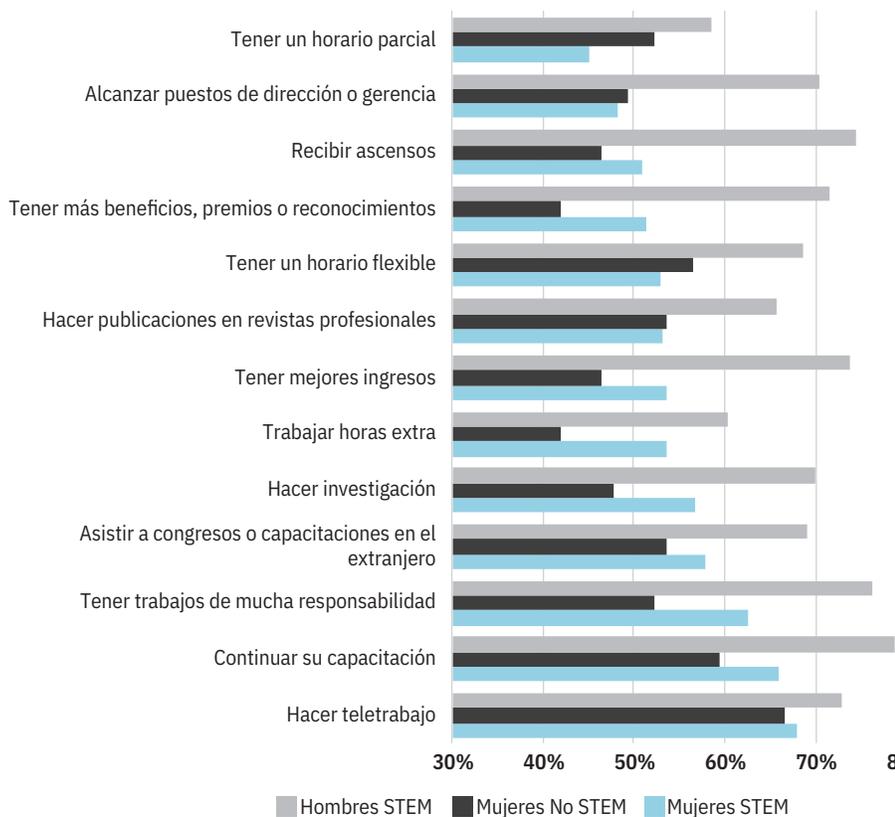
Las mujeres que logran desarrollar una carrera profesional en áreas STEM poseen condiciones y circunstancias particulares que marcan una diferencia. Sin embargo, aún en estos casos, enfrentaron patrones sociales que reforzaban los roles tradicionales de género en sus trayectorias educativas y laborales; es decir, barreras que debieron superar básicamente con su esfuerzo individual, en ausencia de políticas públicas que las acompañaran. En otras palabras: las condiciones habilitantes para que se desarrollen plenamente las mujeres en áreas STEM no existen o son mínimas. Más bien, a lo que se enfrentan es a numerosas limitaciones en distintas etapas de sus vidas, las cuales dificultan su ingreso, progreso y permanencia.

En este apartado, se repasan los principales factores asociados al éxito de las mujeres en áreas STEM mediante un contraste entre las condiciones facilitadoras y los obstáculos de acuerdo con la literatura internacional y los resultados del sondeo realizado a profesionales STEM y que se desarrolló especialmente para este estudio en Costa Rica.

La bibliografía internacional consultada resalta una serie de condiciones facilitadoras para que las mujeres tengan acceso y logren desarrollar una carrera en áreas STEM. Entre ellas, pueden mencionarse el crecer en un entorno que apoya y da ejemplos (padres, madres, docentes, pares); la exposición temprana a experiencias concretas (visita a laboratorios, ferias, conferencias, experimentos); la motivación de personas mentoras en cada nivel (docentes, jefes) y la confianza en sí mismas o lo que conoce como percepción de autoeficiencia. La mayoría de la

Gráfico 6.18

Porcentaje de las personas profesionales entrevistadas que opina que las oportunidades se ofrecen igual para hombres o mujeres o principalmente para mujeres, según grupo de análisis. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Recuadro 6.2

Esfuerzos para la participación femenina en áreas STEM realizados desde el sector privado

El Inamu ha realizado convocatorias para hacer reconocimientos a las empresas que realicen buenas prácticas laborales para la igualdad de género. Este ejercicio se ha hecho en el 2017, 2019, 2020 y 2022. A continuación se describen algunos casos vinculados con la temática STEM. Es importante mencionar que no significa que solo estas empresas realizan acciones en esta materia, sin embargo, es la única fuente que las documenta.

En las primeras tres ediciones no se incluyó ninguna categoría específicamente vinculada con el área STEM, sin embargo, entre los reconocimientos otorgados se pueden mencionar los siguientes que tienen vinculación con la equidad de género en el área de ciencia y tecnología.

- **Sykes (2017):** por promover la igualdad de género en áreas de alta tecnología y así aumentar la participación de mujeres en el área técnica.
- **APM Terminals (2017):** por tomar medidas para la atracción, capacitación y retención de talento femenino en

labores masculinizadas por ejemplo, para operar grúas, montacarguistas, mecánicas, soldadoras, entre otras.

- **Intel (2019):** por implementar medidas destinadas a mejorar el acceso de mujeres a puestos, oficios y ocupaciones no tradicionales, promover la igualdad de oportunidades para el acceso a formación y capacitación y mejorar el acceso de mujeres a puestos de decisión.

En el 2022, el Inamu modificó las categorías para las cuáles las empresas podían postularse, siendo una de ellas la “incorporación laboral, de formación y educación de las mujeres en las áreas de ciencia y tecnología”. Fueron 4 empresas las que recibieron reconocimiento por sus acciones en esta área en específico:

- **Abbott Medical Costa Rica Limitada:** por la implementación del Programa de Relaciones con Universidades y Mujeres en áreas de STEM.
- **BLP abogados:** por la implementación del programa “Inspiring Girls Costa Rica”, que es una organización dedicada a aumentar

la autoestima y la ambición profesional de niñas de todas partes del mundo poniéndolas en contacto con mujeres “role models”.

- **HP Inc:** por impulsar programas como *Rocket Girls*, dirigido a incentivar el ingreso de mujeres a las áreas STEM, entre otros.
- **IBM Costa Rica:** por realizar acciones como Cursos de aprendizaje y Desarrollo profesional al contar con una oferta de cursos dirigidos específicamente a mujeres; la Iniciativa Service Desk en alianza con Cinde a favor de la empleabilidad de las mujeres (50 mujeres contratadas en áreas técnicas); y *SiberX Event: Beyond Borders – Reskilling in Cybersecurity; Cyberday4Girls* (llevan a mujeres estudiantes de secundaria a la empresa a conocer sobre el área de ciberseguridad y quienes les explican son mujeres de la misma empresa); apoyan la Fundación Ideas en Acción que promueve y beca la incorporación de mujeres en áreas STEM.

Fuente: Beirute y Román, 2023, con base en Inamu, 2022 y Cámara de Comercio, 2022.

literatura consultada coincide en el tipo de barreras, en los ámbitos en que operan y las formas en los que esas barreras inciden sobre las decisiones y los caminos que siguen las mujeres que optan por carreras en áreas STEM (figura 6.1).

Un estudio del Banco Mundial (2017) subraya que los caminos STEM se forman temprano en la vida de las personas. Los intereses y el desempeño durante la educación primaria en Ciencias, Matemáticas o en asignaturas relacionadas con el uso de tecnologías son fundamentales para la formación de aspiraciones que generen una mayor exposición a experiencias relacionadas. Graduarse de un campo STEM influye en cierta medida en la búsqueda de ocupaciones

en estos campos o en otro sector que haga un uso intensivo de conocimientos y habilidades STEM. Las decisiones que se toman en el camino perfilan trayectorias. La literatura resalta que, cuantos más obstáculos o limitaciones existan para las mujeres, menos van a escoger estas carreras (Bello, 2020).

Mujeres STEM tienen características específicas y mejores condiciones materiales

A partir las respuestas del sondeo realizado a profesionales en diversos campos, Román et al. (2023) construyeron un perfil de las mujeres que decidieron seguir una carrera STEM en términos de las condiciones materiales en las que

crecieron, sus características personales y los apoyos y oportunidades con los que contaron en comparación con mujeres que optaron por otras carreras profesionales. Este perfil se resume en la figura 6.2.

Román et al. (2023) hallaron diferencias entre los grupos STEM y “No STEM”, especialmente durante la secundaria, al tomar en cuenta el nivel de ingresos de los hogares medido por medio de una variable proxy de ingreso subjetivo (gráfico 6.19). Los grupos STEM indicaron haber tenido mayores ingresos, suficientes para sufragar diversos gastos e incluso para ahorrar, mientras que en los hogares de quienes se desempeñan actualmente en áreas

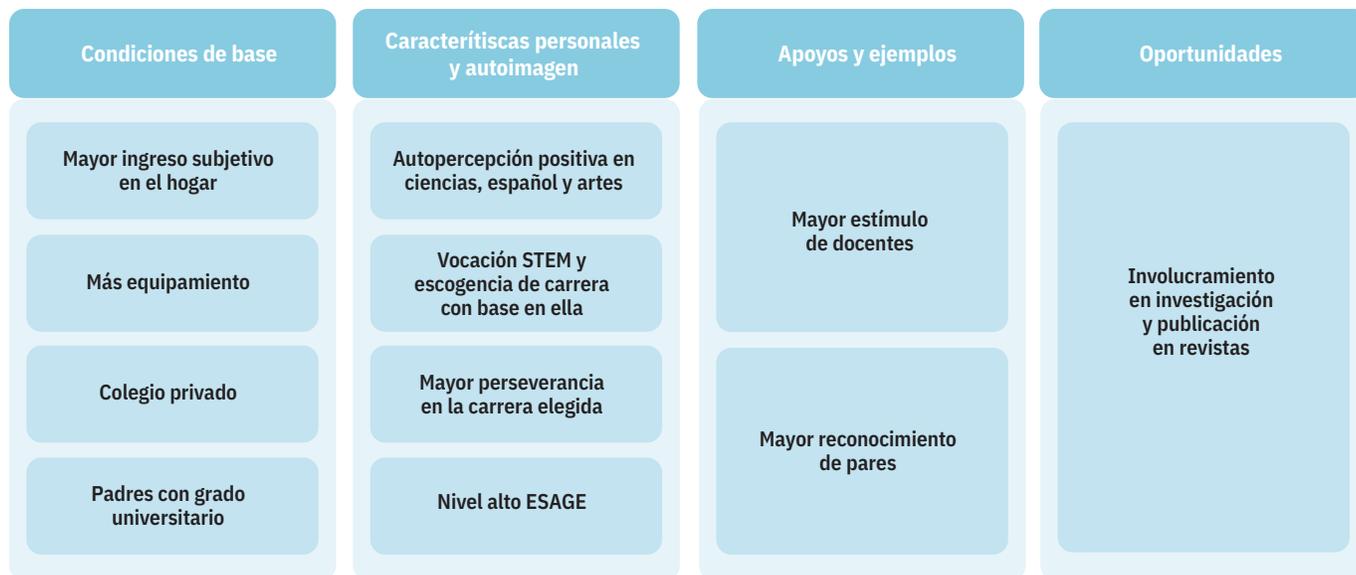
Figura 6.1

Ámbitos en los operan las barreras que enfrentan las mujeres que quieren estudiar o trabajar en un área STEM: una mirada internacional

Plano personal	Entorno inmediato
<ul style="list-style-type: none"> Menor percepción de autoeficiencia y eficacia en su desempeño en materias STEM (Cech et al., 2011; Banco Mundial, 2017; Bello, 2020; Dockery y Bawa, 2018). Menor exposición y experiencia relacionada con temas científicos, tecnológicos y digitales (World Economic Forum, 2022; Iesalc, 2021). Menores niveles de satisfacción laboral en comparación con mujeres que laboran en áreas “No STEM” (García et al., 2019). Actitud más conservadora o menos ambiciosa en proyectos de emprendimientos (BID Lab, 2020). 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de estímulo por parte de padres, madres, docentes y pares varones, para que continúen trayectorias educativas y laborales en áreas STEM (Bello, 2020). Menos reconocimiento de los talentos STEM en comparación con los varones, lo cual afecta el autoconcepto que tienen ellas de sí mismas (Banco Mundial, 2017; Argüello y Valverde, 2021). Estereotipos del profesorado que influyen sobre las decisiones de carreras y expectativas sobre la propia habilidad (Banco Mundial, 2017).
A nivel social y cultural	A nivel institucional
<ul style="list-style-type: none"> Existencia de estereotipos de género sobre las carreras más o menos “afines” a mujeres y a hombres (Argüello y Valverde, 2021; Banco Mundial, 2017; Bello, 2020). Sesgos inconscientes y las asociaciones implícitas pueden crear barreras a la igualdad de oportunidades de género, en áreas STEM (Banco Mundial, 2017). Valoración diferenciada de los aportes femeninos. Falta de referentes o modelos a seguir en los distintos campos. Escasas oportunidades para recibir mentorías y para ganar experiencia previa en temas STEM (O’Garra et al., 2022; Secretaría de Planeamiento y Políticas, 2014). Sesgos que operan en su contra en contratación, ascensos o progresión profesional, remuneraciones y seguridad laboral. Percepción de que las mujeres en STEM tienen un perfil de riesgo y baja productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de información e investigaciones para tomar decisiones que permitan promover a las mujeres en carreras STEM (Bello, 2020; Banco Mundial, 2017), sobre todo sobre: <ul style="list-style-type: none"> Factores que las desmotivan. Formas o mecanismos para desarrollar autoeficiencia en las niñas. Falta de información sobre oportunidades laborales reales y potenciales trayectorias para quienes siguen carreras STEM (Bello, 2020). Falta de información sobre las condiciones laborales que encuentran las mujeres que se gradúan de carreras STEM (Bello, 2020). Desaprovechamiento de la información existente (por ejemplo, los resultados desagregados por sexo de las pruebas PISA) (Bello, 2020; Banco Mundial, 2017). Falta de estructuras de apoyo para balancear obligaciones educativas o laborales y vida familiar. Entornos laborales desarrollados bajo conceptos de “disponibilidad total” obligan a tener que priorizar una obligación sobre otra (O’Garra et al., 2022). Ausencia de un enfoque de género en entornos laborales.

Figura 6.2

Características probables de las mujeres que siguieron una carrera STEM



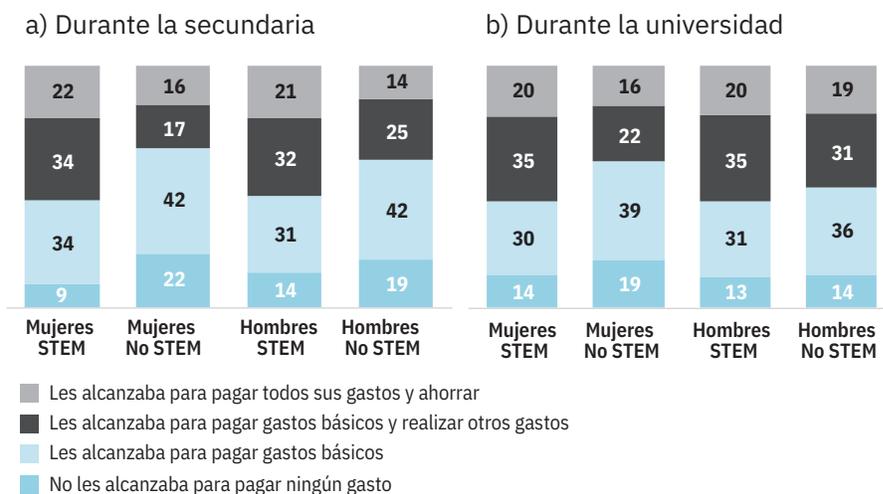
Nota: La Escala de Agencia Personal y Empoderamiento (Esage) se refiere a la habilidad de definir metas propias de forma autónoma y de actuar a partir de estas. Se relaciona con los conceptos psicológicos de control, autodeterminación y autonomía, procesos que ocurren a el nivel individual. El desarrollo de agencia usualmente tiene implicaciones más amplias, pues puede llegar a impactar en la familia, colegas, organizaciones y la comunidad, momento en el cual se convierte en empoderamiento. Si se vislumbra el empoderamiento como un aumento de ciertos tipos de agencia, queda claro que para incrementar el empoderamiento se debe incrementar la agencia (Román et al. 2023a).
 Fuente: Elaboración propia con base en Román et al., 2023a.

“No STEM”, los ingresos alcanzaban para gastos básicos o menos. Se encontraron, además, diferencias significativas en favor de quienes se graduaron en Ciencias de la Salud y Ciencias Básicas: las personas egresadas de Ciencias Básicas tuvieron más posibilidades de viajar al exterior durante la secundaria o la universidad que los demás.

Las diferencias en los niveles de ingresos pueden contrarrestarse con el acceso a becas u otras fuentes de financiamiento durante los estudios. Sin embargo, Román et al. (2023) no encontraron diferencias significativas por género ni por área profesional en cada nivel educativo. Lo que hallaron fue una importante diferencia en el acceso a financiamiento y becas en la secundaria y en la universidad, que aumentó de 19% en la primera a 62% en la segunda para las mujeres STEM; de 22% a 61% en el caso de las mujeres “No STEM” y de 17% a 67% en el caso de los hombres STEM.

Gráfico 6.19

Ingreso subjetivo del hogar de las personas profesionales entrevistadas durante la secundaria y la universidad, según grupo de análisis. 2022
 (porcentajes)



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

La mayor solvencia socioeconómica promedio en el hogar de los grupos STEM les permitió contar con mejores condiciones de equipamiento y acceder a distintas opciones educativas. Al indagar el equipamiento disponible en el hogar para apoyar las actividades académicas, se encontraron diferencias significativas entre las mujeres STEM y “No STEM” en la disposición de espacios para estudiar, tenencia de computadora de escritorio y acceso a internet. En cuanto a los espacios de estudio y el acceso a computadora de escritorio, las diferencias se mantienen durante el paso por la universidad. Sin embargo, en este nivel educativo, el acceso a internet en el hogar se nivela gracias al acceso más pronunciado entre las mujeres “No STEM” a computadoras portátiles y teléfonos inteligentes con internet. En general, no tener ninguno de los servicios o materiales consultados disminuye de 21% en secundaria a solo a 9% en la universidad.

Además, una mayor proporción de mujeres que siguieron una carrera STEM estudiaron en colegios privados o subvencionados (42% entre ambos), mientras que 70% de las que siguieron una carrera “No STEM” provienen de colegios

públicos. En lo que coinciden ambos grupos es en el mayor peso de la modalidad académica, mientras que más hombres estudiaron en colegios técnicos y, en el caso de los hombres STEM, en colegios científicos.

Román et al. (2023) no hallaron diferencias significativas entre grupos en cuanto al equipamiento de los colegios (por ejemplo, la tenencia de laboratorios de Informática o de Ciencias, las clases de Ciencias con experimentos o la disponibilidad de televisores, pantallas inteligentes, computadoras o tabletas) ni a la disponibilidad de materiales (acceso bibliotecas o libros de texto).

Crecieron en hogares con mayor clima educativo y menos prejuicios

En los hogares de las mujeres que eligen carreras STEM se observa una mayor proporción de padres y madres con grado universitario. En el 63% de los casos, uno o ambos progenitores cuentan con educación universitaria. Este dato contrasta fuertemente con el caso de las mujeres “No STEM”, en el que el 52% reportó que ninguno de ellos alcanzó este nivel educativo (gráfico 6.20).

Román et al. (2023) consultaron acerca de afirmaciones que pudieron haber recibido en los hogares de crianza entre familiares y amistades sobre los roles de género y carreras para hombres y mujeres. En el caso de las mujeres STEM, las afirmaciones sobre roles de género más citadas tienen que ver con la participación en deportes o en actividades artísticas como la danza o con el cuidado y las labores domésticas y no con las habilidades o la participación en carreras STEM. Sin embargo, cabe resaltar que entre una de cada cinco y una de cada seis de estas mujeres escuchó reiteradamente alguna afirmación que reflejaba un estereotipo negativo de género.

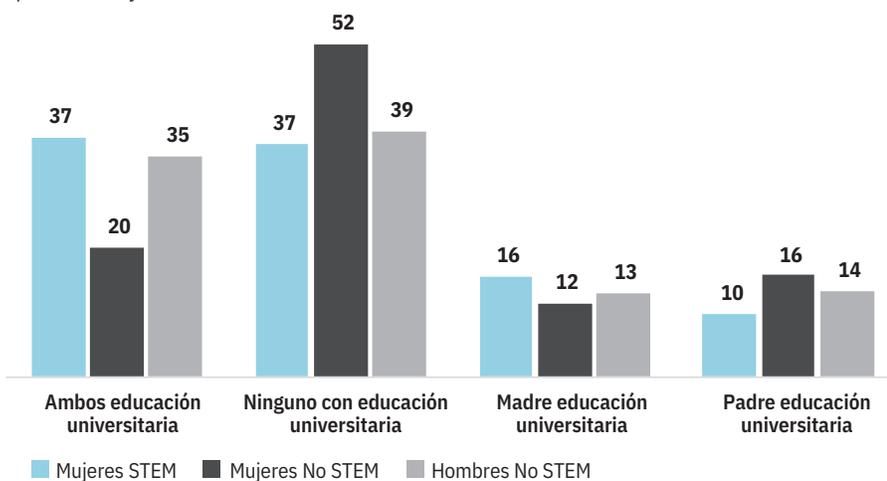
Las diferencias significativas más importantes en este ámbito se encuentran al comparar mujeres STEM con las que siguieron otras carreras (cuadro 6.3). En los hogares de las mujeres STEM se reportaron menos ideas conservadoras (en promedio menos de 2) en contraste con los hogares de las mujeres que se dedicaron a otros campos (en promedio 3 ideas conservadoras reiteradas con frecuencia).

Se consultó a las personas entrevistadas acerca de su conocimiento sobre la proporción de mujeres que laboran en los diversos campos STEM. Indistintamente del género del respondiente y de su campo profesional, conocían a más mujeres o al menos igual proporción de hombres y mujeres que laboran en ciencias. Poco menos de la mitad de los respondientes ubicaron, en segundo lugar, a las ocupaciones ligadas a matemáticas, las cuales fueron más mencionadas por los hombres que por las mujeres. En menor grado, identificaron oportunidades laborales para las mujeres en investigación, ingenierías o computación. Llama la atención que, a excepción de las ciencias, los hombres STEM perciben una brecha menor que sus contrapartes femeninas. El análisis no permitió identificar la exposición al contacto con personas que trabajan en áreas STEM como un factor que incline las decisiones de selección de carreras (Román et al., 2023).

Gráfico 6.20

Nivel educativo del padre y madre de las personas profesionales entrevistadas, según área y sexo. 2022

(porcentajes)



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Cuadro 6.3

Porcentaje de personas profesionales entrevistadas que opinan que "siempre o casi siempre" se afirmaban algunos roles, según grupo de análisis^{a/}. 2022

Afirmaciones de roles	Mujeres STEM	Mujeres "No STEM"	Hombres STEM
Los varones son mejores en matemáticas y ciencias que las mujeres	7,0	22,7	7,7
Las carreras de ingeniería son carreras masculinas	18,3	25,8	14,2
Las habilidades en ciencias o matemáticas están definidas genéticamente, es decir son innatas	16,5	24,6	11,1
Las mujeres se desempeñan mejor en carreras de educación o enfermería que los varones	17,8	30,8	19,0
Las mujeres tienen más facilidad para relacionarse con otras personas	20,8	26,6	17,2
Deportes como el fútbol son solo para hombres	30,2	40,6	29,7
La danza es sólo para mujeres.	29,4	32,8	27,8
Hay tareas de la casa que sólo las hacen las mujeres como cuidar a otras personas (niños, niñas o personas adultas mayores)	27,8	43,3	22,5
Hay tareas de la casa que sólo las hacen los hombres como tomar decisiones sobre las compras de artículos grandes (automóvil, casa, etc.) o adquirir préstamos	18,5	29,4	14,7
Sólo a los hombres les toca ser el sustento económico del hogar	14,5	25,0	18,7

a/ Las cifras resaltadas en color indican diferencias estadísticamente significativas.
Fuente: Román et al., 2023a con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Tenían más confianza en sus capacidades en ciencias básicas desde la secundaria

En el ámbito personal de las mujeres STEM se observaron mayores niveles de confianza, pasión, agencia personal y perseverancia desde etapas tempranas en su trayectoria educativa. Se hallaron diferencias importantes en cuanto a habilidades y actitudes en diversas materias en comparación con las mujeres "No STEM" y, en algunos casos, con respecto a los hombres de su misma área profesional.

Al solicitar a las personas profesionales que indicaran hasta qué punto encontraban aburridas, intimidantes y útiles las materias de Ciencias y Matemáticas durante la secundaria (cuadro 6.5), hallaron evidencia de que para mujeres y hombres STEM ambas materias resultaban útiles en una proporción significativamente mayor que para quienes hoy son profesionales "No STEM". Sin embargo, para las mujeres STEM, las Matemáticas resultaban intimidantes (27%), en mayor proporción que para los hombres STEM (17,4%) y "No STEM" (13,9%) y en un

Cuadro 6.4

Porcentaje de personas que califica la asignatura como aburrida, intimidante o útil durante su paso por la secundaria, según grupo de análisis. 2022

Atributos de la asignatura	Mujeres STEM	Mujeres "No STEM"	Hombres STEM	Hombres "No STEM"
Matemática				
Aburrida	16,2	21,7	10,6	11,1
Intimidante	27,0	29,0	17,4	13,9
Útil	78,8	66,7	84,5	58,3
Ciencias				
Aburrida	13,5	14,5	12,6	22,2
Intimidante	11,2	15,9	9,2	2,8
Útil	85,7	56,5	84,1	63,9

Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

nivel similar al indicado por las mujeres que se inclinaron por otros derroteros profesionales (29%).

Una proporción similar de las personas que participaron en el sondeo caracterizaron como aburridas las lecciones de Matemática y Ciencias al recordar su paso por secundaria. Para las mujeres STEM, este porcentaje es ligeramente

mayor en el caso de las Matemáticas que en el de las Ciencias y solo en la primera materia excede a la percepción de los hombres STEM. Por su parte, hombres y mujeres "No STEM" tienen visiones significativamente diferentes entre sí y con sus congéneres profesionales STEM, como se observa en el cuadro 6.4.

Las profesionales STEM perciben que se desempeñaban mejor en Ciencias que las demás mujeres, Inglés y Artes durante su formación secundaria, mientras que los hombres se perciben significativamente mejores en Matemáticas y hasta cierto punto también en Computación o Informática. Por su parte, las mujeres “No STEM” resaltaron su desempeño en Estudios Sociales (gráfico 6.21).

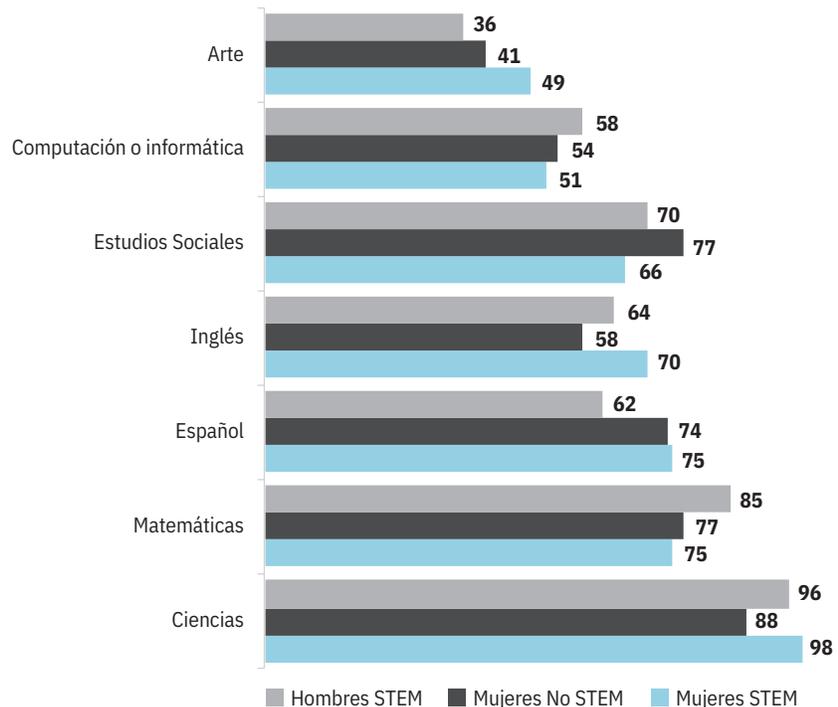
A partir de los hallazgos anteriores, Román et al. (2023) construyeron un índice para medir el grado de interés y disfrute de la lectura de libros de diferentes tópicos en una escala de 0 a 9. Encontraron que las mujeres en general disfrutaban más la lectura que los hombres, pues ellas obtuvieron un puntaje entre 7 y 9, sobre todo las que se desempeñan en áreas “No STEM” (57% de ellas puntuaron en ese rango), frente a 54% de las mujeres STEM y 40% de los hombres STEM.

Seleccionaron áreas STEM por vocación

La mayoría de las mujeres STEM escogen su carrera principalmente por vocación (70%), algo extensible a todas las personas que estudian Ciencias de Salud y de Ciencias Básicas. En segundo lugar, el 46%, señala que su elección se orientó por sus habilidades para cursar esas carreras. Otras consideraciones, como por ejemplo las oportunidades laborales u obtener buenos ingresos, son menos relevantes, mientras que las opiniones de familiares y docentes, la posibilidad de trabajar y estudiar o los horarios, tienen muy poca importancia para ellas. Esto contrasta con la situación de las mujeres “No STEM” que toman más en cuenta sus habilidades para la carrera y a la vez le dan más importancia a la conveniencia de combinar trabajo con estudios, contar con horarios compatibles para tener trabajo tiempo parcial y combinar su carrera con la familia. También, valoran más las condiciones de ingreso a la carrera. Aunque las opiniones de familias y docentes en caso de mujeres “NO STEM” tampoco son altas (respecto de otros motivos) sí son más importantes que para las mujeres STEM (18% frente a 11%).

Gráfico 6.21

Porcentaje de las personas profesionales entrevistadas que se autocalifican como “buenas” en distintas asignaturas, según grupo de análisis. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

La proporción de mujeres en STEM que se graduaron de la carrera por la que optaron en primera instancia (90%) es 13 puntos porcentuales mayor que el de las mujeres “No STEM” (77%). En general, quienes más perseveraron en la carrera inicial son personas del área de Ciencias Médicas y de la Salud, en la cual las mujeres tienen predominancia (gráfico 6.22).

Su inserción en STEM fue estimulada por entornos educativos favorables y oportunidades formativas adicionales durante los años universitarios

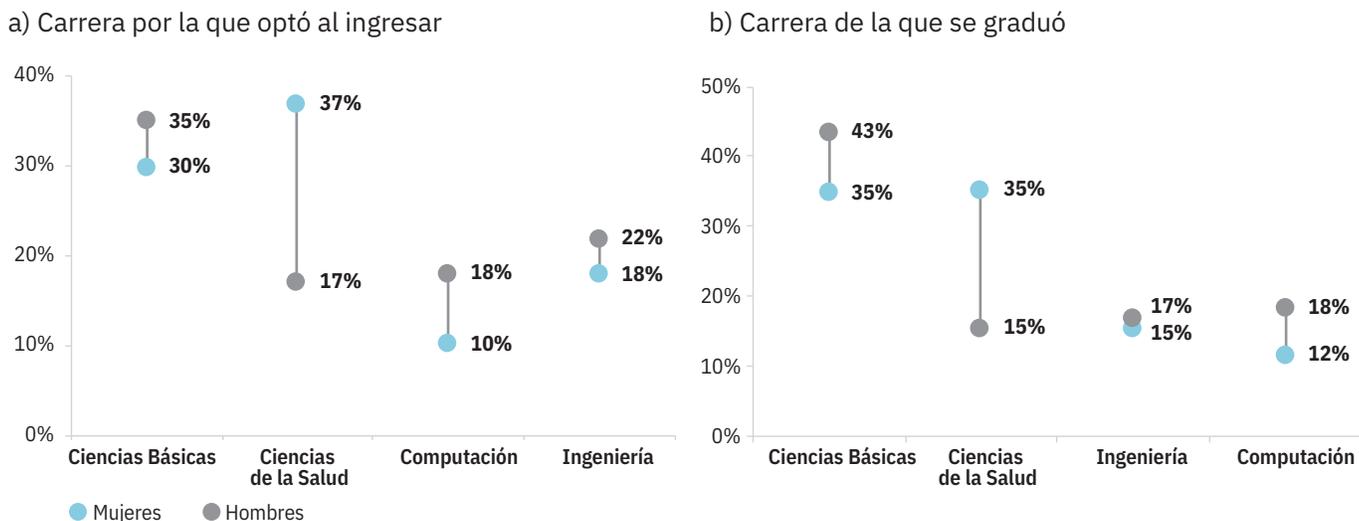
Científicas de renombre internacional suelen citar la importancia que tuvo para ellas contar con modelos femeninos en su área, así como con pares, mentores y mentoras que les valoraron e impulsaron para seguir adelante incluso cuando enfrentaban entornos hostiles a

nivel académico, laboral o en proyectos de investigación (O’Garra et al., 2022). Esta presencia y acompañamiento resulta aún más importante para las mujeres que optan por carreras STEM con alta deserción durante el primer año, como la carrera de Computación, de acuerdo con Mora y Coto (2017).

El sondeo desarrollado por Román et al. (2023) aborda estos factores para determinar su impacto en la decisión de las mujeres de continuar la trayectoria en áreas STEM. Al respecto, un comunicado de la UCR resalta la idea, a propósito de la celebración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2022, de que “las vocaciones científicas no tienen género, pero los mitos y estereotipos construyen barreras que impiden que las mujeres participen en igualdad de condiciones que los hombres en las carreras de ciencias e ingeniería”.

Gráfico 6.22

Porcentaje de las personas profesionales entrevistadas que optaron o se graduaron de carreras en STEM, según sexo. 2022



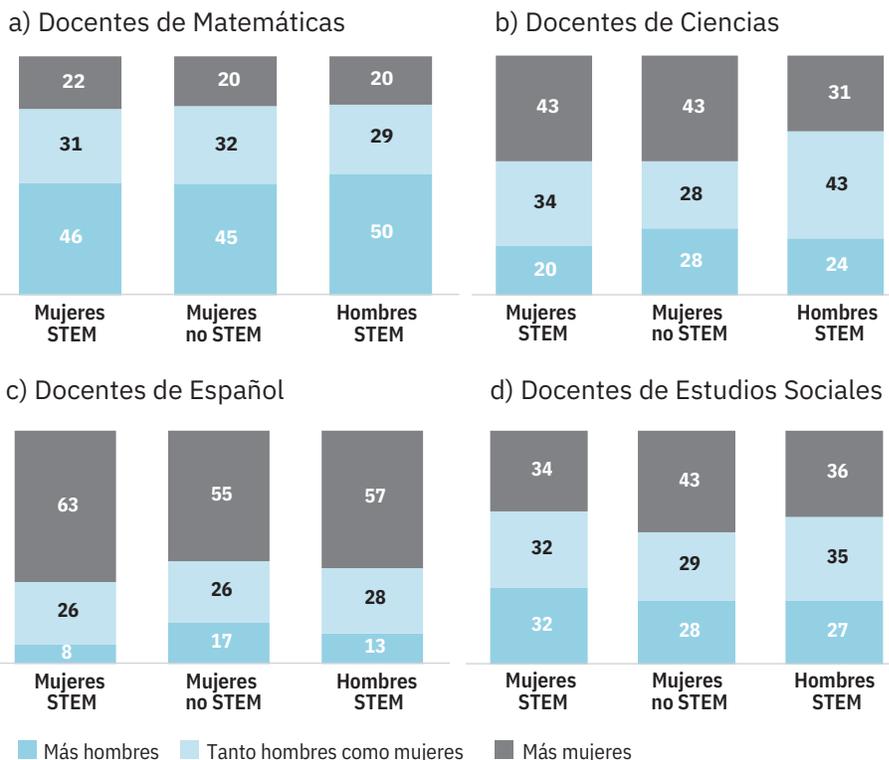
Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Al consultar acerca de la presencia de mujeres docentes en distintas materias de secundaria, quienes respondieron el sondeo coincidieron en señalar un predominio de profesoras en la materia de Español (gráfico 6.23). Por su parte, en Estudios Sociales y Ciencias algunas personas reportaron paridad y otras señalaron un predominio femenino en la enseñanza. En el caso de Ciencias, se observaron diferencias según el sexo de quien respondió: la presencia de docentes mujeres en esta materia fue señalada especialmente por las mujeres, mientras que los hombres STEM se decantaron en mayor proporción por la paridad. El campo de las matemáticas es en el que se reporta menor presencia de docentes mujeres, y quienes reportan paridad no llegan a representar siquiera un tercio del total de respondientes.

Durante sus estudios universitarios, tanto hombres como mujeres que estudiaron carreras STEM percibieron una presencia minoritaria de profesoras. De acuerdo con las mujeres STEM, esta situación se mantuvo sin mayores cambios a lo largo de la carrera. En contraposición, los varones del área reportaron una disminución en la presencia de

Gráfico 6.23

Distribución del sexo de las personas docentes durante la secundaria, según grupo de análisis. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

docentes mujeres después del primer año. Esta diferencia en la percepción de hombres y mujeres STEM apunta a que el haber tenido profesoras en su formación significó una diferencia para ellas debido a que las recuerdan más que sus contrapartes varones.

Por otra parte, la mayoría de las mujeres y los hombres en STEM señalan que el profesorado de secundaria motivaba por igual a hombres y a mujeres para participar en actividades científicas y tecnológicas o bien simplemente no motivaban a ninguno. Los hombres tuvieron esa percepción con más intensidad. Además, las personas consultadas coinciden en que, si existieron diferencias, estas favorecían en mayor proporción más a los hombres (gráfico 6.24).

En el caso de las mujeres STEM, la motivación del cuerpo docente no parece ser, en términos generales, un aspecto determinante. En cambio, sí lo fue para las mujeres “No STEM”, quienes en mayor medida señalaron la presencia de favoritismo hacia los hombres o bien la ausencia de motivación por parte de las personas docentes. Casi un tercio de ellas no recordaba particulares en este sentido.

Al profundizar en el tipo de acciones desarrolladas por docentes, pares y familiares, las personas en STEM se sentían más reconocidas por sus pares en lo que se refiere a su desempeño en Ciencias, Matemáticas y Computación, así como en actividades deportivas (un rubro que resulta más alto en hombres que en mujeres). En menor grado, reportaron motivación para participar en ferias científicas y en proyectos que emplearan tecnología. Las mujeres “No STEM” eran reconocidas junto a sus congéneres STEM por su desempeño artístico. Sin embargo, en los demás aspectos fueron menos reconocidas e incluso significativamente más cantidad de ellas fueron objeto de burlas por parte de familiares por sus habilidades y vocación para las ciencias y las matemáticas o por parte de sus pares con respecto a su facilidad para las actividades artísticas.

Cuando llegaron a la universidad, la oportunidad de incorporarse en programas de investigación fue un incentivo importante para la mayoría de las mujeres STEM. Otras oportunidades que más

de un tercio de ellas destacó fue contar con cursos interdisciplinarios basados en resolución de problemas y pensamiento creativo, así como la oportunidad de realizar prácticas profesionales o de contar con comunidades de aprendizaje que promovieran la solidaridad entre estudiantes (gráfico 6.25).

Este orden de prioridades difiere del de las mujeres “No STEM”, en las que no hubo grandes diferencias en la mención de factores, con excepción de las oportunidades relacionadas con programas de investigación, prácticas profesionales o la formación en liderazgo. Esto último fue mencionado particularmente por quienes se formaron en universidades privadas.

Factores favorables para una trayectoria STEM evolucionan según ciclo de vida

Una vez perfiladas las mujeres profesionales en áreas STEM y establecidas sus similitudes y diferencias con sus homólogas de otros campos, Román et al. (2023) corrieron modelos de regresión

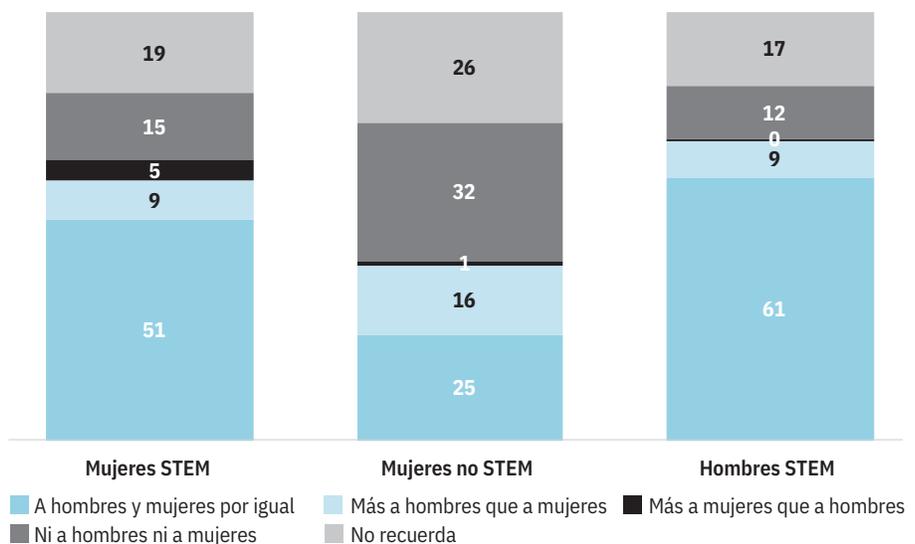
logística para identificar los factores que aumentan la probabilidad de que una mujer elija una carrera STEM en distintos momentos.

En el nivel de secundaria, identificaron¹⁰ la importancia de percibirse a sí mismas como buenas en Ciencias y Matemáticas, de ser reconocidas por sus aptitudes por pares y docentes y de ser motivadas para realizar o participar en actividades relacionadas con ciencia, tecnología o matemáticas o desarrollar proyectos que emplearan tecnología o programación.

Además, en secundaria, durante el periodo de escogencia de la carrera no influyeron consideraciones relacionadas con roles de género, como por ejemplo el contar con un trabajo parcial compatible con su vida familiar o con un horario para estudiar y trabajar a la vez (figura 6.3). Durante la etapa universitaria¹¹ los referentes, tanto en el hogar como en las aulas, resultan importantes, al igual que contar con oportunidades de publicación en revistas científicas.

Gráfico 6.24

Tipo de motivación del personal docente en secundaria a participar en actividades relacionadas con Ciencias, Matemáticas y Tecnología a estudiantes, según sexo y grupo de análisis. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Gráfico 6.25

Opciones ofrecidas por la universidad según opinión de las mujeres en STEM y “No STEM”. 2022



Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Por su parte, una vez que ingresan al mercado laboral, los factores que facilitan la permanencia de las mujeres en áreas STEM tienen que ver con condiciones equitativas en los equipos de trabajo y de investigación, la existencia de oportunidades para escalar posiciones, contar con más agencia y empoderamiento y que en su entorno pesen menos las afirmaciones sobre roles de género en el hogar, particularmente en cuanto al cuidado de otras personas. Los factores que se refieren al entorno laboral y a proyectos de investigación concuerdan con las conclusiones de O’Garra et al. (2022) y de la Secretaría de Planificación y Políticas (2014).

Los factores habilitantes encontrados por Román et al. (2023) coinciden con los que menciona la literatura internacional que fueron citados al inicio de este apartado. Tienen, entonces, una mayor probabilidad de desarrollar trayectorias STEM las mujeres que cuentan con vocación y habilidades en materias STEM a temprana edad, confianza en sí mismas, entornos que las apoyan y estimulan a desarrollar esas habilidades y referentes o personas mentoras a lo largo del camino.

Figura 6.3

Principales factores que aumentan la probabilidad de que una mujer siga una trayectoria STEM

Selección de carrera	Éxito en la universidad	Progreso laboral
<ul style="list-style-type: none"> El tipo de motivaciones para escoger su carrera no incluye roles tradicionales. Se consideran buenas en Ciencias y Matemáticas. Las personas docentes en secundaria las motivan para participar en actividades relacionadas con ciencia, tecnología o matemáticas. Se promueve su participación en el desarrollo de proyectos usando tecnología o programación. 	<ul style="list-style-type: none"> Experimentan la presencia de mujeres docentes en su primer año de la universidad. La universidad les brinda posibilidades de prácticas profesionales que culminan en publicación en revistas científicas, así como la participación en investigaciones. Ambos padres son universitarios o bien su madre es universitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> El equipo de trabajo cuenta con más mujeres o más equidad. El lugar de trabajo brinda oportunidades para alcanzar puestos Hay más equidad o más mujeres desarrollando investigación. Mayor ESAGE. Menos afirmaciones de roles en el hogar (cuidado de otras personas) No ser buena en arte^{a/}

a/ Este resultados inesperado requerirá más análisis en próximos informes.

Fuente: Román et al., 2023 con base en encuesta realizada a profesionales y recién graduados.

Mujeres STEM de mayor edad tienen más autoconfianza y empoderamiento

Para medir la confianza en las habilidades y capacidades de las mujeres STEM se utilizó una versión simplificada de la Escala de Agencia Personal y Empoderamiento (Esage). La principal modificación consistió en reducir la cantidad de atributos aplicados de 42 a 15 con el fin de simplificar el instrumento dada su modalidad de cuestionario autoaplicado.

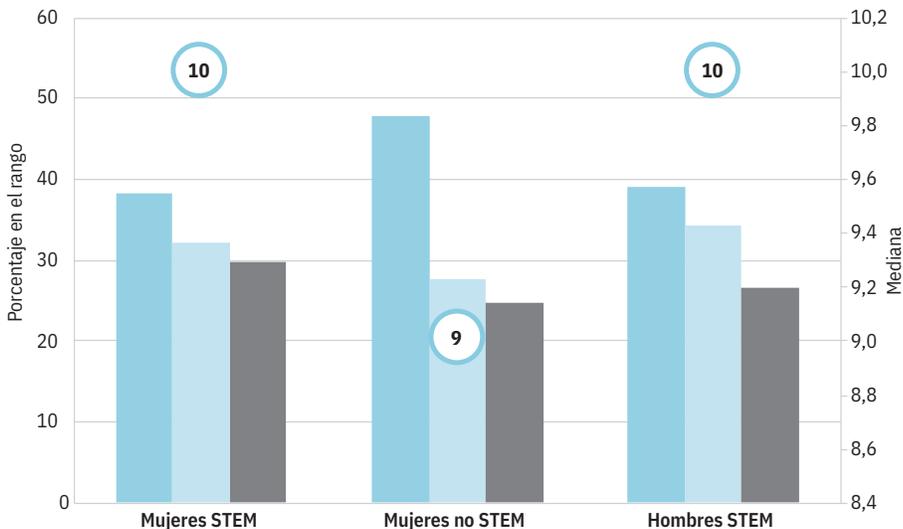
Román et al. (2023) no hallaron diferencias estadísticamente significativas en el empoderamiento de las mujeres STEM y “No STEM” (gráfico 6.26). Sin embargo, cuando consideraron la variable de la edad, descubrieron un mayor nivel de ESAGE entre personas que ingresaron a la universidad antes de la década de los ochenta del siglo XX, mientras que, quienes ingresaron después del 2000 hasta el presente exhibieron un menor nivel. Las personas en Ingenierías y Computación tienen mayor nivel en ESAGE y este resulta medio o bajo para las personas de Ciencias Básicas. A partir de estos resultados, las investigadoras plantean la hipótesis de que estas diferencias podrían deberse a que las barreras de acceso eran mayores para las mujeres antes del siglo XXI, lo que podría haber influenciado su autopercepción de agencia y empoderamiento.

Mujeres STEM no escapan de los roles tradicionales de género

Como se ha mencionado, las mujeres STEM crecieron en entornos menos prejuiciosos con respecto a sus habilidades y capacidades para dedicarse profesionalmente a estas áreas y contaron con mayor motivación y oportunidades durante su formación. Sin embargo, ellas no escapan de sufrir un recargo de actividades domésticas y de cuidados no remunerados, según se desprende de la Encuesta de Uso del Tiempo (INEC, 2017). Las mujeres en STEM desarrollan más actividades como preparación de alimentos, cuidado de niños y niñas de 12 años o más trabajo remunerado que las mujeres “NO STEM” con diferencias de hasta cinco puntos porcentuales o inclusive más (cuadro 6.5).

Gráfico 6.26

Puntaje^{a/} en la escala de Agencia y Empoderamiento (ESAGE)^{b/}, según grupo de análisis. 2022



a/ Al utilizar una escala recortada de 15 atributos, el puntaje del indicador varía entre 0 y 15, siendo 15 la representación de todos los atributos valorados como positivos.

b/ La Escala de Agencia Personal y Empoderamiento (Esage) mide la confianza en las habilidades y capacidades. Se refiere a la habilidad de definir metas propias de forma autónoma y de actuar a partir de estas. El desarrollo de agencia usualmente tiene implicaciones más amplias, pues puede llegar a impactar en la familia, colegas, organizaciones y la comunidad, momento en el cual se convierte en empoderamiento. La principal modificación consistió en reducir la cantidad de atributos aplicados de 42 a 15.

Fuente: Román et al., 2023 con base en sondeo realizado a personas profesionales.

Por su parte, los hombres en STEM también superan la participación en las mismas actividades a aquellos que están en ocupaciones “NO STEM”, pero a ello le suman las siguientes: compras del hogar, gerencia y administración del hogar y cuidado de niños y niñas menores de 12 años.

Asimismo, si la comparación se realiza entre mujeres y hombres en STEM, ellas participan más en limpieza de hogar, el cuidado y apoyo a personas de 12 años o más, mientras que ellos las superan en las compras, gerencia del hogar y construcción o reparación.

Políticas para promover la inclusión y permanencia de mujeres en trayectorias STEM son insuficientes

Uno de los temas más importantes que se desprenden de la revisión de bibliografía internacional es que la atención de la brecha de género en áreas STEM requiere de una intervención sistémica, lo que

implica atender no solamente aspectos culturales, paradigmas sociales o temas estructurales, sino también situaciones específicas en cada estadio del ciclo de vida de las mujeres. Resulta necesario trabajar con las familias, especialmente padres y madres, así como con los docentes desde la educación preescolar hasta el posgrado universitario y con las empresas e instituciones que emplean a las personas graduadas de estas áreas con el objetivo común de eliminar los sesgos y obstáculos que limitan la participación de las mujeres en este campo.

Sin embargo, la mayoría de los esfuerzos existentes para abordar la reducción de brechas de género en áreas STEM son todavía aislados, esporádicos, limitados en tiempo y presupuesto y a menudo producto del compromiso de algunas personas y no de esfuerzos institucionalizados. Es decir, aunque hay esfuerzos desde la política pública en general y las políticas institucionales universitarias en particular, estos son limitados.

Cuadro 6.5

Tasa de participación por tipo de actividades, según sexo y ocupación. 2017

Actividad	Mujeres		Hombres		Diferencia entre mujeres	Diferencia entre hombres	Diferencia entre mujeres y hombres STEM
	Ocupación STEM	Ocupación "No STEM"	Ocupación STEM	Ocupación "No STEM"			
Preparación y servicio de alimentos y bebidas	98,2	94,0	96,6	86,5	4,2	10,2	1,5
Limpieza, cuidado y confecciones de ropa y calzado	91,3	93,4	69,4	73,1	-2,1	-3,7	21,9
Compras del hogar	76,5	74,3	91,2	79,3	2,3	11,9	-14,7
Gerencia y administración del hogar	50,6	64,4	75,4	61,5	-13,7	14,0	-24,8
Cuidado y apoyo a otros miembros del hogar de 12 años y más (que no sean totalmente dependientes)	39,2	26,0	24,4	19,4	13,2	5,0	14,8
Cuidado de niños y niñas menores de 12 años	33,8	37,5	32,0	22,2	-3,7	9,8	1,8
Construcción, mantenimiento y reparaciones menores de la casa y vehículo	11,4	12,3	30,5	34,1	-0,9	-3,6	-19,1
Trabajo de autoconsumo	13,5	17,2	11,8	18,9	-3,7	-7,1	1,7
Trabajo no remunerado de apoyo a otros hogares y a la comunidad	12,8	26,5	12,4	26,1	-13,6	-13,7	0,4

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT), del INEC.

En este apartado se realiza un recorrido sobre los esfuerzos que se han desarrollado desde la institucionalidad y las organizaciones para cerrar las brechas de género en áreas STEM. Se inicia con una revisión de las tendencias a nivel internacional para luego abordar la situación en la política pública nacional y, por último, los esfuerzos que se han desarrollado a lo interno de las universidades estatales, así como en los centros de educación superior privados que cuentan con mayor oferta de carreras en este campo.

Un panorama internacional con buenas prácticas que no logran resolver rezagos sistémicos

Tanto el Banco Mundial (2017) como Bello (2020) concuerdan en señalar que se han puesto en marcha numerosas medidas con el objetivo de cerrar brechas de género en áreas STEM. No obstante, a pesar de los esfuerzos y avances logrados en los últimos años, las iniciativas tienden a ser puntuales en su alcance y duración, rara vez involucran a otros acto-

res clave (hombres, padres, docentes, jefaturas, etc.) y carecen de claridad en las responsabilidades asignadas a los distintos actores que están a cargo de su ejecución. Tampoco consideran el impacto que pueden provocar en las siguientes fases del sistema ni el grado de preparación en esas fases subsiguientes para lidiar con esos impactos. Además, adolecen de diversos problemas, como por ejemplo la falta de mecanismos para evaluar los resultados e impactos, escasa documentación de las iniciativas, deficiencias en la generación de indicadores pertinentes y una aplicación restringida del enfoque de género¹².

Otro aspecto recurrente en la bibliografía internacional analizada es que no deben tratarse las áreas STEM como si fuesen homogéneas, porque entre cada una de ellas hay particularidades, pero también las hay a lo interno de cada área, tanto en la participación como en el desempeño durante la carrera y también en la participación laboral de las mujeres en empresas o centros de investigación y desarrollo, entre otros.

En el recuadro 6.3 se provee un resumen de los principales tipos de medidas destacados por diversos autores consultados.

Aunque se trató de localizar información sistematizada sobre políticas aplicadas en el ámbito universitario, los estudios remiten más bien a las políticas públicas nacionales y solo mencionan ejemplos específicos de algunas acciones en el ámbito universitario o relacionadas con este. En relación con las carreras STEM en la educación superior, se recopilaron numerosas acciones puntuales derivadas de iniciativas que ya operan en diversos países. Estas acciones van desde el fortalecimiento de la orientación vocacional, hasta la revisión de los procesos de admisión, los materiales educativos y las metodologías pedagógicas para que se fomente la retención del talento femenino en carreras STEM y se logre una mejor comunicación acerca de cómo son los entornos laborales de los graduados STEM.

Recuadro 6.3

Principales tipos de medidas observados internacionalmente para cerrar brechas de género en áreas STEM

En el campo laboral predominan las intervenciones sobre la mano de obra femenina, mediante capacitaciones, entrenamientos y mentorías. Muchas de estas iniciativas tienen un componente importante de información (Banco Mundial, 2017).

Por su parte, entre las iniciativas que se desarrollan específicamente en entornos académicos, las principales orientaciones son el incremento y apoyo de la participación de mujeres como alumnas y docentes en cursos y carreras STEM. Asimismo, se realizan numerosos esfuerzos para aumentar la exposición de niñas y adolescentes, provenientes a menudo de entornos marginales (zonas rurales, escasos recursos y/o etnias específicas), a ambientes educativos no tradicionales o neutrales en género en los que se enfatiza el aprendizaje en grupo (Banco Mundial, 2017).

Bello (2020) realiza una importante recopilación de iniciativas existentes en América Latina desde mediados de la primera década del siglo XXI. Son minoritarias las iniciativas relacionadas específicamente con la educación superior¹³ y las que, por estar orientadas a mujeres de varias edades, se

traslapan con las que están en edad de realizar estudios superiores, pues el foco de atención está en: a) las niñas y adolescentes —tanto en entornos académicos como fuera de estos—, y b) las mujeres jóvenes o adultas, como una forma de potenciar su vinculación y permanencia en el mercado laboral. El autor también señala que faltan más políticas educativas, de mercado laboral y enfocadas en cambiar las barreras sociales y culturales que enfrentan las mujeres en campos STEM.

Un estudio reciente de la OCDE (2022) documenta que, para promover la sostenibilidad de los esfuerzos de empoderamiento económico de las mujeres, algunos países abordan el acceso a la tecnología como un factor con potencial para mejorar el acceso equitativo a los recursos, las habilidades y la información, pues sin inclusión digital se limita la participación equitativa y segura de las mujeres en la economía global (Calder et al., 2020).

Fuente: Elaboración propia con base en Argüello y Valverde, 2021; Bello, 2020; Banco Mundial, 2017 y OCDE, 2022.

efectos de la formación terciaria destaca el Eje 1: “Atracción de las mujeres a la ciencia, la tecnología e innovación” que tiene como línea estratégica el mejorar la participación de las mujeres en ciencia y tecnología desde la primera infancia y a lo largo de la vida. También, prevé la articulación de los programas de apoyo de las instituciones educativas para las mujeres que deseen estudiar carreras relacionadas con la Ciencia y la Tecnología (Micitt, 2017a).

Además, el Eje 2 de esta Política se enfoca en la formación y permanencia de las mujeres en carreras de Ciencia y Tecnología y establece entre sus acciones estratégicas la revisión y eliminación de sesgos de género en los procesos de ingreso a las carreras y la inclusión de criterios de género en los procesos de acreditación de carreras, tanto en las evaluaciones del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes) como en las del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). También se establece la necesidad de fortalecer los programas de redes e intercambios entre mujeres que están interesadas, o que ya cursan estas carreras, con científicas o tecnólogas destacadas por su aporte al desarrollo nacional (Micitt, 2017a).

Dentro del marco de la política, el Micitt ha desarrollado programas y proyectos dirigidos a promover y capacitar a mujeres en CyT, entre los que destacan:

- Calderos de Investigación de Mujeres en ciencia y tecnología.
- Encuentros de mujeres de estas áreas.
- Divulgación del quehacer de científicas e ingenieras.
- Reconocimiento a la científica destacada del año.
- Subir puntaje a mujeres que participan en convocatorias para doctorados internacionales en Ciencia y Tecnología.

Para la ejecución de la Pictti se creó una Comisión Técnica Interinstitucional (CIT) integrada por las instituciones que conforman la Comisión de Alto Nivel,

**Para más información sobre****RECOMENDACIONES RECOPIADAS**

véase Román y Vargas, 2022
www.estadonacion.or.cr

Políticas nacionales para promover la participación de las mujeres en carreras STEM

En su revisión de las principales políticas existentes en el país para promover la participación de las mujeres en carreras STEM, Beirute y Román (2023), destacan dos: 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 (Pictti) y la Política para la Igualdad y Equidad de Género (PIEG).

La Pictti cuenta con varios ejes de trabajo. Entre los más relevantes para

en la que participan varios ministerios, el Conare y las cinco universidades públicas. Argüello y Valverde (2021) señalan que, a un año de haberse emitido el decreto de creación de la CIT, esta no se había reunido lo que estos autores consideran necesario puesto que observaban una resistencia al cambio por parte de algunas de las partes involucradas en la operacionalización de la Política (por ejemplo, sectores docentes), lo cual ha resultado en que la implementación de lo que consideran una buena política pública sea más lenta y difícil.

A pesar de que se cuenta con una hoja de ruta con líneas estratégicas y objetivos nacionales definidos, Argüello y Valverde (2021) destacan que cada centro educativo desarrolla su propia hoja de ruta de acuerdo con su contexto y sus posibilidades de acción, y no se les exige ni siquiera un cierto nivel de apego a los lineamientos generales de la Política. Los autores citan específicamente que, en el caso del MEP, no se había dado una articulación con el Micitt para llevar a cabo este programa.

Una política integral como la Pictti, que abarca tanto al sector público como al privado, requiere de un liderazgo importante, el cual según Argüello y Valverde (2021), no ha sido el caso del ejercido por el Micitt por su limitada efectividad para lograr que las distintas instituciones se involucren de lleno en el proceso.

Es fundamental que, como parte de una estrategia nacional como la Pictti, se establezcan claramente las responsabilidades, las metas y los mecanismos de evaluación y seguimiento de resultados (Argüello y Valverde, 2021). A finales del 2022, se realizó un ejercicio de evaluación del plan y se generó un informe de seguimiento que resume los principales resultados alcanzados entre 2018 y 2021. El reporte enlista una serie de acciones en los diversos ejes estratégicos, pero no muestra cuáles pueden atribuirse directamente a la implementación de la política. El reporte identifica cinco retos: trascender las actividades para generar procesos; lograr mayor incidencia en el sector empresarial y Sociedad Civil; datos más específicos sobre las

barreras que enfrentan las mujeres; cambio de cultura para promover a las mujeres en la CYT y; alcanzar una mayor participación ciudadana (Micit, 2022).

Por otra parte, con respecto a la PIEG, puede decirse que esta política nacional incluye algunas acciones sobre las mujeres en áreas STEM en el eje de “Distribución de la riqueza”, como la ejecución de procesos para la inserción, permanencia y graduación de mujeres en áreas técnicas de mayor demanda laboral y en carreras científicas, tecnológicas y no tradicionales (Inamu, 2017).

La última evaluación de la PIEG 2007-2017 no muestra evidencia del desarrollo de programas o actividades específicas que promuevan una mayor participación de las mujeres en áreas STEM. En actividades relacionadas con el mundo laboral se realiza una breve mención de acciones desarrolladas por el Ministerio de Trabajo (MTSS), el Ministerio de Economía (MEIC), el Ministerio de Agricultura y el Inamu en servicios de capacitación para la empresariedad y cursos para el desarrollo de habilidades de liderazgo. Sobre programas concretos, se menciona el Proyecto EMPRENDE y FOMUJERES que pertenecen a la Estrategia Nacional de Empleo y Producción 2014-2018 (García et al., 2018). Sin embargo, la evaluación se refiere a cursos generales sin énfasis en STEM.

Otro esfuerzo de la política pública a cargo del Ministerio de Educación Pública es la Estrategia Nacional de Educación STEAM cuyo objetivo general es promover en los centros educativos el desarrollo de habilidades y competencias del siglo 21 en el estudiantado, desde un enfoque de género para que exploren y valoren las áreas STEAM en sus proyectos vocacionales. La estrategia está a cargo del Departamento Orientación y para el 2022 se ejecutaba en 113 colegios y 131 escuelas de las 27 Direcciones Regionales de Educación del MEP.

Finalmente, aunque existe una ley especial para eliminar la discriminación salarial por género (Ley n°9677), creada en 2019, no se encontró evidencia de que exista una política para exigir su cumplimiento.

Políticas universitarias para cerrar brechas son puntuales y de alcance limitado

En las universidades existen diversas acciones puntuales que emprenden algunas áreas, facultades o escuelas, pero existe un importante rezago en políticas universitarias generales para combatir las brechas de género en áreas STEM: de las diez universidades revisadas (cinco privadas y las cinco públicas) solamente el TEC posee una política específica para cerrar brechas de género en STEM que fue promulgada en 2020.

En la educación superior existen dos niveles en los cuales se desarrollan iniciativas para el cierre de brechas de género en áreas STEM: en las instancias de coordinación interinstitucional (como el Conare) e individualmente en cada una de las universidades públicas y privadas. En el primer caso, Beirute y Román (2023) mencionan que, dentro del plan quinquenal de la educación superior pública, Planes 2021-2025, del Conare, se establecieron dos metas relacionadas con las mujeres y su ingreso y permanencia a carreras científico-tecnológicas. Para cada una de ellas se creó una Comisión encargada de desarrollar un plan de trabajo.

La meta 2.1.8 consiste en “Desarrollar un plan de investigación interuniversitaria sobre la inclusión en el acceso, la formación y la permanencia de las mujeres en las áreas científico-tecnológicas”. Esta meta contiene tres indicadores y tres acciones orientadas a crear una línea base de indicadores para monitorear el avance, proponer acciones para la implementación de la Pictti y crear redes y actividades para la atención de la brecha de género en la ciencia.

La segunda meta relacionada es la 2.1.13, que consiste en implementar un plan interuniversitario para la atracción y permanencia de estudiantes de secundaria a carreras Steam¹⁴. Esta meta contiene cuatro indicadores y cuatro acciones para captar población de secundaria y monitorear el avance de su participación en carreras Steam. También incluye el impulso a las agencias para el desarrollo económico local en vinculación con la industria Steam para aumentar la oferta académica en las periferias del país.

Las comisiones de Conare para el seguimiento de estas metas son de reciente creación y han enfocado sus acciones en elaborar el plan de acción y la definir los indicadores para estimar el avance en las metas. Todavía no han producido un informe de avance. Por ejemplo, para el seguimiento de la meta 2.1.13, a enero 2023 solo habían completado la planilla con el informe de acciones el TEC y la UNED.

A lo interno de las universidades, el informe de seguimiento al Plan de Acción 2018-2020 de la Pictti señaló que se habían implementado escasas acciones (Micitt, 2019). Las iniciativas sobre las que informó eran puntuales y consistían en proyectos de escuelas, carreras o cátedras específicas sin que estuvieran ligadas o respondieran a políticas institucionales de mayor alcance.

Transcurridos varios años desde la publicación del informe del Plan de Acción de Acción 2018-2020 de la Pictti, Beirute y Román (2023) realizaron un mapeo de políticas e iniciativas adoptadas por las instituciones de educación terciaria mediante revisión documental y de sus sitios web oficiales, así como entrevistas a profundidad a representantes de diversas casas de enseñanza con el fin de actualizar la situación a este respecto. El mapeo es amplio, pero no exhaustivo¹⁵.

Aun así, el ejercicio resulta de gran utilidad, pues demuestra que en las universidades existe un espacio para el desarrollo y fortalecimiento de medidas para la promoción del ingreso y permanencia de las mujeres a carreras STEM, pero al mismo tiempo evidencia que el camino aún es largo dada la desarticulación y la carencia de políticas claras que establezcan metas concretas en esta materia y que apunten hacia avances de mayor impacto dentro de las instituciones.

Se observó que en las diversas universidades existen políticas o iniciativas enca-

minadas a cerrar brechas de género, pero no específicamente para las que operan en las áreas STEM.

A nivel general, el tema de género se aborda en los planes institucionales, operacionales y en políticas exclusivas sobre igualdad y equidad de las universidades públicas, así como en estrategias de algunas universidades privadas. Entre las primeras, algunos centros universitarios han estado trabajando en la transversalización de la perspectiva de género en las distintas áreas del quehacer universitario. Tanto en universidades públicas como privadas se ha creado “institucionalidad” interna para dar seguimiento o apoyar a las mujeres que estudian, enseñan o investigan en esos centros, así como otra serie de medidas que se resumen en la figura 6.4.

La existencia de una política específica le da soporte a los proyectos y comisiones que las universidades tienen para combatir las brechas de género en las carreras STEM y abre más posibilidades de contar con recursos para sus medidas. En referencia a las mujeres en áreas STEM, la iniciativa más comprensiva que se encontró es la del ITCR (recuadro 6.4), pero también hay esfuerzos, algunos más generales para todas las áreas STEM y otros específicos de cátedras, escuelas o facultades.

En la mayoría de las universidades existen grupos de mujeres en áreas STEM que han desarrollado desde hace aproximadamente una década actividades como la conmemoración del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. También, algunas universidades privadas otorgan becas exclusivas a mujeres para áreas STEM y en las universidades públicas existen comisiones en las facultades de Ingeniería y de Ciencias que tienen el objetivo de combatir las brechas y luchar contra los estereotipos de género. En acción social las universi-

dades ofrecen talleres, ferias vocacionales y capacitaciones con el mismo fin, para lo cual se promueve en redes sociales que más mujeres se incorporen en carreras STEM. Un listado de iniciativas concretas identificadas se puede consultar en la figura 6.5.

Considerando el rezago que existe en el país en el campo de la implementación de políticas para atender las brechas de género en áreas STEM, es notable el esfuerzo que han realizado ciertas universidades dada la escasez de personal docente en las comisiones y la falta de recursos disponibles para desarrollar las actividades. Beirute y Román (2023) advierten que, de las pocas personas que desarrollan acciones e iniciativas en este campo, la mayoría son mujeres y trabajan *ad honorem*.

No sorprende, entonces, que el trabajo desarrollado sea muy específico y esté centrado sobre todo en iniciativas para fomentar la inclusión de mujeres en estas áreas, pero con muy poca evaluación de resultados. Otro desafío corresponde a la falta de comunicación entre las universidades acerca de sus esfuerzos y avances en este campo. Sería provechoso desarrollar un trabajo interuniversitario que incluya al MEP para combatir los estereotipos culturales y sociales que afectan a mujeres al elegir una carrera.

Beirute y Román (2023) señalan que las personas entrevistadas durante la investigación hicieron hincapié en la importancia de trabajar no solo con mujeres adolescentes o de otras edades, sino también con padres (para que apoyen a las mujeres en la elección de carreras STEM), docentes de primaria y secundaria (para que adopten buenas prácticas en igualdad de género) y el profesorado universitario (para generar espacios libres de acoso y discriminación).

Figura 6.4

Políticas y medidas generales para el cierre de la brecha de género en universidades públicas y privadas

Políticas institucionales generales	Políticas específicas para la promoción de la igualdad o la equidad de género	Creación de instancias institucionales
<ul style="list-style-type: none"> • Consagran el interés por la democratización educativa, el desarrollo de una cultura inclusiva real y la plena participación (UNED, UCR, TEC). • Alusión a la consideración de la diversidad, los valores y principios, derechos y la dignidad de las personas (UCR). • Estímulo de la sana convivencia (TEC). • Erradicación de la discriminación y la desigualdad (todas las universidades públicas). • Inclusión de la perspectiva de género en todos los ámbitos del quehacer universitario (ITCR, UNED, UNA) incluyendo la adopción de lenguaje inclusivo (UCR, UTN). 	<ul style="list-style-type: none"> • Consagran el interés por la democratización educativa, el desarrollo de una cultura inclusiva real y la plena participación (UNED, UCR, TEC). • Alusión a la consideración de la diversidad, los valores y principios, derechos y la dignidad de las personas (UCR). • Estímulo de la sana convivencia (TEC). • Erradicación de la discriminación y la desigualdad (todas las universidades públicas). • Inclusión de la perspectiva de género en todos los ámbitos del quehacer universitario (ITCR, UNED, UNA) incluyendo la adopción de lenguaje inclusivo (UCR, UTN). 	<ul style="list-style-type: none"> • Centradas en investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Instituto de la Mujer (UNA) • Instituto de Estudios de Género (UNED). • Centro de Investigación de Estudios de la Mujer (UCR). • Centradas en acompañamiento y seguimiento de la situación: <ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Atención de Asuntos de Género (TEC). • Comisión de género (UTN). • Centro de apoyo para la inclusión (Cenfotec). • Comisión contra el hostigamiento sexual (UCR, Cenfotec). • Club de Empoderamiento Femenino (ULead).
<p>Investigación y generación de evidencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de distintas variables por sexo y carreras (UNA) • Estudios periódicos de brechas de género en todos los ámbitos del quehacer de la universidad (TEC). • Producción de manuales de buenas prácticas en el cierre de brechas y documentación de resultados positivos (TEC). 	<p>Acciones afirmativas en investigación e inclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promoción de investigaciones lideradas por mujeres (UCR, UTN). • Promoción de publicaciones de mujeres académicas (UCR). • Inclusión del enfoque de género en los manuales de proyectos de investigación (UNA). • Difusión a mujeres de convocatorias sobre actividades académicas y proyectos de investigación (UTN). 	<p>Otras iniciativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación explícita en iniciativas nacionales como la Iniciativa de Paridad de Género de Costa Rica (ULead). • Cursos de capacitación y periódicos sobre brechas de género, derechos humanos, diversidad y violencia de género (UTN). • Acciones en contra del hostigamiento sexual (Cenfotec y UNED). • Inclusión de al menos una mujer en cada actividad académica (ULead). • Conmemoración de fechas relevantes en términos igualdad de género (UTN).

Fuente: Elaboración propia con base en Beirute y Román, 2023.

Recuadro 6.4

La creación de la política combatir las brechas de género en STEM en el TEC

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), la única universidad que posee una política específica para combatir las brechas de género en STEM (2020), es también la universidad pública con la mayor brecha en matrícula por género en áreas STEM.

En 1998 se creó la Oficina de Equidad de Género y en el 2000, a través de una financiación externa para un proyecto de “Modelo de capacitación técnica a mujeres madres adolescentes”, el TEC desarrolló el plan de trabajo de esta unidad. Durante estas dos décadas dicha comisión de equidad de género ha promovido políticas específicas, normativa interna y acciones para incrementar los niveles de igualdad y equidad.

Además, se incorporó al Tecnológico de Costa Rica en el programa Women STEM (W-STEM), programa que posteriormente también ingresó a la Universidad de Costa Rica. El Proyecto W-STEM aspira a la mejora de estrategias y mecanismos de atracción, acceso y orientación de las mujeres en grados STEM de educación superior en Latinoamérica. También, el TEC creó el programa GoTouch con el fin de que profesoras de ingeniería junto con estudiantes asistieran a centros educativos de primaria y preescolar para promover las ciencias y romper estereotipos culturales que se crean desde temprana edad sobre qué debería estudiar una mujer.

Otra política específica del TEC fue trabajar desde lo interno de la institución con manuales de buenas prácticas para la igualdad de género y promover entre el profesorado y personal administrativo una concientización de los problemas de acoso y estereotipos que sufren tanto colegas mujeres como estudiantes en las áreas de STEM.

A pesar de estas políticas específicas, hacia falta un instrumento más completo que cubriera toda la institución. Una política institucional abre posibilidades de financiamiento, abarca más proyectos

y los hace más constantes y replicables en diferentes sedes del país. Por ello, esta política general se creó y se aprobó en el 2020 con el objetivo de lograr mayores niveles de igualdad no solo de género sino también para personas indígenas, sexualmente diversas y/o con discapacidad.

Específicamente, la Política para la igualdad de género tiene 14 objetivos concretos:

- Impulsar una estrategia integral y equitativa que promueva la atracción, admisión, permanencia y graduación de estudiantes mujeres en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.
- Incorporar en la gestión del talento humano las actitudes y prácticas de equidad e igualdad de género.
- Garantizar la participación equitativa de las mujeres en espacios estratégicos de toma de decisión, tales como órganos, comités, espacios de representación estudiantil y otras a través de acciones afirmativas (cuotas de participación, paridad, alternancia en coordinaciones y otras).
- Gestionar un programa de formación continua dirigido a la comunidad institucional que incluya la sensibilización y concientización sobre los derechos humanos, el principio de igualdad de oportunidades y de equidad.
- Promover acciones afirmativas desde las diferentes Escuelas y Áreas Académicas para la incorporación de los derechos humanos, equidad y la igualdad de género.
- Asegurar una comunidad institucional informada y consecuente en su forma de actuar en materia de derechos humanos, el principio de igualdad de oportunidades y de equidad.
- Proyectar a nivel local, nacional e internacional las buenas prácticas en la temática de derechos humanos, equidad e igualdad de género.

- Generar acciones que permitan a la Comunidad Institucional cumplir con su rol laboral, estudiantil y académico manteniendo el equilibrio con las circunstancias familiares y personales.
- Incorporar el enfoque de derechos humanos y de género en los procesos de docencia, investigación, extensión y en la acción social.
- Afirmar el protagonismo y liderazgo de las mujeres en la docencia, investigación, extensión y acción social que se desarrolla en las áreas de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y la matemática.
- Garantizar la incorporación del enfoque de derechos humanos e igualdad de género en los procesos de vinculación de la comunidad institucional con la sociedad y el sector productivo.
- Garantizar la incorporación del enfoque de derechos humanos, inclusión social e igualdad de género en los espacios de participación y representación estudiantil.
- Ajustar la normativa para la prevención, sanción y erradicación de prácticas discriminatorias en todos los ámbitos del quehacer de la comunidad institucional en concordancia con los avances de la normativa nacional e internacional.
- Establecer mecanismos institucionales para la mejora continua de las acciones relacionadas con el cumplimiento de los derechos humanos y la igualdad de género y la rendición de cuentas a las instancias rectoras a nivel nacional e internacional.

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas e información de TEC, 2023.

Figura 6.5

Iniciativas específicas para cerrar brechas de género en áreas STEM en universidades públicas y privadas

Iniciativas STEM en general		
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar ingreso de mujeres a estas carreras mediante visitas a colegios, ya sea de estudiantes, personas graduadas o científicas de renombre. Realización de charlas, convivios, seminarios, talleres, chats, etc. (UCR, Cenfotec, ULatina). • Estimular y organizar la creación de redes de mujeres STEM para el intercambio de información, experiencias y apoyar el desarrollo de liderazgos (RED UNA STEM; Mujeres en las Ciencias —UNED—; Programa de Mujeres Líderes —Uead—). • Participación en proyectos de iniciativas más amplias: <ul style="list-style-type: none"> • A nivel internacional: Proyecto <i>W-STEM</i> financiado en el marco del Programa <i>ERASMUS+ Capacity-building in Higher</i> 	<p><i>Education</i> de la Unión Europea. Buscaba impactar las etapas de atracción, ingreso, permanencia y la inserción laboral de estudiantes de CyT (UCR, TEC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vinculación con la Pictti: inclusión de lineamientos en planes de acción institucional (UNA); participación en el desarrollo del nuevo plan de acción de esta política (ULatina). • Alianzas con otros actores (por ejemplo, Impact Hub, Aliarse, Crusa o la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación) para participar en iniciativas nacionales (como Ideas en Acción o la Iniciativa Constelar) para el desarrollo de proyectos específicos (Cenfotec, Véritas, ULead, Ulacit, TEC, UCR, Texas Tech Costa Rica, y ULatina). 	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones a nivel comunitario como la capacitación técnica de madres adolescentes en riesgo social (TEC). • Becas para mujeres interesadas en ingresar a carreras STEM (Ulacit, Texas Tech Costa Rica, Fidélitas, ULead, Cenfotec, ULatina) y para nivelar las brechas de género a nivel de doctorados (UCR). • Otras acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Promover encuentros sobre ciencias y género (UNED). • Apertura de carreras STEM en diversas sedes (TEC)
Acciones emprendidas en cátedras, escuelas o facultades específicas		
<p>INFORMÁTICA, COMPUTACIÓN O INGENIERÍA DE SOFTWARE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones afirmativas para aumentar el ingreso y la permanencia de mujeres en la carrera a partir de investigaciones sobre factores habilitantes e inhibidores de la participación de las mujeres (UNA). • Visitas a secundaria para promover la carrera con la intención de reclutar más mujeres, entre otros objetivos (UTN). • Club de Mujeres en informática para brindar acompañamiento y fomentar que se compartan experiencias (Cenfotec). 	<p>INGENIERÍAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diversas actividades en la Facultad de Ingeniería: <i>Mujer en la Ingeniería</i> (proyecto de extensión docente, que incluye actividades de Divulgación y promoción de las carreras de ingeniería); <i>WIE -Women in Engineering-</i> (grupo estudiantil que trabaja en la permanencia y atracción); Comisión de profesoras de la Facultad de Ingeniería (UCR). • Creación de un equipo interdepartamental para aumentar ingreso y permanencia (TEC) • Estrategia específica sobre equidad de género en la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de Información y Comunicación, incluyendo la generación de información sobre estudiantes y docentes, con enfoque en rendimiento, repitencia y estabilidad en la carrera (ULatina). • Desarrollo de códigos sobre buenas prácticas en la inclusión y permanencia de mujeres (TEC: carreras de Ingeniería Forestal y Administración de Negocios). 	<p>FÍSICA (UNED)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contextualización de conceptos complejos de la física en entornos menos masculinizados (ej., física del ballet). • Atención diferenciada a mujeres con responsabilidades familiares para que puedan realizar sus prácticas de laboratorio en horarios más convenientes.

Nota: Listado no exhaustivo basado en revisión de información publicada en sitios web de cada universidad y en entrevistas realizadas.
Fuente: Elaboración propia con base en Beirute y Román, 2023.

Conclusiones y recomendaciones: algunas medidas imprescindibles para avanzar



Las brechas de género constituyen un problema estructural que no puede ser afrontado desde un solo frente. Por ello, requiere de medidas que contemplen un contexto amplio de áreas de intervención.

Diversos autores abordan recomendaciones que se encuentran alineadas con los factores habilitadores analizados en este capítulo y que claramente responden a los principales obstáculos identificados (figura 6.6). Para responder al objetivo central del presente capítulo, este apartado final analiza aquellos aspectos en los que las acciones competen directamente al ámbito universitario o bien que pueden promoverse desde las instituciones de educación superior.

En cuanto a la **información y evidencias**, identificar y estimar brechas de género, así como vigilar su evolución, constituye un importante insumo técnico para informar mejores políticas públicas. La identificación y el monitoreo de los factores que obstaculizan el cierre de brechas y la propuesta de alternativas para superarlos debe ser una línea estratégica de investigación universitaria.

En general, las universidades pueden contribuir de forma relevante si generan evidencia rigurosa, sistemática y periódica que permita señalar el mercado de servicios de educación superior y el mercado laboral. Las casas de enseñanza superior cuentan con toda su capacidad de investigación disponible para lograrlo. Además, la literatura también destaca la importancia de documentar y analizar las experiencias de las mujeres en este campo y de realizar evaluaciones de resultados acerca de la eficacia de las medidas que se adopten para impulsar a las mujeres en áreas STEM.

Un desafío particular en esta materia tiene que ver con la creación de indicadores que cuenten con perspectiva de género, formulados a partir de la posición de las mujeres. Es decir, los indicadores deben cumplir con las siguientes características (Naciones Unidas, 2015):

- Los datos se reúnen y se presentan por sexo como clasificación principal y general.
- Los datos reflejan las cuestiones relacionadas con el género.
- Los datos se basan en conceptos y definiciones que plasman de manera adecuada la diversidad de mujeres y hombres y capturan todos los aspectos de sus vidas.
- Los métodos de reunión de datos toman en cuenta los estereotipos y los factores sociales y culturales que pueden provocar sesgo de género en los datos.

La información trabajada en este capítulo especial no cumple con todas las características porque las fuentes de información no siempre

Figura 6.6

Principales áreas de recomendación



parten de ellas en sus objetivos o metodología. Las deficiencias más importantes se dan en términos de métodos de recolección de datos, pues no toman en cuenta los estereotipos y los factores sociales y culturales que pueden provocar sesgos de género. Tampoco es siempre posible reflejar con adecuada representación la diversidad de mujeres y hombres.

En cuanto a las medidas de **sensibilización**, estas deberían orientarse a diversos actores. Es importante que dichos actores comprendan las condiciones que enfrentan las mujeres que aspiran o se desarrollan en este ámbito y que ataquen la persistencia de prácticas patriarcales con el fin de deshacer estereotipos y sesgos disciplinares que obstaculizan el ingreso o la permanencia de las mujeres en las carreras STEM.

Asimismo, deben ampliarse y profundizarse las estrategias generales que buscan difundir oportunidades en las áreas STEM para las mujeres, así como la articulación con procesos formativos vocacionales en secundaria y de *marketing* en el proceso de admisión. Las universidades públicas pueden aprovechar las sinergias potenciales del trabajo conjunto para ampliar la cobertura en este sentido. Dar seguimiento a las metas específicas incluidas en el Planes 2021-2025 es un primer paso, pero por el momento no se ha encontrado correspondencia con políticas o planes de las universidades.

Conclusiones y recomendaciones



Un componente fundamental para las estrategias de sensibilización sobre oportunidades en áreas de CyT para mujeres es aprovechar el argumento de la ventaja laboral en términos de mejores ingresos de las personas ocupadas en áreas de CyT y en carreras de alta demanda. Ciertamente, como se ha demostrado, las brechas entre hombres y mujeres persisten, pero los análisis también muestran que los ingresos son mejores para mujeres de áreas de CyT con respecto a mujeres en otras ocupaciones.

Las entrevistas realizadas en el marco de este trabajo dan cuenta de que existen resistencias para realizar acciones afirmativas en esta materia. Aún actualmente, en ciertos espacios universitarios no se comprende la importancia de realizar acciones específicas para promover la permanencia de las mujeres en carreras STEM. Esto ha llevado a que, en ocasiones, las acciones se implementan únicamente en aquellos espacios en los que se encuentra una “ventana abierta” y no necesariamente donde puede haber más impacto o mayor alcance, lo cual limita el avance o reproducción de estas en otros ámbitos de las universidades.

En cuanto a aumentar las oportunidades de **exposición** de las mujeres a temas STEM, el país cuenta con diversas propuestas para propiciar ese acercamiento desde tempranas edades de una manera más lúdica, creativa y, preferiblemente, con participación de mujeres que sirvan como referente por su carrera profesional y experiencia en estos campos. Sin embargo, es necesaria la articulación de las universidades con los niveles preuniversitarios para ampliar esta exposición va más allá de la difusión de casos individuales de éxito.

Es claro el peso de las personas docentes en las decisiones de selección de carrera, no porque induzcan o muestren preferencias por alguna en particular, sino por el potencial que tienen para promover confianza en las propias capacidades y para desarrollar ambientes seguros y equitativos de aprendizaje, así como ofrecer estímulos positivos ante las áreas STEM. No pueden esperarse avances significativos a largo plazo sin revisar a profundidad la formación docente y los patrones arraigados de discriminación por género.

Al respecto, es recomendable incorporar temas de emprendimiento e innovación en la malla curricular de educación universitaria en áreas de CyT con el fin de fomentar los emprendimientos de base tecnológica. Existen áreas de oportunidad desde las incubadoras, aceleradoras y redes de negocios de las universidades para desarrollar programas que se dirijan a las mujeres fundadoras de *startups* y que aborden las barreras que enfrentan.

En cuanto al área relacionada con fomentar **conexiones entre mujeres STEM**, las instituciones de educación superior podrían crear un sistema de mentorías para mujeres que ingresan a áreas STEM como parte de una serie de medidas afirmativas específicas. Es claro el efecto positivo de las personas que poseen interés y capacidad para motivar, apoyar y acompañar el proceso de aprendizaje a través de un entorno adecuado para el éxito académico.

Además, los centros de enseñanza superior podrían proporcionar apoyo a las niñas en edad temprana para ayudar en el proceso de motivación, desarrollo de interés y deconstrucción de prejuicios en torno a las áreas STEM. Esta recomendación va orientada hacia crear y fortalecer espacios de diálogo en el que niñas, adolescentes y jóvenes puedan intercambiar experiencias, lecciones o sugerencias, no solo en sus campos profesionales, sino también sobre cómo equilibran los aspectos laborales y familiares en sus vidas.

Por otra parte, los avances sistemáticos que permitan cerrar brechas de acceso a las carreras STEM, especialmente a las ingenierías, requieren de acciones concretas de la **política universitaria**. La inercia impulsada por el empuje individual de las mujeres no alcanza para quebrar los nudos duros; además, no resulta compatible con un enfoque de derechos humanos y una perspectiva de género el hecho de que se continúe delegando únicamente en las mujeres la responsabilidad de generar el cambio. Es evidente que no ha existido interés especial por parte de las Unidades Académicas —que cuentan con amplia sobrerepresentación de personal masculino— para cambiar las trayectorias educativas. En este sentido, las importantes iniciativas de mujeres en la ciencia e ingeniería desarrolladas por las universidades públicas desde hace poco más de una década surgen y se mantienen por el interés individual de mujeres.

La promulgación de políticas específicas en las universidades para el cierre de brechas de género en STEM ofrece, en general, un marco más sólido para posibilitar el avance. Sin embargo, esto solo es posible si se identifican responsables, se asignan recursos y se limita la discrecionalidad de las Unidades Académicas para decidir si implementan o no acciones afirmativas. Así, resulta evidente que el paso de iniciativas puntuales a políticas claras requiere de un marco razonable de recursos.

Sin embargo, en este sentido existen dos desafíos: en primer lugar, es una posible limitante la dificultad para acceder a recursos debido a los problemas que han afectado al financiamiento de la educación superior en el marco de crisis fiscal y el modesto crecimiento económico de los últimos años. En segundo lugar, es también un desafío el hecho de que, aun si se contara con el presupuesto, persisten las barreras que podrían contrarrestar la justificación de invertir en este tipo de temáticas.

Conclusiones y recomendaciones



Un último ámbito de desafíos a nivel universitario se relaciona con la existencia de grandes brechas de género fuera de la Gran Área Metropolitana en este y otros campos. De ahí que el reto está en asegurar que las mujeres beneficiarias de las acciones por desarrollar provengan de estos espacios, pero, además, resulta necesario que las sedes regionales de las universidades ofrezcan las oportunidades para que ello suceda. Lo anterior implica la implementación de proyectos, acciones y recursos enfocados en esta área para las sedes regionales.

Entre otros beneficios, las políticas específicas para cerrar brechas en el ámbito universitario pueden impactar directamente de forma positiva en los indicadores de rendimiento, graduación y, por lo tanto, en el costo del proceso de aprendizaje.

Finalmente, es necesario mencionar que el **cierre de las brechas en el campo laboral**, como por ejemplo en las carreras de ingenierías, requiere de la toma de acciones concretas que permitan garantizar avances. Trabajar con el sector privado es un requisito para romper barreras de acceso y cerrar brechas en el mundo laboral¹⁶. En este sentido, si no se cuenta con mecanismos externos al ámbito laboral

privado, tal como regulaciones, incentivos y un marco legal claro, no será posible avanzar al ritmo requerido. Estos mecanismos pueden ir orientados hacia el establecimiento de sanciones contra la discriminación salarial y la inequidad de género al optar por asensos, o bien hacia premiar el trato equitativo en los centros de trabajo.

Los avances en el mundo laboral siguen estrechamente ligados a la conciliación de la vida laboral y familiar. Con el objetivo de reducir las interdependencias que continúan limitando las oportunidades de las mujeres, es clave contar con diversos apoyos. Por ejemplo, resulta imperativo el acceso a una política universal de cuidado de menores y adultos mayores, así como la generación de un cambio en las reglas de distribución de las responsabilidades domésticas y la promoción y monitoreo avances de la Red de Cuido.

En suma, a pesar de que el camino por recorrer es largo y los obstáculos por vencer muchos y diversos, son también inmensas las oportunidades para mejorar la tutela efectiva de los derechos de las mujeres y, por consiguiente, favorecer incrementos en la productividad de la economía nacional.

Investigadora principal: Marcela Román Forastelli

Insumos: *Brecha de género en Ciencia y Tecnología en Costa Rica*, de Esteban Durán Monge, María Santos, Gabriel Salas, Amram Aragón; *Trayectorias educativas de mujeres graduadas en STEM*, de Marcela Román Forastelli, Cathalina García, y Felipe Carrera; *Trayectoria laboral de personas graduadas universitarias en Costa Rica 2001-2021*, de Valeria Lentini, Alonso Venegas y Álvaro Zúñiga; *Acciones que realizan las universidades públicas para promover el ingreso y apoyar a las mujeres que estudian carreras STEM*, de Tatiana Beirute y Marcela Román.

La edición de este capítulo estuvo a cargo de:

Jorge Vargas Culllell, Isabel Román y Esteban Durán.

Lectura crítica del primer borrador: Isabel Gamboa.

Revisión de cifras: Amram Aragón.

Un agradecimiento especial a los Colegios profesionales y unidades académicas que colaboraron en el contacto de miembros y personas afiliadas para difundir el sondeo sobre trayectorias educativas de las personas graduadas en áreas STEM: Colegio de Abogados y abogadas de Costa Rica, Colegio de Biólogos de Costa Rica, Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica, Colegio de Microbiólogos y Químicos clínicos, Colegio de Profesionales en Informática y Computación, Colegio de Químicos, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, Escuela de Física (UCR), Escuela de Física (TEC), Escuela de Matemática (UCR), Escuela de Matemática (UNA) y Escuela de Matemática (TEC).

Se agradece el acompañamiento brindado desde el diseño de la investigación: Henriette Raventós, Kembly Camacho, Isabel Román, Cathalina García y Ana Jimena Vargas.

Se agradece a las personas que brindaron entrevistas: Alexander Vargas y Marylin Arias (ULatina), Evelyn Salas (UCR), Laura Gamboa Peña (Cenfotec), Laura Queralt (TEC), Grettel López, Priscila Villanueva, Laura Centeno y Juan Pablo Banco, (ULead), Marcela Jager y Fanella Giusti (UNA), Diana Herrero y Natalia Mora (UNED), Andrea Rodríguez (UTN), Ruth Zúñiga (Micitt).

Talleres de consulta: Se realizaron los días 13 de octubre, 15 de noviembre del 2022 y 29 de marzo 2023, con la asistencia de Ronald Alfaro, Ileana Arce, Carlos Arce Ávila, Ileana Arce Valerio, Cindy Calderón, Kemly Camacho, Felipe Carrera, Hazel Castro, Karen Chacón, Marinela Córdoba, Giselle Cruz, Esteban Durán, Keylin Esquivel, Ana Lucía Fernández, Isabel Gamboa, Cathalina García, Mauren Guevara, Víctor Hidalgo, Diana Jiménez, Pamela Jiménez, Silvia Jiménez, Alexandra Kissling, Gloriana Land, Valeria Lentini, Jennyfer León, Annia Marín, Arlene Méndez, Carmen Lia Meoño, Luis Gerardo Meza, Adriana Monge, Juan Carlos Mora, Mariela Mora, Leda Muñoz, Dagoberto Murillo, Alexander Ovares, Laura Queralt, Aura Quirós, Shirley Ramírez, Henriette Raventós, Diego Retana, Kenneth Rivera, Adriana Rodríguez, Manuel Rodríguez, Daniel Rojas, Giselle Rojas, Patricia Rojas, Isabel Román, Marcela Román, Rosaura Romero, Ana Rosa Ruiz, Evelyn Salas, Gabriel Salas, Cristian Sánchez, Ivonne Sánchez, María Santos, Timoty Scott, Rafael Segura, Vivian Solano, Ariana Tristán, Ginneth Ugalde, Jorge Vargas, María Eugenia Venegas y Suyen Xu.

Anexo 1

Cuadro 6.6

Ámbitos de clasificación Frascati para la I+D por clasificación principal y secundaria

Area del conocimiento	Disciplina
1. Ciencias Naturales	1.1 Matemáticas
	1.2 Ciencias de la Información y la Comunicación
	1.3 Ciencias Físicas
	1.4 Ciencias Químicas
	1.5 Ciencias de la Tierra y Ciencias relacionadas con el Medioambiente
	1.6 Ciencias Biológicas
	1.7 Otras ciencias naturales
2. Ingeniería y Tecnología	2.1 Ingeniería Civil
	2.2 Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
	2.3 Ingeniería Mecánica
	2.4 Ingeniería Química
	2.5 Ingeniería de los Materiales
	2.6 Ingeniería Médica
	2.7 Ingeniería Ambiental
	2.8 Biotecnología Ambiental
	2.9 Biotecnología Industrial
	2.10 Nanotecnología
	2.11 Otras ingenierías y tecnologías
3. Ciencias Médicas y de la Salud	3.1 Medicina básica
	3.2 Medicina Clínica
	3.3 Ciencias de la Salud
	3.4 Biotecnología Médica
	3.5 Otras ciencias médicas
4. Ciencias Agrícolas y Veterinarias	4.1 Agricultura, Silvicultura y Pesca
	4.2 Ciencia Animal y de los Lácteos
	4.3 Ciencia Veterinaria
	4.4 Biotecnología Agrícola
	4.5 Otras ciencias agrícolas
5. Ciencias Sociales	5.1 Psicología y Ciencias Cognitivas
	5.2 Economía y Comercio
	5.3 Educación
	5.4 Sociología
	5.5 Derecho
	5.6 Ciencia Política
	5.7 Geografía Social y Económica
	5.8 Medios de comunicación
	5.9 Otras ciencias sociales
6. Humanidades y artes	6.1 Historia y Arqueología
	6.2 Lengua y Literatura
	6.3 Filosofía, Ética y Religión
	6.4 Artes (Arte, Historia del Arte, Artes Escénicas, Música)
	6.5 Otras ciencias humanas

Cuadro 6.7

Clasificación Conare de carreras STEM en la oferta académica de las universidades en Costa Rica, por clasificación principal y agrupación secundaria^{a/}

Area del conocimiento	Disciplina	Area del conocimiento	Disciplina
1. Ciencias Básicas	Física	4. Ingeniería	Administración e Ingeniería
	Biología		Agroindustria
	Ciencia y Tecnología para la Sostenibilidad		Arquitectura
	Ciencias		Bioprocesos Industriales
	Ciencias Actuariales		Cadena de Abastecimiento
	Ciencias Biológicas		Ciencia de Alimentos
	Ciencias Naturales		Ciencias Básicas de la Ingeniería
	Estadística		Diseño Industrial
	Geología		Ingeniería Eléctrica
	Ingeniería Física		Ingeniería Agrícola
	Química		Ingeniería Agroindustrial
	Matemáticas		Ingeniería Ambiental
	2. Ciencias de la Salud		Farmacología
Especialidades médicas			Ingeniería de Alimentos
Veterinaria			Ingeniería Industrial
Ciencias médicas			Ingeniería Mecánica
Enfermería			Ingeniería Mecatrónica
Fisioterapia			Ingeniería Química
Nutrición			Ingeniería Tecnología de Alimentos
Gerencia médica			Ingeniería Topografía y Catastro
Imagenología		Otras	
Medicina		5. Recursos Naturales	Administración de recursos naturales
Microbiología			Agricultura
Odontología			Agronomía
Fisioterapia			Biotecnología
Otras	Ciencias Agrícolas		
3. Computación	Administración de la Tecnología		Ciencias Forestales
	Informática		Ciencias Geográficas
	Computación		Ciencias Marinas y Costeras
	Desarrollo del Software, Web y Videojuegos		Economía Agrícola
	Gestión de la Tecnología		Geografía
	Ingeniería de Sistemas		Gestión Ambiental
	Ingeniería de Software		Hidrología
	Ingeniería de Tecnologías de Información énfasis Administración de Proyectos y su Personal		Ingeniería en Agronomía
	Ingeniería en Ciencias de Datos	Ingeniería Hidrológica	
	Ingeniería en Computación	Ingeniería Producción Animal	
	Ingeniería en Sistemas Computacionales	Manejo Forestal y Vida Silvestre	
	Ingeniería Informática	Manejo y Protección de Recursos Naturales	
	Otras	Otras	

a/ La clasificación principal es textual según Conare, la secundaria es una agrupación en 72 disciplinas para efectos de presentación del anexo, ya que el listado completo incluye 567 carreras. Se agruparon según afinidad en la raíz del nombre.

Fuente: Elaboración propia con base en clasificación de etiquetas de la base de datos de oportunidades académicas de Opes-Conare.

Notas

- 1 Hace más de veinte años, en el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo (1994) y en la Plataforma de Acción de Beijing de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer (1995), fue claramente enunciado el nexo entre lograr la igualdad de género, empoderar a todas las mujeres y las niñas, la lucha por sus derechos y autonomía y su vínculo con el desarrollo sostenible. El empoderamiento y la autonomía de la mujer y la mejoría de su condición política, social, económica y de salud están estrechamente relacionados y constituyen un fin en sí mismo, pero también resultan indispensables para lograr el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 1994 y 1995).
- 2 El retorno a la educación mide el aumento en los ingresos de un individuo como consecuencia del incremento de un año de escolaridad o de la adquisición de un cierto nivel educativo, cuando todo lo demás se mantiene constante. Para ver la forma específica de cálculo, consultar Lentini et al. (2023).
- 3 Se usa el término "profesionales" en lugar de graduados para diferenciar los títulos, ya que cada persona se cuenta una única vez según el título más alto y reciente alcanzado.
- 4 La base de datos del portal Hipatia del Programa Estado de la Nación integra la información proporcionada por los Colegios Técnicos Profesionales (CTP) del Ministerio de Educación Pública (MEP), los centros de formación del INA, las sedes de la UTN y 28 organizaciones parauniversitarias con carreras aprobadas por el Consejo Superior de Educación. Así, agrega datos de 291.991 personas graduadas durante ese período (Durán et al., 2022).
- 5 Dato obtenido mediante la aplicación de un coeficiente de correlación lineal de Pearson entre porcentaje de mujeres y porcentaje de reprobación.
- 6 En ambos estudios las autoras utilizaron la clasificación de disciplinas laborales y el modelo exponencial cuadrático aplicado Benedikt y Osborne para estimar el riesgo de sustitución de puestos de trabajo por la automatización, así como los manuales de Canberra y Frascati, utilizados respectivamente por el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (Miccit) y el Conare para la clasificación de disciplinas STEM.
- 7 Esta base de datos incluye 134 disciplinas, de las cuales consideraron 129 en el análisis para calzarla con los estudios internacionales en la materia.
- 8 Una explicación a fondo sobre la metodología, criterios aplicados para generar la información de esta sección y potenciales limitaciones véase Lentini et al. (2023).
- 9 Las personas que participaron en el sondeo podían mencionar más de una razón (Román et al., 2023).
- 10 El coeficiente de Nagelkerke en este caso es de 43% y la clasificación correcta es de 78% (Román et al., 2023).
- 11 En este nivel el coeficiente de Nagelkerke es de 41% y la clasificación correcta alcanza el 76%. (Román et al., 2023).
- 12 Por ejemplo, existen casos en los que se enfatiza en aumentar la matrícula universitaria en carreras STEM, pero se desatienden aspectos de permanencia y graduación. En otras ocasiones, se impulsa la incorporación de mujeres en el mercado laboral o en proyectos de investigación y se dejan de lado los problemas estructurales que llevan a las mujeres a abandonarlos por falta de sistemas de apoyo para el cuidado o para la reincorporación laboral después del nacimiento de los hijos.
- 13 Incluyendo aquellas medidas que aplican a estudiantes de secundaria pero que están orientadas a incrementar la inscripción en carreras STEM a nivel universitario.
- 14 Cabe destacar que esta meta aplica para las materias Steam, que además de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, incluye carreras de Artes.
- 15 Beirute y Román (2023) aclara que durante el trabajo de campo de la investigación se evidenció que las universidades realizan diversas acciones que no necesariamente se encuentran articuladas entre sí, ni han sido sistematizadas por el centro de estudios, lo cual dificulta conocer o describir todo lo que han realizado en materia de género y STEM. Las medidas referenciadas en gran medida fueron confirmadas o destacadas durante las entrevistas a profundidad con representantes de las distintas universidades. Sobre las universidades incluidas en el mapeo, están cinco universidades públicas y una muestra de las privadas que cuentan con una amplia oferta de carreras STEM. Estas aclaraciones son relevantes para subrayar que existe la posibilidad de que algunas iniciativas hayan quedado fuera del inventario levantado.
- 16 En términos de la propuesta del BID (2022), es necesario establecer políticas para eliminar la discriminación en la progresión profesional.

