

# Transición verde y sesgo de género

## Un análisis de las empresas generadoras de energía renovable en América Latina

Arias, Karla  
López, David  
Camino, Segundo  
Weiss, Mariana  
Walsh, Dylan  
Gouvea Gomes, Livia  
Carvalho Metanias Hallack, Michelle

División de Energía

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-02546

# Transición verde y sesgo de género

## Un análisis de las empresas generadoras de energía renovable en América Latina

Arias, Karla  
López, David  
Camino, Segundo  
Weiss, Mariana  
Walsh, Dylan  
Gouvea Gomes, Livia  
Carvalho Metanias Hallack, Michelle  
Beaujon, Amanda

Agosto 2022

Catalogación en la Fuente proporcionado por la

Biblioteca Felipe Herrera del

Banco Interamericano de Desarrollo

Transición verde y sesgo de género: un análisis de las empresas generadoras de energía renovable en América Latina / Karla Arias, David López, Segundo Camino, Mariana Weiss, Dylan Walsh, Livia Gouvea Gomes, Michele Carvalho Metanias Hallack; editora, Amanda Beaujon.

p. cm. — (Nota Técnica del BID ; 2546)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Renewable natural resources-Employees-Supply and demand-Latin America. 2. Women in energy development-Latin America. 3. Gender mainstreaming-Latin America. I. Arias, Karla. II. López Soto, David. III. Camino-Mogro, Segundo. IV. Weiss, Mariana. V. Dylan Walsh. VI. Gouvea, Livia. VII. Hallack, Michelle, 1983- VIII. Beaujon, Amanda, editora. IX. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Energía. X. Serie.

IDB-TN-2546

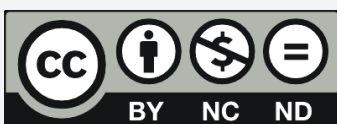
<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Transición **VERDE** y sesgo de género:

Un análisis de  
las empresas  
de generación  
de energía  
renovable en  
América Latina

Agosto de 2022



Agosto de 2022

# **TRANSICIÓN VERDE Y SESGO DE GÉNERO: UN ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN AMÉRICA LATINA**

Arias, Karla;  
López, David;  
Camino, Segundo;  
Weiss, Mariana;  
Walsh, Dylan;  
Gouvea Gomes, Livia and  
Carvalho Metanias Hallack,  
Michelle (2022)



# Resumen ejecutivo



# Resumen ejecutivo

Este estudio analiza cómo la transición energética podría cambiar el sesgo de género en las industrias generadoras de energía. Para ello, este trabajo emplea una muestra de 102 empresas generadoras de energía renovable de seis países de América Latina y el Caribe: Bolivia, Chile, Costa Rica, Panamá, México y Uruguay. El análisis de los datos recogidos muestra que las empresas de generación de energía renovable con mayor eficiencia relativa en la relación capital-trabajo son aquellas en las que hay una mayor participación de mujeres. Además, los resultados muestran que las empresas de energía renovable están incrementando la contratación de mujeres en la generación de energía; sin embargo, en la muestra analizada, la participación de las mujeres en las energías renovables sigue siendo inferior a la media del sector. Al mismo tiempo, no hay ningún cambio estructural con respecto a los roles que ocupan las mujeres, al comparar unas empresas de energías renovables con otras. Teniendo en cuenta el tamaño de las empresas, las empresas de energías renovables más grandes (con mayor capacidad de generación instalada) tienden a contratar a más mujeres, pero esas mujeres ocupan en su mayoría puestos no técnicos. Además, la participación de las mujeres disminuye en puestos que requieren de formación más técnica. Las mujeres representan el 36% de los empleados STEM<sup>1</sup>, el 39% de los empleados no STEM y el 48% de los empleados no calificados de las empresas de generación renovable encuestadas. Con respecto al papel de la mujer en los roles de toma de decisiones dentro de las empresas de energía, existen amplias brechas de género en los puestos ejecutivos y gerenciales; la proporción de mujeres en la sala de juntas y en puestos gerenciales para las empresas de generación de energías renovables fue del 24% y 22%, respectivamente. Además, el 68% de las empresas encuestadas no contaba con una política de género. Este estudio confirma que un cambio en la tecnología por sí solo no genera cambios cualitativos en el mercado laboral desde una perspectiva de género. Dichos cambios se lograrían complementando el cambio tecnológico con políticas de inclusión, alentando a las mujeres a estudiar carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología para llenar la escasez de mujeres profesionales en estas áreas, y cerrando la brecha de conocimiento a través de la recopilación y el intercambio sistemáticos de datos sobre el género en materia de fuerza laboral en la energía.

1. STEM significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Science, Technology, Engineering, and Math), por lo que las carreras STEM son aquellas que requieren ciencia, tecnología, conocimientos de ingeniería y matemáticas.

# Índice

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>4</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Las mujeres en la industria de las energías renovables: Una perspectiva general</b>	<b>9</b>
a. La situación actual en América Latina	10
<b>3. Estado de situación de la mujer en la industria de las energías renovables: Resultados de la encuesta para seis países de ALC</b>	<b>13</b>
a. Ocupación en la junta directiva y cargos gerenciales por sexo	15
b. Formación académica de los empleados del sector energético por sexo	15
c. Impacto de la COVID-19 en las prácticas de contratación por sexo	16
<b>4. Métodos y datos</b>	<b>19</b>
a. Una revisión de la estrategia metodológica: Análisis envolvente de datos	20
b. Estrategia econométrica	21
c. Resultados econométricos	23
d. Modelo no paramétrico	23
e. Resultados no paramétricos	24
<b>5. Observaciones finales</b>	<b>26</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>28</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>31</b>
<b>7.1 ANEXO A – Estadísticas descriptivas</b>	<b>32</b>
<b>7.2 ANEXO B – Resultados de la estrategia econométrica</b>	<b>34</b>
<b>7.3 ANEXO C – Resultados del modelo no paramétrico</b>	<b>36</b>



# Introducción

1

Los países de América Latina y el resto del mundo han realizado esfuerzos considerables para participar en una transición energética con el objetivo de reducir sus emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) y alinearse con el Acuerdo de París. El proceso de transición energética no solo contribuye a la reducción de GEI, sino que también puede ser una oportunidad para crear empleo como parte de las estrategias de recuperación verde. Las nuevas inversiones en proyectos de energía renovable fomentan oportunidades para la creación de empleo, que es un aspecto importante que merece ser explorado más a fondo y tiene importantes impactos en materia de políticas en todo el mundo. Se espera que el sector energético cree 122 millones de empleos para el año 2050, incluidos 43 millones solo en energías renovables (IRENA, 2021).

La transformación del empleo en el sector energético y las inversiones complementarias transformarán el mercado laboral, y esta transformación es una oportunidad única para aumentar el equilibrio de género en el sector. Hay claros indicios de que este proceso, si está bien estructurado, puede ser una oportunidad para cerrar las grandes brechas de género en el sector energético.

Un estudio de 2019 desarrollado por la Agencia Internacional de Energías Renovables (International Renewable Energy Agency, IRENA) informó que, de los 11,5 millones de empleos de energía renovable estimados en todo el mundo ese año, solo el 32% estaban ocupados por mujeres. Este es un porcentaje considerablemente más alto que el 22% en la industria del petróleo y el gas a nivel mundial, pero aún existen barreras para que las mujeres ingresen, permanezcan y avancen en el mercado laboral del sector energético.

Según Ravillard et al. (2021), la forma en la que se transformarán los empleos para acompañar el proceso de transición energética depende del diseño de políticas públicas, el conocimiento del mercado laboral y el entorno empresarial en su relación con el sector energético. En América Latina y el Caribe (ALC), esta relación entre las políticas laborales, el proceso de transición energética y el potencial para promover políticas de igualdad de género en el sector es aún poco conocida. Por lo tanto, comprender estas relaciones es un paso importante para construir mejores políticas públicas y aprovechar los beneficios potenciales de la transición energética en términos de igualdad e inclusión de género. Esto es particularmente relevante ahora que los países están comprometidos con los planes de descarbonización y la generación de empleo de calidad.

Este artículo contribuye a la literatura en la materia sobre cómo la transición energética puede cambiar los estereotipos de género y las normas sociales en las empresas de generación de energía.

El análisis tiene tres componentes: (1) un análisis descriptivo de la participación de las mujeres en las empresas de generación de energía en comparación con la industria energética y los cargos que ocupan en estas empresas; (2) la identificación de variables que podrían generar cambios cualitativos y cuantitativos en la participación de las mujeres en la industria energética; y (3) un análisis del impacto que la mano de obra femenina puede tener en la relación trabajo-capital en las empresas analizadas. Además de la revisión de la bibliografía, el análisis se basa en datos recopilados a través de una encuesta estructurada que fue diseñada y realizada en seis países de América Latina.

Esta recopilación de datos requirió un esfuerzo de dos años, comenzando en 2020 con Uruguay, Bolivia y Chile; y en 2021 se agregaron Costa Rica, Panamá y México<sup>1</sup>. La información recopilada permite comprender mejor la participación de las mujeres en el mercado laboral de las energías renovables y los puestos que ocupan, así como las barreras existentes para ingresar, permanecer y avanzar en el sector y las posibles soluciones, todo en el contexto de la transición verde. Además, la encuesta contribuye a la bibliografía al agregar un análisis cuantitativo. Hasta donde sabemos, ningún otro trabajo presenta un modelo que capture la asociación entre el cambio en materia de la transición energética y el sesgo de género en esta industria. Este artículo complementa la literatura existente sobre la transición energética desde una perspectiva de género.

2. La selección de países tuvo que ver con su proximidad, diversidad de recursos y rutas de transición energética seleccionadas, así como el acceso a la información de la empresa y la posibilidad de realizar trabajo de campo y recopilar datos de encuestas durante una pandemia a nivel mundial. El proyecto incluirá otros países de ALC en estudios futuros.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera. La sección dos ofrece una revisión de la bibliografía mundial sobre los roles de las mujeres en la transición energética. La sección tres presenta un análisis descriptivo sobre la situación actual de las mujeres en las empresas de generación de energía en comparación con el resto de la industria en seis países de ALC. La sección cuatro presenta la metodología utilizada en el estudio y los datos que arrojó, así como las estrategias econométricas, el análisis envolvente de datos y los resultados empíricos. La sección cinco ofrece comentarios finales.



# Las mujeres en la industria de las energías renovables: Una perspectiva general



## 2. Las mujeres en la industria de las energías renovables: Una perspectiva general

El sector energético a menudo se considera uno de los sectores con menor diversidad de género (IRENA, 2020). Cambiar este patrón es importante para ofrecer un futuro energético seguro, asequible y sostenible para todos. El desarrollo de la industria de las energías renovables ofrece la oportunidad no solo de producir energía más limpia, sino también de fomentar una industria energética más inclusiva. Las mujeres pueden obtener una porción cada vez mayor del empleo en expansión en este sector joven, floreciente y dinámico si existe el apoyo de políticas públicas y el compromiso de las empresas. Esta sección analiza cómo han cambiado los roles de las mujeres y cómo exhiben el potencial de cambio, con un enfoque regional en América Latina. En primer lugar, esta sección identifica los elementos clave identificados a través de una revisión de la literatura existente y, en segundo lugar, se centra en la evidencia de América Latina.

### a. Prácticas actuales a nivel mundial

La transición hacia un sistema de energía renovable, distribuida y descarbonizada está creando una variedad de beneficios sociales y económicos, incluida la expansión de las oportunidades de empleo. IRENA (2021) estima que el número de puestos de trabajo en el sector de las energías renovables podría aumentar de 12 millones en 2020 a casi 43 millones en 2050. Sin embargo, las mujeres tradicionalmente han estado subrepresentadas en la industria energética y el empleo femenino en el sector de la energía convencional (22%) es menos de la mitad del nivel de empleo masculino (IRENA, 2019). Lo mismo parece ser cierto para el subsector de energía renovable, aunque le va un poco mejor, con un 32% de empleo femenino.

Adoptar una perspectiva de género para el desarrollo de energías renovables es fundamental para garantizar que las contribuciones de las mujeres representen una parte integral de la transición verde. Lograr una mayor igualdad de género amplía la reserva de talento para el sector de las energías renovables. Mientras tanto, una mayor diversidad de género también trae aparejados importantes beneficios colaterales. Los estudios (Cullinan, 2018; Bear, 2011; Bowling et al., 2008) sugieren que las mujeres aportan nuevas perspectivas al lugar de trabajo y mejoran la colaboración, mientras que si se aumenta la cantidad de mujeres calificadas en el liderazgo de una organización se logra un mejor desempeño general. Además, para las mujeres, acceder al sector energético, especialmente a puestos en campos STEM, les permite mejorar sus ingresos y promueve un sector donde cada vez más mujeres se convertirían en modelos a seguir para las futuras generaciones de niñas y mujeres jóvenes (IRENA, 2019; Schomer y Hammond, 2020a).

La investigación sobre las implicaciones de género asociadas con la transición energética no es nueva. IRENA publicó en 2019 un informe sobre la transición energética desde una perspectiva de género. Este estudio mostró que la energía renovable mitiga los desequilibrios de género. Utilizando una encuesta en línea que cubre 144 países, IRENA informó que la participación de la fuerza laboral femenina en energía renovable es del 32% (o 3,5 millones de empleos en todo el mundo). Si bien este porcentaje aún es bajo, representa una mejora con respecto al 22% de mano de obra femenina en la industria del petróleo y el gas para el mismo año (IRENA, 2019).

IRENA, junto con el Consejo Mundial de Energía Eólica (Global Wind Energy Council, GWEC) y la Red Mundial de Mujeres para la Transición Energética (Global Women's Network for Energy Transition, GWNET), también realizaron un estudio sobre la industria de la energía eólica desde una perspectiva de género. Entre otros hallazgos, esta investigación mostró que las percepciones de los roles de género y las normas socioculturales son una barrera importante para la igualdad de género. Además, las desigualdades salariales percibidas son menores en la energía eólica (40%) que en la economía en general (68%), y existe heterogeneidad entre países y regiones. Por ejemplo, Europa y América del Norte muestran la mayor proporción de mujeres en trabajos relacionados al sector de la energía eólica, con un 26%.

Otro estudio realizado en Senegal, Marruecos, Nepal e India por el Banco Mundial (2018) en varios proyectos de infraestructura energética (generación, transmisión y distribución) encontró resultados similares. El principal hallazgo de este estudio fue que el empleo directo de mujeres creado por estos proyectos se ha visto limitado por los roles tradicionales de género y las normas sociales en la comunidad local o el país, así como por la falta de habilidades técnicas y profesionales, la segregación ocupacional por género y ambientes de trabajo y condiciones de trabajo insensibles al género. El enfoque de investigación de métodos mixtos del estudio incluyó una extensa bibliografía y revisiones de cartera, así como una investigación crítica en el país para escuchar relatos de primera mano de partes interesadas femeninas y masculinas.

La Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency, AIE) (2020) desarrolló una iniciativa de diversidad de género sobre el papel de la mujer en los roles de toma de decisiones de las empresas de energía, para producir información relevante y asesorar a las partes interesadas y a los tomadores de decisiones. Los hallazgos clave de esta iniciativa mostraron que las mujeres representan solo el 13,9% de la alta gerencia dentro del compuesto de energía y servicios públicos de energía, que es marginalmente más bajo que en la muestra de industrias no energéticas, con un 15,5%. Entre las líneas de negocio de energía, las mujeres en puestos directivos están mejor representadas en el sector de servicios públicos, con un 17,1%. Además, las mujeres inventoras están aumentando en diferentes sectores tecnológicos; en las clases de patentes estrechamente asociadas con el sector de la energía, las mujeres figuran con el 11% de las solicitudes, incluido más del 15% para tecnologías de mitigación del cambio climático.

La diversidad de género por nivel de trabajo en las empresas de energía puede dar un indicio de la posición de las mujeres en el sector y los estudios muestran que es especialmente baja para los puestos de toma de decisiones. Un estudio que analizó 72 países informó que las mujeres representan solo el 6% de los puestos ministeriales responsables de las políticas y programas energéticos nacionales (USAID y UICN, 2014). La brecha de género en puestos técnicos y de investigación puede explicarse en parte por la baja representación de mujeres estudiantes en materias STEM: las mujeres representan más del 50% de los títulos universitarios en los países de la OCDE, pero solo el 30% en ciencia y tecnología (OCDE, 2008).

Desde una perspectiva regional, la AIE (2020) realizó una encuesta sobre la fuerza laboral para la Unión Europea que mostró que la participación de las mujeres en el empleo de los subsectores energéticos tuvo un desempeño deficiente en comparación con la fuerza laboral general (46%) y otros subsectores industriales. El subsector con el nivel de desempeño más bajo, que también está relacionado con la energía, fue la minería de carbón y lignito.

Estos estudios proporcionan medidas de referencia clave y muestran la importancia de mejorar las políticas de género en el sector energético. Estas políticas son necesarias dado que la desigualdad histórica del sector tiende a ser mayor que en la economía en general y para asegurar que las oportunidades que brindan las tecnologías modernas no sigan esta tendencia. Sin embargo, la implementación de dichas políticas no es sencilla. Los estudios internacionales muestran que existen heterogeneidades relevantes por países y regiones, y que hay poca representación de los países de ALC en estos informes globales. Es importante comprender las dinámicas regionales con respecto a los roles de las mujeres en la transición energética. La siguiente sección presenta la situación actual del estudio del sector energético, la transición energética y la diversidad de género en ALC.

## **b. La situación actual en América Latina**

ALC ha logrado importantes avances en materia de igualdad de género. En la década de 1960, solo dos de cada diez mujeres adultas trabajaban o buscaban trabajo activamente; hoy, al menos seis de cada diez mujeres latinoamericanas tienen participación en la fuerza laboral (Gasparini, 2015). Desde 1980, más de 70 millones de mujeres se han incorporado al mercado laboral de la región. Sin embargo, a pesar de este aumento, las mujeres de ALC aún enfrentan muchas barreras para ingresar y permanecer en el mercado laboral. Por ejemplo, la brecha de participación laboral entre hombres y mujeres sigue siendo del 26% y las mujeres ganan hasta



un 17% menos que los hombres. Además, aunque las mujeres tienen niveles educativos más altos, están subrepresentadas en trabajos de alta productividad (Snyder, et al., 2018).

El empleo de las mujeres es un factor crítico para el crecimiento económico de ALC. Se estima que el PBI de la región crecería en US\$2,5 billones si se cerrara por completo la brecha de género en la fuerza laboral (BID, 2018). Teniendo en cuenta el papel de la mujer en el liderazgo del sector privado, es importante mencionar que las mujeres ocupan uno de cada cuatro puestos ejecutivos en el mundo; por lo general, estos consisten en puestos de apoyo como directores de recursos humanos (23%) o directores financieros (19%). Un estudio realizado en 1.259 empresas de ALC encontró que las mujeres ocupaban el 8,5% de los puestos de junta directiva, el 9,2% de los puestos de alta gerencia y el 4,2% de los directorios ejecutivos (CEO) (Luca et al., 2016). Este estudio destaca que la representación femenina en puestos de liderazgo regional es limitada y que estos números están por debajo del promedio mundial.

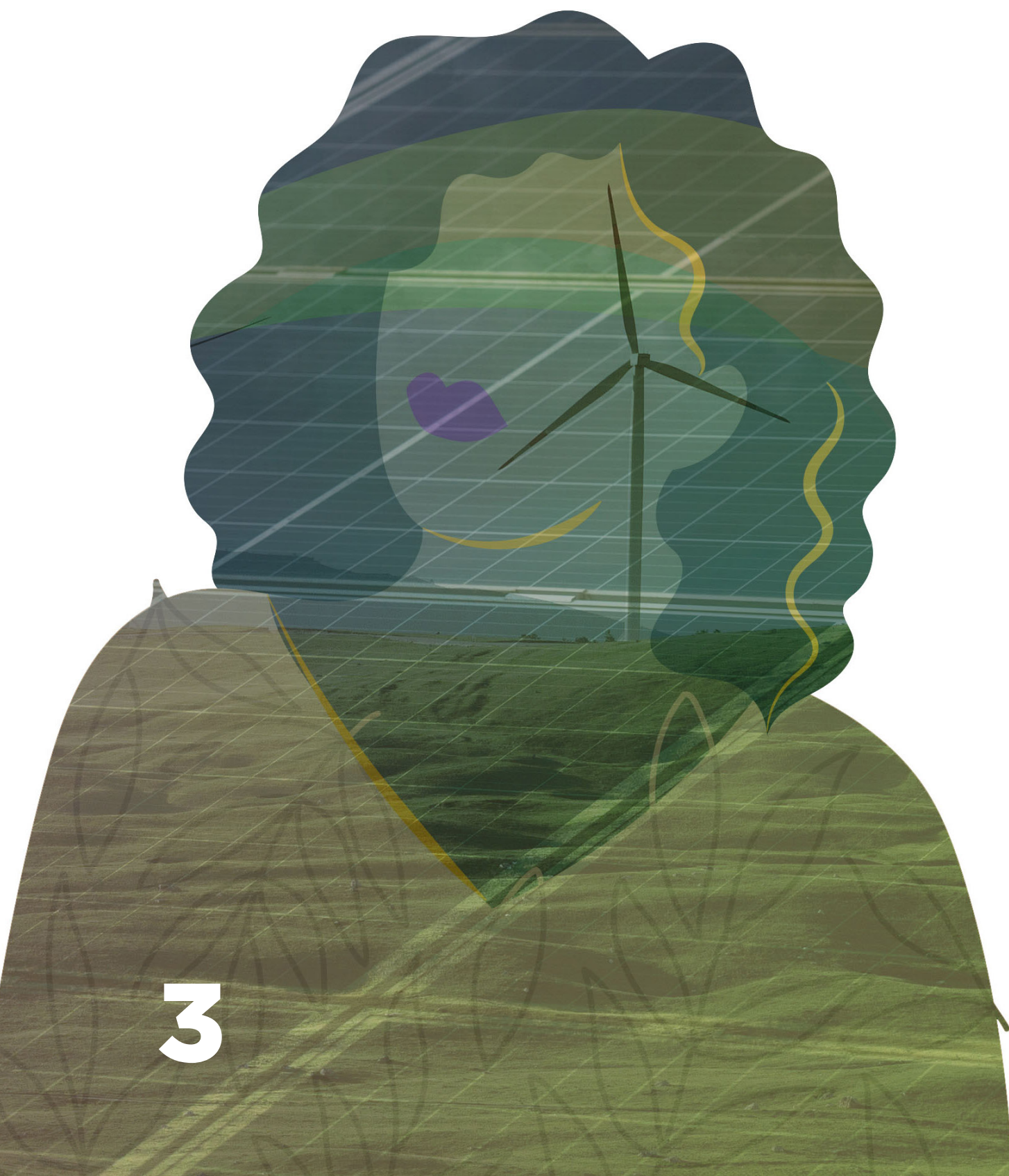
Con respecto a la información disponible específicamente sobre el sector energético de ALC, un estudio reciente reportó que se crearon un promedio de 50 empleos directos por cada US\$1 millón invertido en proyectos energéticos (Brichetti et al., 2021). Considerando el objetivo de la transición energética, un estudio desarrollado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Saget et al, 2020) proyectó una reducción de alrededor de 60.000 puestos de trabajo en las centrales eléctricas de combustibles fósiles, pero una creación de 100.000 nuevos puestos de trabajo en generación de electricidad renovable, para una ganancia neta de 40.000 puestos de trabajo para ALC.

En términos de detalles sobre cuestiones de género para el sector de energías renovables de ALC, el BID (2014) mostró que la fuerza laboral era predominantemente masculina, con un porcentaje de mujeres empleadas que no superaba un 20 a 24% del total (Marcos Morezuelas, 2014). Esto no fue significativamente diferente para el porcentaje de participación en el sector energía, que fue de 19,7%.

La transformación del sector de las energías renovables y las políticas de género en la última década ha sido significativa, pero persisten las brechas de género en el empleo en el sector energético. Dicho esto, como lo demuestran las experiencias internacionales, las inversiones y la transformación requeridas para la transición energética tienen el potencial de crear un equilibrio de género en ALC en los próximos años. Sin embargo, aún existe la necesidad de comprender mejor las dinámicas de género en la creación de empleo en el sector energético de ALC.

El presente estudio complementa esta discusión al analizar la creación de empleo debido a la transición energética de América Latina desde una perspectiva de diversidad de género. Este estudio es un análisis transversal que incluye seis países (Bolivia, Chile, México, Panamá, Costa Rica y Uruguay). Este estudio propone un análisis estadístico más detallado de las variables que pueden afectar las brechas de género dentro de las empresas de energía renovable. También aporta datos sobre la diversidad de género en diferentes subsectores de la industria de las energías renovables, y la compara con la industria de las energías tradicionales (no renovables).

Estado de situación de la mujer en  
la industria de las energías renovables:  
Resultados de la encuesta para  
seis países de ALC



### 3. Estado de situación de la mujer en la industria de las energías renovables: Resultados de la encuesta para seis países de ALC

Este estudio incluye diferentes dimensiones, entre ellas, la distribución por género, la participación de la mujer en puestos de toma de decisiones y variables determinantes para el incremento del empleo femenino. El Anexo A muestra información más desagregada sobre estadísticas descriptivas para estas variables. En el contexto de la innovación, este estudio permite un debate y reclasificación de los puestos de trabajo en la industria energética. La situación de la mujer en la industria energética se revela a través de los resultados de una encuesta en seis países de ALC. El proceso de generación de datos se basó en encuestas laborales implementadas en cada país donde también se recopiló información sobre las características de los trabajadores del sector; es una extensión de la encuesta utilizada en Ravillard et al (2021)<sup>3</sup>. Es un análisis intersectorial de las diferentes tecnologías evolucionadas en transiciones energéticas inspirado en IEA (2020) e IRENA (2019).

Teniendo en cuenta la importancia de superar las disparidades de género, se desarrolló una encuesta que pone a prueba múltiples métricas de género. Luego se llevó a cabo en Bolivia, Chile, Costa Rica, México, Panamá y Uruguay, y arrojó respuestas de 338 empresas del sector energía y 105<sup>4</sup> de generación de energía, de las cuales 102 eran renovables y tres no renovables. Optamos por trabajar con empresas generadoras de electricidad para incluir en el estudio la cantidad de trabajadoras por tipo de tecnología de generación. Además, consideramos enfocarnos en este tipo de empresas para incluir la variable de la capacidad instalada como un producto y tenemos esta variable solo para las empresas de generación. De las empresas encuestadas, había 55.092 empleados en total, de los cuales el 22% eran mujeres. En las empresas de generación de energías renovables había 10.691 empleados, de los cuales el 11% eran mujeres. Esto representa un ligero aumento con respecto al estudio anterior del BID (2017) mencionado en la sección dos para mujeres en el sector energético; sin embargo, está muy por debajo del promedio mundial calculado por IRENA en el Informe anual de energías renovables y empleos 2021, que sitúa el empleo femenino en el sector de las energías renovables en un 32%. Esta relación proporciona una estadística de referencia para comparar las brechas de género según el tipo de empleo, la formación académica y las tendencias de contratación en el sector energético. También muestra que es importante producir información a nivel regional para comprender la dinámica del mercado laboral del sector energético de ALC.

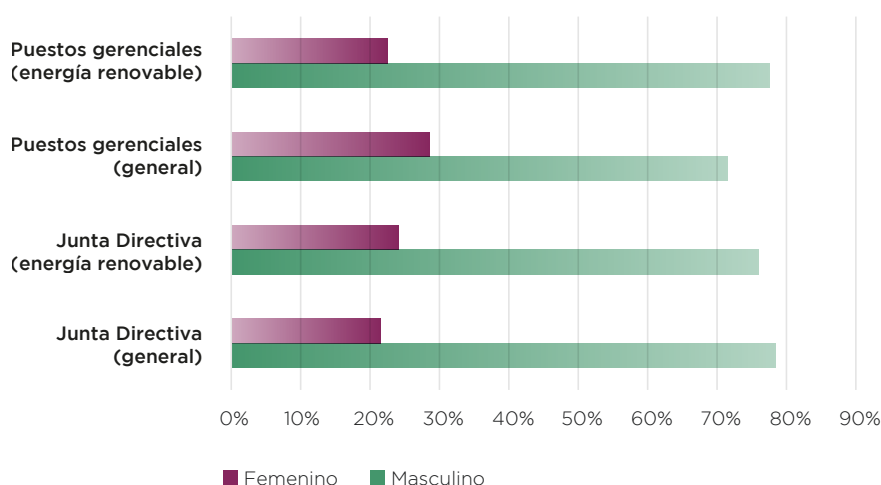
La encuesta incluyó preguntas sobre la capacidad instalada de las empresas y la inversión de capital, necesarias para hacer estimaciones de creación de empleo. Más allá de la cantidad de empleados y su género, se utilizaron preguntas adicionales dirigidas al servicio que realizan, su formación, su perfil, el puesto que ocupan, su experiencia profesional, su nivel educativo, su tipo de contrato, si fueron subcontratados o no, empresas con proyectos de inversión futuros anticipados, y qué habilidades requieren, o de qué capacidad podrían beneficiarse. La encuesta también contenía una sección dedicada a informar los costos de las empresas, incluidos los salarios pagados a empleados y empleadas según su perfil. Las siguientes dos secciones resumen los principales hallazgos en términos de distribución, estructura de empleo, calificación de los trabajadores, iniciativas de diversidad e inclusión y pronósticos de inversión.

3. La principal metodología utilizada fue la recolección de datos mediante encuestas a través de una plataforma en línea dirigida al responsable de recursos humanos o del sector financiero de cada empresa. Las llamadas telefónicas también fueron necesarias para el seguimiento y la asistencia. Una gran parte del trabajo consistió en identificar empresas que cayeran dentro de nuestra definición de sectores de transición verde. Estas son las energías renovables (generación, distribución y transmisión), la eficiencia energética, la gestión de la demanda, la electromovilidad, el hidrógeno, la geotermia y el almacenamiento. También se relevan las tecnologías tradicionales de generación de electricidad, como centrales térmicas e hidroeléctricas, así como la transmisión y distribución.

4. Dentro del total de empresas de generación consideramos empresas de generación renovables, no renovables y mixtas.

## a. Ocupación en la junta directiva y cargos gerenciales por sexo

Uno de los factores clave a analizar sobre la disparidad de género es la participación de las mujeres en la junta directiva y en los cargos gerenciales. En esta encuesta, la proporción de mujeres en la sala de juntas y en puestos gerenciales para todas las empresas encuestadas fue del 22% y 29%, respectivamente, sin diferencias sustanciales para las empresas de generación renovable con 24% y 22%, respectivamente. Estos valores son consistentes con el promedio mundial de participación femenina (Luca et al., 2016). Sin embargo, es necesario tener cuidado al hacer comparaciones, ya que los estudios tienen diferentes metodologías y muestras (países y cantidad de empresas). Teniendo en cuenta solo las disparidades entre las empresas de generación y recursos renovables analizadas en este estudio, la brecha de género en la sala de juntas es mayor que la de la gerencia y es igual a la brecha de género en el nivel general de empleo. Los resultados se muestran en la Figura 4.1.



**Figura 4.1: Ocupación en la junta directiva y cargos gerenciales por sexo**

Estas cifras implican que el empleo en los niveles superiores de las empresas de generación de muestra analizada en este estudio oscila entre el 20% y el 32%, pero con una mayor participación en las empresas de energía no renovable.

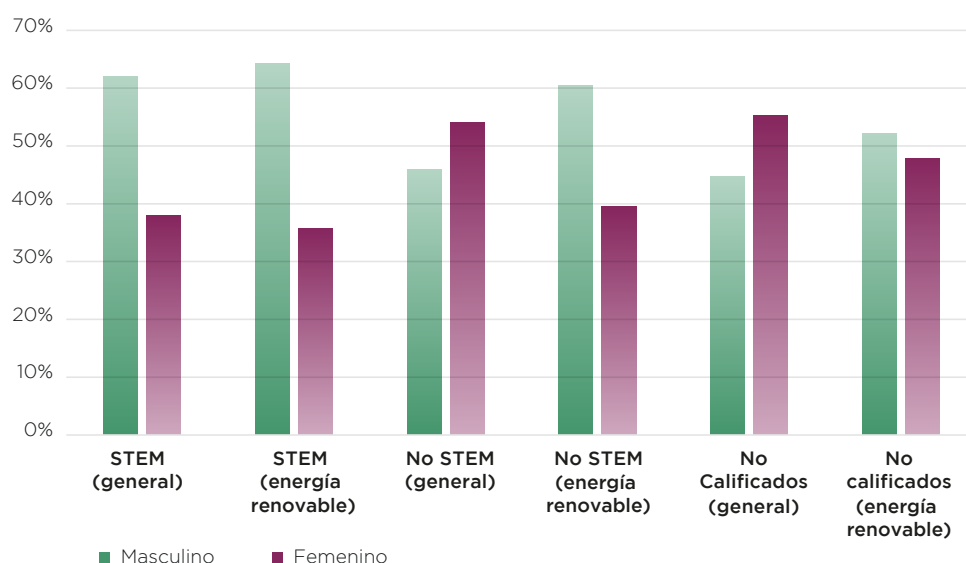
## b. Formación académica de los empleados del sector energético por sexo

Otro factor que ha generado brechas de género en los resultados laborales en el sector energético ha sido la educación. Dado que muchos trabajos en el sector de la energía requieren educación STEM, y que durante mucho tiempo este ha sido un campo de estudio dominado por los hombres, esto conduce a resultados de empleo más bajos para las mujeres debido a los menores porcentajes de mujeres en estos campos de estudio (Czako, 2020).

El estudio abordó este factor que genera brechas de género en los resultados laborales del sector energético al examinar la formación académica de los empleados. De los empleados con formación académica STEM, sin formación STEM y no calificados, el porcentaje de mujeres empleadas fue el más bajo para STEM y aumentó a medida que disminuyó el nivel educativo, en 38%, 54% y 55%, respectivamente. Si bien el porcentaje más bajo de mujeres provino de un entorno de formación STEM, esta cifra es mucho más alta que las cifras generales de empleo y las de empleo en puestos ejecutivos y podría ser un indicador de que más mujeres con educación STEM están obteniendo empleo en el sector de energía renovable en estos seis países latinoamericanos.

Esta tendencia es la misma para las empresas de generación de energía renovable. De los empleados con formación académica STEM, sin formación STEM y no calificados, el porcentaje de mujeres empleadas fue el más bajo para STEM y aumentó a medida que disminuyó el nivel educativo, en 36%, 39% y 48%, respectivamente. Sin embargo, estos porcentajes son inferiores a la tendencia de todas

las empresas energéticas encuestadas. La Figura 4.2 a continuación muestra los porcentajes de hombres y mujeres por nivel de educación para las empresas de generación de energía renovable.



**Figura 4.2: Formación académica de los empleados por sexo**

La encuesta también preguntó cuáles de estas empresas tenían una política de género para abordar tales disparidades en los resultados de empleo. Dadas las brechas de género en la educación STEM, los puestos en la sala de juntas, los puestos gerenciales y el empleo en general, las políticas de género en el lugar de trabajo podrían ayudar a superar tales disparidades. De las 101 empresas que respondieron a esta pregunta, el 22% sí tenía una política y esa cifra aumentó al 35% cuando se analizan las empresas de generación de energía renovable.

### c. Impacto de la COVID-19 en las prácticas de contratación por sexo

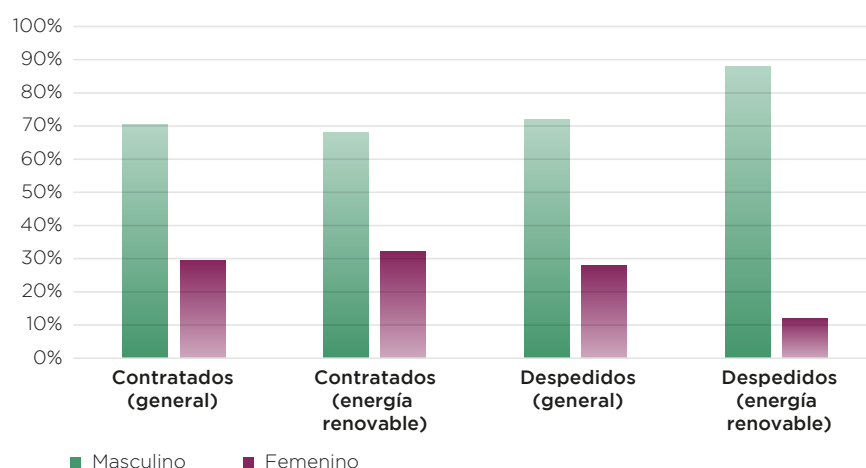
La pandemia de COVID-19 causó estragos en la economía mundial durante 2020 y gran parte de 2021. La OIT (2021) estimó que se perdieron 125 millones de empleos a tiempo completo debido a la pandemia de COVID-19 y que estaban surgiendo grandes disparidades en la recuperación global entre las naciones desarrolladas y aquellas en vías de desarrollo. Como resultado, la encuesta evaluó la cantidad de empleados contratados y cuántos de ellos eran mujeres para ver cómo las prácticas regionales de contratación estaban afectando la brecha de género en materia de empleo en el sector energético.

Específicamente, la encuesta preguntó cuántas personas habían sido contratadas desde marzo de 2020, el inicio económico de la pandemia de COVID-19. De los 2.634 empleados contratados, 876 eran mujeres, lo que corresponde a un 71% de hombres y a un 29% de mujeres. Para las empresas de generación de energía renovable, de los 543 empleados contratados, 174 eran mujeres, lo que corresponde a un 68% de hombres y a un 32% de mujeres, ligeramente por encima del promedio de mujeres, como se señaló anteriormente.

La encuesta también preguntó por la cantidad de personas que habían sido despedidas en el mismo período de tiempo. Los resultados fueron 1.573 personas despedidas, de las cuales 442 eran mujeres. De los empleados despedidos durante la pandemia de COVID-19, el 72% eran hombres y el 28% eran mujeres, lo que está por encima de los niveles de empleo actuales de estas empresas. En el caso de las empresas de generación de energía renovable se despidió a 223 personas y de ellas 27 eran mujeres, lo que corresponde a un 88% de hombres y a un 12% de mujeres, cifra que supone una diferencia de 16 puntos porcentuales con todas las empresas energéticas encuestadas.



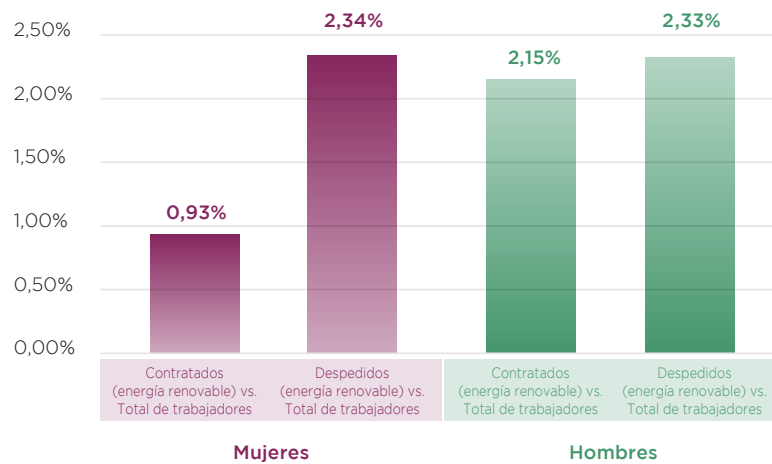
Estas cifras brindan una perspectiva instantánea de las prácticas de contratación actuales de las empresas del sector energético en estos seis países latinoamericanos. Los puntos clave son el hecho de que es prometedor ver la proporción de nuevas contrataciones femeninas por encima de la tasa de empleo actual, pero la proporción de mujeres despedidas también está por encima de la tasa actual de empleo general. Dicho esto, la proporción de mujeres contratadas es mayor que la de mujeres despedidas y sugiere que la tendencia neta podría llevar a una reducción de la brecha de género en el empleo en el sector energético (Figura 4.3).



**Figura 4.3: Rotación laboral durante la pandemia de COVID-19**

Para complementar la información presentada en la Figura 4.3, la Figura 4.4 presenta el porcentaje de mujeres contratadas en 2020 con relación al total de mujeres en las empresas (0,93%), y el porcentaje de mujeres despedidas en el mismo año en relación al total de mujeres (2,34%). Para esta muestra de empresas de recursos renovables, la proporción de mujeres contratadas con respecto al total de trabajadoras mujeres es mayor que la proporción de hombres contratados con respecto al total de trabajadores varones. Sin embargo, la proporción de mujeres despedidas sobre todas las trabajadoras también es mayor que la de los hombres. Dado que la rotación de mujeres es superior a la de hombres en esta muestra de empresas, es importante realizar un análisis más profundo de las posibles causas. La bibliografía sobre diferencias de género y rotación laboral de género (Weisberg & Kirschenbaum, 1993; Arokiasamy, 2013; Metin Camgoz et al., 2016) sugiere que las tasas de rotación para las mujeres en la industria en general son significativamente más altas que las de los hombres, y que no se encontraron diferencias en la intención de irse. Ambos grupos percibieron su ambiente de trabajo de manera similar. Por lo tanto, se asume que la rotación laboral de género está asociada con las brechas de género existentes (Lee, 2012) y con el tipo de trabajos que desempeñan estos trabajadores (Xu, 2008).





**Figura 4.4: Rotación laboral relativa durante la pandemia de COVID-19**

Las estadísticas descriptivas brindan información importante sobre las disparidades y brechas de género en el sector energético en los seis países analizados. Sin embargo, este estudio pretende ir un paso más allá y usar datos de encuestas para identificar variables críticas que impactan la variación de la tasa de empleo femenino en el sector energético. Para ello, a continuación, se describe la estrategia metodológica que se aplicó en este estudio.

## Métodos y datos



## 4. Métodos y datos

Los estudios analizados en la revisión de la bibliografía aplicaron métodos mixtos, análisis descriptivos y perceptuales para obtener respuestas sobre las mujeres en la industria energética. Este artículo busca complementar y agregar valor a estudios previos mediante la aplicación de métodos analíticos para identificar variables críticas que contribuyen al aumento en la cantidad de mujeres contratadas en la industria. El análisis de datos aplicó una estrategia econométrica para identificar variables que tienen un impacto significativo en la creación de empleo femenino. Además, este estudio aplicó el Análisis Envolvente de Datos (DEA) para estudiar no solo la creación de empleo, sino también el impacto en la diversidad de género en cada unidad de toma de decisiones (DMU), con base en la información relevada.

La metodología no paramétrica del DEA nos permite estudiar datos cuantitativos y cualitativos, así como información presentada en diferentes unidades. Cada metodología tiene sus limitaciones y mediante el uso de metodologías complementarias, los límites de este modelo pueden superarse parcialmente.

Este análisis tiene como objetivo aportar evidencia sobre si la descarbonización del sector energético podría tener un efecto positivo en la reducción de las brechas de género en el sector energético. En términos metodológicos, este trabajo pretende contribuir a la bibliografía mediante el uso de métodos paramétricos y no paramétricos para determinar qué tipo de empresas tienen mejores resultados de género y qué variables influyen en la reducción de la brecha de género en el sector energético. Esta sección resume primero los elementos clave del uso del DEA para justificar la elección metodológica. La segunda subsección describe la estrategia econométrica y la siguiente subsección describe el modelo no paramétrico.

### **a. Una revisión de la estrategia metodológica: Análisis envolvente de datos**

El modelo de DEA es una técnica de medición del desempeño que evalúa la eficiencia relativa de las unidades de toma de decisiones (DMU) en un escenario con múltiples insumos y productos posibles. El modelo de DEA, CCR desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), fue una generalización del marco de Farrell (1957) sobre la medición de la eficiencia productiva, que supone constantes de retorno a escala. Luego, Banker et al. (1984) analizaron en un estudio un nuevo escenario en el que tomaron variables supuestas de retorno a escala (DEA BCC).

El análisis envolvente de datos (DEA) se ha utilizado en pocas aplicaciones, sobre todo en términos de diversidad de género y desempeño de la empresa (Adeabah et al., 2019; Bowlin & Renner, 2008). Adeabah et al. (2019) aplicaron el DEA para analizar la eficiencia de los bancos con respecto a la diversidad de género y examinaron los determinantes de la eficiencia bancaria. Por su parte, Bowlin y Renner (2008) utilizaron el DEA para estudiar la equidad salarial en materia de género en puestos de alta gerencia en empresas medianas y pequeñas de los Estados Unidos. La mayoría de los estudios de diversidad de género utilizan el análisis de la regresión. Hasta donde sabemos, solo hay un estudio que aplicó el DEA para analizar el género y la transición energética en las áreas de pastoreo tibetano de China. Ese estudio fue desarrollado por Ding et al. (2019). Los resultados de su estudio mostraron un aumento significativo del consumo total de energía en el hogar y la eficiencia energética y una disminución de la tasa de enfermedades debido al uso de energías renovables y dispositivos limpios.

Según la revisión que hemos hecho de la bibliografía, encontramos que el DEA tiene varias características que lo convierten en una metodología interesante para este estudio. Primero, el uso del DEA ayuda a desentrañar problemas en la etapa de regresión porque los puntajes de eficiencia derivados no se basan en valores residuales obtenidos de técnicas econométricas. La ventaja del enfoque de DEA es que no tenemos que considerar a priori la forma funcional apropiada del mode-

lo en comparación con el análisis de frontera estocástica (Adeabah et al., 2019). En segundo lugar, el DEA se enfoca en optimizar las observaciones individuales en contraste con la regresión, que se enfoca en promedios y estimaciones de parámetros para clases de entidades. Por lo tanto, los resultados del DEA son específicos de la entidad (observación) y no implican una entidad promedio o una clase de entidades (Bowlin et al., 2003). Esta característica es particularmente importante para el presente estudio ya que considera diferentes empresas con diferentes actividades de diferentes países y el nivel de heterogeneidad de los datos es alto. Finalmente, el DEA maneja múltiples variables de insumos y productos simultáneamente. En consecuencia, el DEA reconoce fácilmente la sustituibilidad de diferentes insumos y productos. Para este estudio, esta característica nos permitió evaluar la eficiencia relativa de la relación en las DMU entre trabajo (L) y capital (K).

Al tratarse de un estudio transversal de diferentes tipos de empresas del sector energético, era necesario contar con una metodología que permitiera trabajar con estas diferencias sin impactar significativamente en los resultados. Por lo tanto, debido a las características antes mencionadas, se seleccionó el DEA para complementar la estrategia econométrica y obtener resultados más sólidos. Hasta donde sabemos, ningún otro estudio ha utilizado el DEA para abordar la diversidad de género y la transición energética en las empresas. La bibliografía muestra que el DEA es una herramienta útil para complementar los resultados encontrados con otras metodologías cuantitativas y cualitativas.

## b. Estrategia econométrica

Para obtener evidencia sobre cómo la transición energética podría cambiar la brecha laboral de género en las industrias generadoras de energía, el modelo propuesto captura la asociación entre el cambio de la transición energética y la brecha laboral de género en esta industria, de la siguiente manera:

$$Y_{i,c} = \beta X'_{i,c} + \gamma_c + \varepsilon_{i,c} \quad (1)$$

donde la variable dependiente  $Y_{i,c}$  es un conjunto de diferentes resultados que capturan la brecha de género en esta industria en la empresa  $i$  en el país  $c$ . Específicamente, se incluyen seis resultados de la participación laboral de las mujeres. El primer resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas sobre la cantidad total de trabajadores (wemp). Esta relación muestra la representación de las mujeres en la fuerza laboral de la empresa. El segundo resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas contratadas sobre la cantidad total de trabajadores contratados desde marzo de 2020 (hwemp). Esta relación muestra la participación de las mujeres en las nuevas contrataciones en la fuerza laboral de la empresa durante la pandemia del Covid-19.

El tercer resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas en la junta directiva sobre la cantidad total de trabajadores en la junta directiva (wboardroom). Esta relación representa el peso de las mujeres en la junta directiva. El cuarto resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas STEM sobre la cantidad total de trabajadores STEM (wstem). Esta variable muestra el peso de las mujeres en los puestos STEM de la empresa. El quinto resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas no STEM sobre la cantidad total de trabajadores no STEM (wnostem). Esta variable muestra el peso de las mujeres en los puestos no STEM de la empresa. Finalmente, el sexto resultado es la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas en puestos gerenciales sobre la cantidad total de trabajadores en puestos gerenciales (wgerentes).

La variable  $X$  es un vector de variables explicativas,  $\gamma_c$  es un efecto específico del país y  $\varepsilon_{i,c}$  es un error idiosincrásico. La especificación de referencia incluye tres variables explicativas clave dentro del vector  $X$ .

La primera variable explicativa que se prueba es la certificación de huella de carbono (carbon foot), de la cual la variable ficticia toma el valor de uno cuando la empresa reporta tener la certi-

ficación, y de cero en el caso contrario. La hipótesis probada fue que la certificación de huella de carbono está asociada a una mayor participación laboral de las mujeres. Esto podría suceder porque las empresas que son amigables con el medio ambiente tienden a ser más responsables socialmente, lo que puede estar relacionado con una mayor cantidad de mujeres en estas empresas. La segunda variable explicativa clave es la nacionalidad de la propiedad de la empresa.

Más precisamente, el análisis se centró en la empresa multinacional, a partir de la cual se construye la variable ficticia tomando el valor de uno si más del 25% de la propiedad de la empresa pertenece a un holding internacional, y de cero en el caso contrario. La hipótesis probada fue que la empresa multinacional está asociada con una mayor participación laboral de las mujeres porque podrían tener un mejor control. En consecuencia, podría traer políticas más inclusivas, como planes de carrera sin discriminación.

La tercera variable explicativa es una variable ficticia que captura si una empresa opera en la industria de las energías renovables. La hipótesis probada fue que la industria de las energías renovables es más diversa en cuanto al género, según los hallazgos de los estudios considerados en la revisión de la bibliografía.

Un tema importante aquí podría ser el problema de la endogeneidad. La endogeneidad puede surgir de dos fuentes: variables no observables o causalidad inversa. Para resolver la primera fuente, se incluyeron efectos fijos por país. Con respecto a la segunda fuente, se aplicó una técnica de coincidencia de puntaje de propensión (PSM) al peso para aumentar la comparabilidad del conjunto de datos.

Para probar la primera hipótesis, la magnitud del efecto de contar con una certificación de huella de carbono en la reducción de la brecha de género se obtuvo calculando la siguiente ecuación:

$$PSM_{ATT} = E[Y_{i,c}(1) | \rho, D=1] - E[Y_{i,c}(0) | \rho, D=0] \quad (2)$$

donde  $Y_{i,c}$  es un conjunto de seis resultados diferentes que capturan el sesgo de género en esta industria en la empresa  $i$  en el país  $c$ , mencionado anteriormente.  $\rho$  es el puntaje de propensión de tener una certificación de huella de carbono basado en las características dadas de la empresa  $X$ , que, en nuestro caso, se refiere a una empresa multinacional, una empresa que opera en la industria solar y países ficticios.  $\rho$  también se utiliza para encontrar empresas con tratamiento (que tienen una certificación de huella de carbono) y sin tratamiento (que no tienen una certificación de huella de carbono), lo que permite una comparación en términos equiparables.  $D$  es un valor ficticio igual a uno si la empresa tiene certificación de huella de carbono, mientras que en caso contrario toma el valor de cero. Finalmente,  $PSM_{ATT}$  es la magnitud de la diferencia entre la cantidad total de trabajadoras femeninas sobre la cantidad total de trabajadores en una empresa con certificación de huella de carbono, y aquellas que no cuentan con certificación de huella de carbono. Se realizó una regresión de la ecuación (2) emparejando empresas con certificación de huella de carbono y sus contrapartes. Se calculó el efecto promedio del tratamiento en las empresas con tratamiento ( $ATT$ ) para la cantidad total de trabajadoras femeninas sobre la cantidad total de trabajadores ( $Y_{i,c}$ ). Permite comparar la cantidad total de trabajadoras femeninas sobre la cantidad total de trabajadores de certificación de huella de carbono y sus empresas contrapartes en similares industrias, países, etc. Además, en la estimación de PSM, se aplicó una regresión logit, en la que se utilizó una cifra ficticia para una certificación de huella de carbono como variable dependiente y las características de la empresa se utilizaron como variables independientes. Finalmente, para obtener los efectos promedio de tener una certificación de huella de carbono, se implementó el emparejamiento del vecino más cercano ( $k$ ) con  $k=2$ .

Para analizar los posibles efectos secundarios de la tecnología y el conocimiento de las tecnologías de energía verde y cómo pueden crear empleo, propusimos un modelo que capturó el efecto de la eficiencia (proxy de la tecnología y el conocimiento) en la creación de empleo. Aquí, primero calculamos la medida de eficiencia utilizando el enfoque de análisis envolvente de datos (DEA).

### c. Resultados econométricos

En general, los resultados mostraron que la certificación de huella de carbono tiene una relación significativa pero negativa con respecto a la mano de obra femenina en las empresas analizadas (ver Anexo 1). Específicamente, nuestros resultados muestran que una empresa con certificación de huella de carbono está asociada con una disminución de 0,093 puntos porcentuales (pp) en la participación laboral femenina, una disminución de 0,110 pp en la cantidad total de trabajadoras femeninas contratadas sobre la cantidad total de trabajadores contratados desde marzo de 2020, en comparación con una empresa que no cuenta con esta certificación. Nuestros resultados son estadísticamente significativos al nivel del 10% en estos dos resultados. Sin embargo, en el resto de los resultados, la evidencia no es estadísticamente significativa en los niveles estándar. Esto quiere decir que no se cumplió la hipótesis que establecimos al inicio de que contar con un certificado de huella de carbono estaría asociado a una mayor participación laboral de las mujeres. Esto implica que el hecho de que una empresa sea ambientalmente responsable no implica que promueva la igualdad de género<sup>5</sup>.

Los resultados de la segunda hipótesis analizada anteriormente, tratándose de una empresa multinacional, solo fueron significativos cuando usamos el resultado hwemp. Nuestros resultados sugieren que ser una empresa multinacional está asociado con un aumento de 0,128 pp en la cantidad total de trabajadoras femeninas contratadas sobre la cantidad total de trabajadores contratados desde marzo de 2020.

Los resultados relacionados con la tercera hipótesis mostraron que las energías renovables explican la tendencia de aumentar la participación de las mujeres en el mercado, aunque sea levemente. Además, encontramos que ser una empresa que opera en la industria de las energías renovables se asocia con un aumento de la participación laboral femenina en todos los resultados estudiados. Este resultado confirma y complementa los hallazgos realizados en el apartado descriptivo de este estudio y en estudios descriptivos previos como IRENA (2019), donde se indica que el porcentaje de mujeres que trabajan en empresas de energías renovables es superior al porcentaje de mujeres que trabajan en industrias tradicionales.

La estrategia econométrica muestra que el hecho de que una empresa sea internacional tiene un impacto positivo en la participación de las mujeres en las empresas de generación renovable.

### d. Modelo no paramétrico

El análisis DEA, como mencionan Fall et al. (2018), no necesita parámetros previamente calculados, a diferencia del Análisis de Frontera Estocástica (SFA), que requiere especificación de forma funcional y supuestos sobre la distribución del término de error. En este estudio, se empleó el modelo de DEA no paramétrico orientado a los insumos con rendimientos variables a escala (VRS), donde el objetivo de las DMU es minimizar los insumos, dado un nivel de productos. Para realizar el análisis de<sup>6</sup> eficiencia con el modelo de DEA, resolvimos el siguiente programa lineal:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta$$

$$s.t.:$$

$$\theta x_j - X\lambda \geq 0$$

$$Y\lambda \geq y_j$$

$$\lambda \geq 0$$

5. Se intentó profundizar el análisis para obtener una explicación más amplia controlando por el tamaño de la empresa. Sin embargo, no fue posible hacerlo, y estos resultados no fueron significativos. Este resultado apunta a nuevas preguntas de investigación que podrían responderse en futuros estudios. 6. Efficiency is defined as a weighted sum of outputs divided by a weighted sum of inputs, where all efficiencies are restricted to rest between zero and one (Cichowicz et al., 2021).

6. La eficiencia se define como una suma ponderada de productos dividida por una suma ponderada de insumos, donde todas las eficiencias están restringidas a permanecer entre cero y uno (Cichowicz et al., 2021).



donde  $\lambda$  es un vector semipositivo en  $\mathbf{R}^k$  y  $\theta$  es una variable real. En este modelo,  $\theta$  representa el puntaje de eficiencia de una empresa determinada y tiene valores de 0 a 1.  $x_j$  es un vector de los insumos de la empresa y  $y_j$  es un vector que contiene los productos. El problema de minimización está sujeto a la restricción de que ninguna DMU puede funcionar más allá de la curva de posibilidades de producción y de que no puede haber pesos negativos.

Usamos el puntaje de eficiencia técnica de VRS<sup>7</sup> para la eficiencia X y para la eficiencia de escala, la división del puntaje de eficiencia de rendimientos constantes a escala (CRS) por el puntaje de eficiencia de VRS (SE=CRS/VRS). En el caso de los insumos, se utilizó la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas sobre la cantidad total de trabajadores (wemp) y la cantidad total de trabajadores. Para los productos, se consideró la capacidad instalada ( $k$ )<sup>8</sup>. Luego de la estimación del puntaje de eficiencia (DEA), utilizamos esta variable como principal variable explicativa, de la siguiente manera:

$$Y_{i,c} = \beta X'_{i,c} + \alpha DEA + \gamma_c + \varepsilon_{i,c} \quad (3)$$

donde la variable dependiente  $Y_{i,c}$  es un conjunto de seis resultados diferentes que capturan el sesgo de género en esta industria en la empresa  $i$  en el país  $c$ , mencionado anteriormente. La variable  $X$  es un vector de variables explicativas,  $\gamma_c$  es un efecto específico del país y  $\varepsilon_{i,c}$  es un error idiosincrásico. La principal variable de interés es el DEA, que capta el efecto de la tecnología y los conocimientos indirectos de las tecnologías de energía verde en la creación de empleo. Se utilizan dos medidas del DEA: xeff, que es eficiencia gerencial (eficiencia X), y seff, que es eficiencia de escala. Si las variables de eficiencia mostraran un signo positivo y fueran significativas, entonces se confirmaría la hipótesis de eficiencia. Se esperaba encontrar un efecto positivo de la eficiencia en el empleo ya que las empresas que operan en la frontera tecnológica necesitan mayores insumos laborales y una mayor calidad de los empleados. No obstante, si las variables de eficiencia mostraran un signo negativo y fueran significativas, la hipótesis de eficiencia no se confirmaría. Esta última podría deberse a que las empresas que operan en la frontera tecnológica no necesitan mayores insumos de mano de obra y podrían necesitar tecnología de mayor calidad para expandir su producción.

## e. Resultados no paramétricos

Los resultados de la ecuación 3 (que se muestran en el Anexo 2) muestran que los resultados de referencia fueron robustos con relación a la inclusión de las variables del DEA. Además, las principales variables explicativas (seff y xeff) no son estadísticamente significativas a niveles estándar, a excepción de la asociación con la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas STEM sobre la cantidad total de trabajadores STEM (wstem) y con la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas no STEM sobre la cantidad total de trabajadores no STEM (wnostem). Más específicamente, los resultados mostraron que hubo una asociación positiva entre el aumento de la eficiencia de escala y el aumento de la participación de mujeres en puestos no STEM en 0,255 pp. Por otro lado, encontramos que existe una asociación negativa entre el aumento de la eficiencia de escala y el incremento de la participación de mujeres en puestos STEM en -0,013 pp.

7. El puntaje de eficiencia de VRS se define como una relación entre la suma ponderada de productos y la suma ponderada de insumos. Se basa en una técnica de programación lineal no paramétrica que identifica una frontera de eficiencia en la que solo se ubican las DMU eficientes (Mardani, 2017).

8. En este estudio, la capacidad instalada se expresa en MW.

Esto significa que nuestra hipótesis se confirma para las mujeres en puestos que no son STEM y se rechaza para las mujeres que trabajan en puestos STEM. Es decir, se encontró que aquellas empresas que tienen una mayor cantidad de mujeres en puestos no STEM son las que están mejor posicionadas con respecto a las demás. Esto se explica en parte por los resultados del análisis descriptivo, que muestran que, aunque las empresas de energías renovables contratan a una mayor cantidad de mujeres, la mayoría de ellas ocupan puestos no STEM. Este resultado debe explorarse más a fondo porque la participación de las mujeres en puestos STEM debe considerar diferentes sesgos, algunos de ellos relacionados con el sector energético y otros más generalmente asociados con las normas sociales. Es importante resaltar que la participación y eficiencia de las mujeres no tienen un efecto causal, sino que existe una relación.

## Observaciones finales



## 5. Observaciones finales

La transición energética trastocará el mercado laboral del sector energético. Exigirá nuevas habilidades laborales, especialmente por el desarrollo de nuevas tecnologías, pero también sacudirá estructuras laborales de larga data. Este documento empleó datos de encuestas de seis países de América Latina y el Caribe (México, Chile, Bolivia, Uruguay, Costa Rica y Panamá) y contribuye a la bibliografía existente de dos maneras: (1) muestra los impactos potenciales en el empleo de la descarbonización en la región de ALC al enfocarse en la diversidad de género en las empresas de energía; y (2) presenta una estrategia analítica que tiene como objetivo evaluar la situación actual de las empresas del sector de generación de energía en términos de igualdad de género y corroborar si las empresas de energía renovable efectivamente están contratando a más mujeres.

La estrategia econométrica muestra que el hecho de que una empresa sea internacional tiene un impacto positivo respecto a la participación de las mujeres en las empresas de generación renovable.

En general, los resultados del DEA demuestran que las empresas de generación de energía renovable con mayor eficiencia relativa en la relación capital-trabajo son aquellas en las que hay una mayor participación de mujeres. Sin embargo, estas mujeres ocupan puestos no STEM. Los resultados del DEA también establecen que, si bien las empresas de energías renovables están aumentando la cantidad de mujeres contratadas, no hay un cambio estructural con respecto a los roles que las mujeres ocupan en dichas empresas. Estos resultados confirman y complementan la información encontrada en los estudios previos presentados en la primera sección de este documento. Las empresas categorizadas como de energías renovables con mayor capacidad de generación instalada contratan más mujeres, pero esas mujeres ocupan en su mayoría puestos no STEM.

Estos resultados pueden explicarse en gran medida por las brechas educativas en las áreas STEM. El sector energético demanda profesionales con formación STEM y los resultados del análisis descriptivo muestran que el porcentaje de mujeres empleadas fue más bajo para STEM y aumentó a medida que disminuyó el nivel educativo, en un 38%, 54% y 55% respectivamente. Esta tendencia es la misma para las empresas de generación de energía renovable, con un 26% para STEM, un 44% para no STEM y un 48% para no calificadas, respectivamente.

Con respecto a los roles de las mujeres en las empresas de energía y la tecnología indirecta, existen amplias brechas de género en los puestos ejecutivos y gerenciales; la proporción de mujeres en la sala de juntas y en los puestos gerenciales de las empresas de generación de energías renovables fue del 24% y el 22%, respectivamente. Para las empresas de generación de energía no renovable, esas cifras fueron del 20% y 32%, respectivamente, que es superior a la tendencia general y diez puntos porcentuales superior con respecto a las empresas de generación de energía renovable. La disparidad de género en la sala de juntas es mayor que la de la gerencia y es igual a la disparidad de género en el nivel general de empleo. Estos porcentajes son superiores a los encontrados en el estudio de la IEA (2020) y superiores a los presentados en el estudio de Luca et al. (2016), y esto puede deberse al tamaño de la muestra. Los resultados generales muestran que las tendencias de empleo y las brechas de género son persistentes, desde el empleo general hasta los puestos ejecutivos. Además, los resultados muestran que el 68% de las empresas encuestadas no contaban con políticas de género.

Este estudio confirma que un cambio en la tecnología por sí solo no genera cambios cualitativos en el mercado laboral desde una perspectiva de género. Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos a partir de la revisión de la bibliografía, estos cambios se lograrían complementando el cambio tecnológico con políticas de inclusión, incentivando a las mujeres a estudiar carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología (STEM) para llenar la escasez de mujeres profesionales en estas áreas y cerrando la brecha de conocimiento a través de la recopilación y el intercambio sistemáticos de datos sobre el género en materia de fuerza laboral en la energía.

## 6. Referencias

- Abadie, A., & Imbens, G. W. (2006). Large sample properties of matching estimators for average treatment effects. *Econometrica*, 74(1), 235-267. <https://economics.mit.edu/files/11867>
- Abadie, A., & Imbens, G. W. (2011). Bias-corrected matching estimators for average treatment effects. *Journal of Business & Economic Statistics*, 29(1), 1-11. <https://economics.mit.edu/files/11861>
- Abadie, A., & Imbens, G. W. (2016). Matching on the estimated propensity score. *Econometrica*, 84(2), 781-807. <https://www.jstor.org/stable/43866448>
- Adeabah, D., Gyeke-Dako, A., & Andoh, C. (2019). Board gender diversity, corporate governance and bank efficiency in Ghana: A two-stage Data Envelope Analysis (DEA) approach. *The International Journal of Business in Society*. <http://197.255.68.205/bitstream/handle/123456789/30378/Board%20gender%20diversity%2C%20corporate%20governance%20and%20bank%20efficiency%20in%20Ghana%20a%20two%20stage%20data%20envelope%20analysis%20%2-8DEA%29%20approach.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Bear, J. B., & Woolley, A. W. (2011). The role of gender in team collaboration and performance. *Interdisciplinary Science Reviews*, 36(2), 146-153. . <http://www.jstor.org/stable/2631725>.
- Blanco, M. I., & Rodrigues, G. (2009). Direct employment in the wind energy sector: An EU study. *Energy Policy*, 37(8), 2847-2857. doi: 10.1016/j.enpol.2009.02.049
- Bowlin, W. F., & Renner, C. J. (2008). Assessing gender and top-management-team pay in the S&P mid-cap and small-cap companies using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 430-437. doi: 10.1016/j.ejor.2007.04.022
- Brichetti, J., Mastronardi, L., Rivas Amiasorho, M., Serebrisky, T. & Solís, B. (2021). La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. I. Inter-American Development Bank. Infrastructure and Energy Sector. VII. Serie. IDB-MG-962. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-brecha-de-infraestructura-en-America-Latina-y-el-Caribe-estimacion-de-las-necesidades-de-inversion-hasta-2030-para-progresar-hacia-el-cumplimiento-de-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.pdf>
- Cichowicz, E., Rollnik-Sadowska, E., D dys, M., & Ekes, M. (2021). The DEA method and its application possibilities for measuring efficiency in the public sector—The case of local public employment services. *Economies*, 9(2), 80. doi: 10.3390/economies9020080
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Cooper, W., Kingyens, A. T., & Paradi, J. C. (2014). Two-stage financial risk tolerance assessment using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 273-280. doi:10.1016/j.ejor.2013.08.030
- Cullinan, R., (2018). In collaborative work cultures, women carry more of the weight. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2018/07/in-collaborative-work-cultures-women-carry-more-of-the-weight>

- Fall, F., Akim, A. M., & Wassongma, H. (2018). DEA and SFA research on the efficiency of microfinance institutions: A meta-analysis. *World Development*, 107, 176-188.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281. doi: 10.1016/j.worlddev.2018.02.032
- Flabbi, L., Piras, C., & Abrahams, S. (2016). Female corporate leadership in Latin America and the Caribbean region: Representation and firm-level outcomes. IDB Working Paper Series; 655. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Female-Corporate-Leadership-in-Latin-America-and-the-Caribbean-Region-Representation-and-Firm-Level-Outcomes.pdf>
- Gasparini, L., & Marchioni, M. 2015. Bridging gender gaps. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. [http://labor-al.org/participacionfemenina/wp-content/uploads/2016/01/Bridging-gender-gaps\\_full-book.pdf](http://labor-al.org/participacionfemenina/wp-content/uploads/2016/01/Bridging-gender-gaps_full-book.pdf)
- IDB. (2017). Documento de Marco Sectorial de Género y Diversidad. <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1024040741-39>
- IDB. (2018). Women at the forefront of economic prosperity in the 21st century. <https://publications.iadb.org/en/women-forefront-economic-prosperity-21st-century>
- IEA (2020), Gender diversity in energy: what we know and what we don't know, IEA, Paris <https://www.iea.org/commentaries/gender-diversity-in-energy-what-we-know-and-what-we-dont-know>
- ILO. (2021, October 27). : Employment impact of the pandemic worse than expected. [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_824098/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_824098/lang--en/index.htm).
- IRENA. (2019). Energías renovables: Una perspectiva de género. International Renewable Energy Agency. [https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA\\_Gender\\_perspective\\_2019\\_ES\\_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFCE7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9](https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019_ES_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFCE7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9)
- IRENA. (2020). Wind energy: A gender perspective. International Energy Renewable Agency. <https://www.irena.org/publications/2020/Jan/Wind-energy-A-gender-perspective>
- IRENA and ILO, 2021. Renewable Energy and Jobs- Annual Review 2021. International Renewable Energy Agency, International Labour Organization, Abu Dhabi, Geneva. <https://www.irena.org/publications/2021/Oct/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2021>
- Ji, Y. B., & Lee, C. (2010). Data envelopment analysis. *The Stata Journal*, 10(2), 267-280. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X1001000207>
- Marcos Morezuelas, P. (2014). Género y energías renovables. Energía eólica, solar, geotérmica e hidroeléctrica. Interamerican Development Bank. <https://publications.iadb.org/es/genero-y-energias-renovables-energia-eolica-solar-geotermica-e-hidroelectrica>
- Ravillard, P., Ortega, B., Paramo, A., Chueca, E., Weiss, M., & Hallack, M. (2021). Implications of the Energy Transition on Employment. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Implications-of-the-Energy-Transition-on-Employment-Todays-Results-Tomorrows-Needs.pdf>
- Saget, C., Vogt-Schilb, A. & Luu, T. (2020). Jobs in a net-zero emissions future in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank and International Labour Organization, Washington D.C. and Geneva . <http://dx.doi.org/10.18235/0002509>



- Schomer, I., & Hammond, A. (2020). Stepping up women's STEM careers in infrastructure: An overview of promising approaches. ESMAP Paper. Washington, D.C.: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34787>
- Simas, M., & Pacca, S. (2014). Assessing employment in renewable energy technologies: A case study for wind power in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 83-90. doi: 10.1016/j.rser.2013.11.046
- Snyder, V., Hallack, M., & Larrea, S. (2018). Gender and energy: A balance of power. Inter-American Development Bank. [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Gender\\_and\\_Energy\\_the\\_balance\\_of\\_power\\_en.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Gender_and_Energy_the_balance_of_power_en.pdf)
- Soto, D., Hallack, M., & Johnson, O. (2021). La transición energética, una oportunidad para desarrollar políticas de género. Inter-American Development Bank. <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-transicion-energetica-una-oportunidad-para-desarrollar-politicas-de-genero/>
- UNESCO Institute for Statistics. (2019). Data Centre. Accessed 2019. <http://www.uis.unesco.org/DataCentre/Pages/default.aspx>
- Vogt-Schilb, A. (2021). Stronger sustainable growth. In Eduardo Cavallo and Andrew Powell, Coordinators, "Opportunities for Stronger and Sustainable Post-pandemic Growth." Inter-American Development Bank. Accessed at <https://publications.iadb.org/publications/english/document/2021-Latin-American-and-Caribbean-Macroeconomic-Report-Opportunities-for-Stronger-and-Sustainable-Postpandemic-Growth.pdf>.
- Whitford, A. B., Wilkins, V. M., & Ball, M. G. (2007). Descriptive representation and policymaking authority: Evidence from women in cabinets and bureaucracies. *Governance*, 20(4), 559-580. doi: /10.1111/j.1468-0491.2007.00372.x

## 7. ANEXO

The background of the page is a dark, abstract composition. It features large, organic, cloud-like shapes in shades of dark purple and brown. Overlaid on these shapes are numerous thin, parallel diagonal lines in a slightly lighter shade of purple, creating a textured, layered effect.

## 7.1 ANEXO A – Estadísticas descriptivas

Variables	Media	Observaciones
Propiedad nacional (%)	95	4900
Propiedad internacional	0	31
Capacidad instalada (MW)	1123	33586
Huella de carbono	1	27
Consumo de energía	0	5

Trabajadores por edad	Media	Observaciones
Trabajadores entre 15 y 25 (hombres)	27	65
Trabajadores entre 26 y 35 (hombres)	204	721
Trabajadores entre 36 y 45 (hombres)	371	1181
Trabajadores entre 46 y 55 (hombres)	283	716
Trabajadores entre 56 y 65 (hombres)	143	353
Trabajadores entre 66 y 75 (hombres)	2	4
Trabajadores mayores a 75 (hombres)	1	1
Trabajadores entre 15 y 25 (mujeres)	2	6
Trabajadores entre 26 y 35 (mujeres)	50	170
Trabajadores entre 36 y 45 (mujeres)	73	220
Trabajadores entre 46 y 55 (mujeres)	39	108
Trabajadores entre 56 y 65 (mujeres)	14	31
Trabajadores entre 66 y 75 (mujeres)	0	0
Trabajadores mayores a 75 (mujeres)	0	0

Rotación laboral	Media	Observaciones
Trabajadores contratados (mujeres)	34	2526
Trabajadores contratados (mujeres)	1	25
Trabajadores despedidos (mujeres)	5	223
Trabajadores despedidos (mujeres)	1	27

Nivel de educación del trabajador	Media	Observaciones
Sin educación formal (mujeres)	1	11
Educación primaria (mujeres)	47	741
Educación secundaria (mujeres)	47	1143
Tecnicatura (mujeres)	61	440
Licenciatura (mujeres)	81	992
Maestría (mujeres)	30	158
Doctorado (mujeres)	1	2
Sin educación formal (mujeres)	0	0
Educación primaria (mujeres)	2	77
Educación secundaria (mujeres)	5	162
Tecnicatura (mujeres)	6	38
Licenciatura (mujeres)	27	321
Maestría (mujeres)	13	64
Doctorado (mujeres)	0	0

Tipos de trabajos	Media	Observaciones
Trabajadores STEM (general)	29	1026
Trabajadores STEM (mujeres)	9	367
Trabajadores no STEM (mujeres)	11	380
No calificados (mujeres)	13	956
Trabajadores STEM de la junta directiva (mujeres)	5	237
Trabajadores no STEM de la junta directiva (mujeres)	6	236
Trabajadores no calificados de la junta directiva (mujeres)	2	53

Costos de la empresa	Media	Observaciones
Costos administrativos	2359963	25454071
Costos de producción	22116836	71593689
Costos indirectos	118631	3228247
Costos de financiamiento	56905	3201101
Costos de energía	600469	5883335

Brecha salarial	Media	Observaciones
Salarios de trabajadores STEM (hombres)	161362	14746279
Salarios de trabajadores STEM (mujeres)	20845	1315851
Salarios de trabajadores no STEM (hombres)	1142588	62199001
Salarios de trabajadores no STEM (mujeres)	8635	516421
Salarios de trabajadores no calificados (hombres)	30982	2743092
Salarios de trabajadores no calificados (mujeres)	18346	812720

Cantidad de trabajadores	Media	Observaciones
Trabajadores (general)	1222	10691
Trabajadores (hombres)	73	1161



## 7.2 ANEXO B

### Resultados de la estrategia econométrica

En la Tabla 1, mostramos los principales resultados al calcular de manera aproximada la ecuación (1).

Tabla 1. Certificación en huella de carbono y participación laboral de la mujer

Variables	(1) rwemp	(2) hwemp	(3) wboardroom	(4) wstem	(5) wnostem	(6) wmanagers
Huella de carbono	-0.093** (0.039)	-0.110* (0.056)	-0.064 (0.058)	-0.033 (0.055)	0.005 (0.060)	0.005 (0.058)
Multinacional	-0.024 (0.048)	0.128* (0.070)	-0.099* (0.052)	-0.085* (0.044)	-0.047 (0.062)	-0.043 (0.064)
Energía renovable	0.154* (0.079)	0.016 (0.109)	0.133* (0.077)	0.058 (0.058)	-0.270 (0.431)	-0.188 (0.153)
Chile	0.053 (0.068)	-0.051 (0.137)	-0.027 (0.064)	0.141*** (0.032)	0.201*** (0.044)	-0.076 (0.083)
Costa Rica	-0.080 (0.080)	-0.058 (0.144)	-0.160* (0.083)	-0.007 (0.046)	0.063 (0.068)	-0.056 (0.181)
México	0.009 (0.089)	-0.133 (0.143)	0.314 (0.247)	0.177 (0.114)	0.231 (0.222)	0.288 (0.269)
Panamá	0.070 (0.081)	0.040 (0.154)	0.029 (0.129)	0.183** (0.078)	0.136* (0.072)	-0.043 (0.111)
Uruguay	0.045 (0.075)	0.008 (0.142)	-0.066 (0.073)	0.124** (0.061)	0.275*** (0.080)	-0.036 (0.108)
Constante	0.058 (0.093)	0.162 (0.166)	0.093 (0.086)	0.010 (0.048)	0.299 (0.430)	0.410** (0.165)
Observaciones	102	102	102	102	102	102
R cuadrado	0.071	0.088	0.112	0.058	0.072	0.072

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis. \* p<0,10; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01.

En la Tabla 2, presentamos nuestra verificación de robustez mediante el cálculo aproximado de la ecuación (2). Nuestros resultados son similares a los hallazgos informados en la Tabla 1. Mostramos que existe una diferencia negativa estadísticamente significativa entre tener o no tener una certificación de huella de carbono al analizar la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas con respecto a la cantidad total de trabajadores (wemp), y la relación entre la cantidad total de trabajadoras femeninas contratadas con respecto a la cantidad total de trabajadores contratados desde marzo de 2020 (hwemp).

Tabla 2. Verificación de robustez: Coincidencia de puntaje de propensión

Variables	(1) rwemp	(2) hwemp	(3) wboardroom	(4) wstem	(5) wnostem	(6) wmanagers
Huella de carbono (1 vs. 0)	-0.070* (0.037)	-0.106** (0.051)	-0.052 (0.055)	-0.016 (0.052)	-0.030 (0.059)	-0.006 (0.057)
Observaciones	102	102	102	102	102	102

Notas: Errores estándar de Bootstrap entre paréntesis. Implementamos el enfoque de coincidencia propuesto por Abadie e Imbens (2006, 2011, 2016) utilizando el comando teffects psmatch en STATA. \* p<0,10; \*\* p<0,05; \*\*\* p<0,01.



## 7.3 ANEXO C

### Resultados del modelo no paramétrico

Tabla 3. Eficiencia y empleo

Variables	Rwemp		hwemp		wboardroom	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Seff	0.051 (0.064)		-0.030 (0.079)		-0.133 (0.155)	
Xeff		-0.007 (0.007)		-0.005 (0.009)		-0.005 (0.006)
Huella de carbono	-0.083** (0.041)	-0.096** (0.040)	-0.086 (0.055)	-0.112* (0.059)	-0.039 (0.066)	-0.070 (0.064)
Multinacional	-0.031 (0.043)	-0.004 (0.049)	0.144** (0.068)	0.151** (0.075)	-0.062 (0.059)	-0.091* (0.055)
energía_renovable	0.145** (0.071)	0.158** (0.079)	-0.048 (0.107)	0.020 (0.110)	0.058 (0.071)	0.136* (0.079)
Chile	0.041 (0.073)	0.073 (0.071)	-0.095 (0.139)	-0.031 (0.139)	-0.064 (0.086)	-0.019 (0.068)
Costa Rica	-0.084 (0.076)	-0.019 (0.088)	0.004 (0.154)	-0.012 (0.156)	-0.229** (0.095)	-0.120 (0.096)
México	0.013 (0.100)	0.022 (0.094)	-0.128 (0.143)	-0.121 (0.147)	0.317 (0.243)	0.321 (0.251)
Panamá	0.124 (0.086)	0.105 (0.084)	0.072 (0.162)	0.088 (0.160)	0.078 (0.169)	0.051 (0.148)
Uruguay	0.051 (0.080)	0.078 (0.073)	-0.016 (0.144)	0.034 (0.143)	-0.088 (0.117)	-0.046 (0.082)
Constante	0.044 (0.102)	0.041 (0.094)	0.221 (0.181)	0.144 (0.169)	0.198 (0.131)	0.088 (0.090)
Observaciones	87	96	87	96	87	96
R cuadrado	0.093	0.083	0.126	0.111	0.136	0.109

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis. \*\*\* p<0,01; \*\* p<0,05; \* p<0,1

CONT.

Variables	wstem		wnostem		wmanagers	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Seff	-0.059 (0.089)		0.255* (0.146)		0.027 (0.127)	
Xeff		-0.013* (0.007)		-0.006 (0.009)		-0.017 (0.011)
Huella de carbono	-0.007 (0.064)	-0.039 (0.059)	-0.012 (0.069)	0.009 (0.064)	0.012 (0.069)	-0.002 (0.065)
Multinacional	-0.051 (0.046)	-0.071 (0.046)	-0.063 (0.061)	-0.029 (0.066)	-0.012 (0.071)	-0.028 (0.066)
energía_renovable	0.005 (0.060)	0.061 (0.060)	-0.241 (0.398)	-0.265 (0.434)	-0.226 (0.156)	-0.185 (0.150)
Chile	0.122*** (0.032)	0.156*** (0.031)	0.202** (0.087)	0.220*** (0.046)	-0.092 (0.088)	-0.059 (0.089)
Costa Rica	0.027 (0.064)	0.089 (0.056)	0.100 (0.098)	0.119 (0.092)	0.058 (0.249)	0.067 (0.236)
México	0.187 (0.113)	0.191 (0.115)	0.252 (0.262)	0.243 (0.226)	0.305 (0.283)	0.305 (0.275)
Panamá	0.210** (0.098)	0.209** (0.088)	0.154 (0.106)	0.155* (0.081)	-0.010 (0.127)	-0.018 (0.124)
Uruguay	0.131** (0.064)	0.164** (0.070)	0.354*** (0.118)	0.308*** (0.088)	0.002 (0.125)	0.012 (0.119)
Constante	0.059 (0.076)	-0.000 (0.049)	0.167 (0.400)	0.282 (0.433)	0.411** (0.191)	0.399** (0.165)
Observaciones	87	96	87	96	87	96
R cuadrado	0.048	0.070	0.119	0.071	0.097	0.081

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis. \*\*\* p<0,01; \*\* p<0,05; \* p<0,1

