



**Influencia de la educación y la diversidad de género en el desempeño innovador: Evidencia
para empresas manufactureras de Colombia**

Lorena López Giraldo

Tesis de maestría presentada para optar al título de Magíster en Economía

Asesora

Erika Raquel Badillo Enciso, Doctor (PhD) en Economía

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Economía
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita

(López Giraldo, 2023)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

López Giraldo, L. (2023). *Influencia de la educación y la diversidad de género en el desempeño innovador: Evidencia para empresas manufactureras de Colombia*. [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Maestría en Economía, Cohorte XVII.



Centro de Documentación Economía

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Sergio Iván Restrepo Ochoa.

Jefe departamento: Wilman Arturo Gómez Muñoz.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con apoyo financiero del Programa de Investigación Colombia Científica - Alianza EFI, con código 60185 y número de contrato FP44842-220-2018, financiado por El Banco Mundial a través de la convocatoria Ecosistemas Científicos, gestionada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. Los errores, opiniones y omisiones son nuestros y no comprometen a las instituciones.

Agradezco a Colombia Científica - Alianza Programa de Investigación Economía Formal e Inclusiva, por la oportunidad de hacerme parte de su grupo de trabajo como joven investigadora y a mi asesora Erika Raquel Badillo Enciso por su acompañamiento y aportes a la elaboración de esta tesis de maestría en economía de la Universidad de Antioquía. Por último, pero no menos importante, agradezco a mi familia y amigos cercanos por su apoyo y calidez durante este proceso.

Resumen

En este documento se examina cómo la diversidad de género y la educación en los equipos encargados de realizar actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) influyen en el rendimiento innovador de las empresas manufactureras. Además, se verifica si el efecto positivo de la diversidad de género sobre la innovación de la empresa aumenta con el alto nivel de educación de los empleados. Para este análisis se construye un panel de datos de empresas manufactureras de Colombia en el periodo 2011 – 2018. Mediante la estimación de un Tobit con efectos aleatorios, los resultados sugieren que las empresas con equipos encargados de actividades innovadoras que tienen mayor participación femenina y empleados altamente educados son más innovadores, sin embargo, a medida que la participación femenina aumenta en los equipos su influencia es negativa. Adicionalmente, se encuentra que en equipos donde los empleados son más educados la participación de mujeres en ACTI tiene un efecto negativo sobre la innovación.

Palabras clave: Innovación, diversidad de género, educación

Clasificación JEL: J16, J82, J24, O31

Abstract

This paper examines how gender diversity and education within teams responsible for scientific, technologic and innovative activities (STI) influences manufacturing firms' innovative performance. Furthermore, it verifies if positive effect of gender diversity over firm innovation increase with high education level of employees. A panel database of Colombian manufacturing firms between 2011 and 2018 is used. Through Tobit estimation with random effects, results suggest that firms with STI teams that have more female participation and highly educated employees are more innovative, nevertheless, as female participation increases within STI teams their influence become negative. Further, it is found that in teams with more educated employees, STI female participation has a negative effect over innovation.

Keywords: innovation, gender diversity, education.

JEL: J16, J82, J24, O31

Introducción

Uno de los aspectos clave al hablar de productividad de las empresas y generación de ventajas competitivas es la innovación, entendida como la transformación de ideas en nuevos o mejorados productos, servicios, procesos de producción y comercialización. Si bien los factores determinantes de la innovación ya han sido explorados, un enfoque que ha cobrado relevancia entre los académicos y empresarios es el efecto de la diversidad de los empleados en la empresa, en especial teniendo en cuenta características importantes como el género y la educación.

La diversidad en la empresa se ha estudiado desde dos perspectivas, a saber: una que abarca características demográficas del grupo como la edad, el género y la raza; y otra que consiste en características como habilidades cognitivas, actitudes, valores y conocimiento (García-Martínez et al., 2017). La literatura destaca la influencia de la diversidad de género, argumentando que mayor diversidad de habilidades, conocimientos y formas de pensar entre hombres y mujeres llevan al aumento de la creatividad y los resultados innovadores (Dai et al., 2018; Baer et al., 2014). De acuerdo con Quiñones & Gimenez (2020), los equipos con mujeres entre sus miembros son más innovadores, pero existe un punto en el que a medida que aumenta la tendencia hacia la homogeneidad del grupo, el efecto sobre la innovación deja de ser positivo.

En términos de la diversidad en educación, hay estudios que muestran que entre mayor sea el nivel educativo de los empleados más rendimiento obtiene la empresa en sus actividades innovadoras (Smith et al., 2005; Romero-Martínez et al., 2017). Asimismo, de acuerdo con García-Martínez et al. (2017), los equipos de trabajo diversos a nivel de educación, es decir, compuestos por miembros con diferentes niveles educativos, ven ampliadas las capacidades cognitivas y mentales llevando a un mejor desempeño en innovación. Y, en cuanto a la interacción entre el género y la educación, Romero-Martínez et al. (2017) manifiestan que no encuentran un impacto significativo del efecto conjunto del género y la educación sobre la innovación. Mientras que Zouaghi et al. (2020), muestran que la relación positiva entre la diversidad de género y el desempeño innovador de la empresa disminuye a medida que la diversidad educativa se incrementa. Por lo que los hallazgos en la literatura, en términos del efecto de la diversidad de género sobre la innovación, y la interacción entre el nivel educativo y la diversidad de género, son mixtos y es necesario más evidencia sobre estas relaciones.

El efecto de la diversidad de género en el desempeño de la empresa ha sido menos estudiado en el caso de equipos dentro de la empresa dedicados a actividades relacionadas con la innovación que para equipos de alta dirección o juntas directivas (Wikhamn & Wikhamn, 2020), por lo que es necesario realizar más estudios al respecto y proveer nueva evidencia empírica. Lo anterior cobra relevancia teniendo en cuenta que los entornos donde el conocimiento es un insumo clave han sido históricamente dominados por los hombres (Wikhamn & Wikhamn, 2020) y en Colombia esta no es la excepción. En promedio, el porcentaje de mujeres que participan en ACTI es de 7%, el cual es bajo y va de acuerdo con lo encontrado por Gallego & Gutiérrez (2018) en el periodo 2011-2014 para Colombia. De hecho, López-Bassols et al (2018), en su estudio de brechas de género para América Latina, afirman que en las industrias colombianas intensivas en I+D y en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) las mujeres ocupan menos de la tercera parte de todos los empleos, además, las mujeres investigadoras tienden a concentrarse en las universidades, el gobierno y las organizaciones sin fines de lucro, por lo que existe un margen importante para ampliar su presencia en el entorno empresarial. De esta manera, este trabajo se propone estudiar la influencia de la diversidad de género en actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) y el rendimiento innovador de la empresa como resultado de sus innovaciones en producto. Adicionalmente, se indaga el efecto moderador de la educación en la relación entre la diversidad de género y la innovación del grupo, a través de la interacción entre la participación femenina en ACTI y el alto nivel educativo del grupo.

Para el análisis empírico se construye un panel de datos no balanceado de empresas en Colombia, utilizando la información de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) y la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) en el periodo 2011 – 2018, las cuales son realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el sector manufacturero colombiano. Con esta información se estiman modelos Tobit con efectos aleatorios y con corrección de la potencial endogeneidad, los cuales consideran censura en la variable dependiente que mide la innovación y se analizan los efectos de la diversidad de género y educación sobre el desempeño innovador de las empresas manufactureras en Colombia. Los principales resultados sugieren que un equipo de ACTI más diverso en términos de género ve incrementado su rendimiento innovador en al menos 2.8 puntos porcentuales. No obstante, a medida que incrementa la diversidad de género en los equipos encargados de ACTI se torna adverso para los resultados innovadores de la empresa, disminuyendo el rendimiento en innovación en 5.5 puntos porcentuales.

Otro de los hallazgos corrobora que las empresas con mayor porcentaje de empleados en ACTI con grado universitario o más alcanzan un mejor desempeño en innovación, el cual aumenta en 0.027 puntos porcentuales. Además, cabe destacar que en equipos donde los empleados son más educados la diversidad de género en ACTI tiene un efecto negativo sobre la innovación, específicamente, el rendimiento innovador se reduce en 0.24 puntos porcentuales.

Este estudio tiene cuatro principales contribuciones a la literatura existente sobre los determinantes del desempeño innovador. En primer lugar, este estudio busca ofrecer nueva evidencia sobre los efectos que tiene una mayor diversidad de género sobre las ventas derivadas de innovaciones en producto, teniendo en cuenta la escasez de trabajos que se enfoquen en equipos de innovación en vez de juntas directivas en las empresas. En segundo lugar, se explora la interacción entre características como el género y la educación, relevantes para el grupo encargado de actividades innovadoras, en un país en vías de desarrollo, Colombia, para el cual no hay trabajos que estudien el efecto moderador de los empleados altamente educados en la relación entre el género y la innovación. En tercer lugar, este trabajo examina para las empresas colombianas la posibilidad de que entre más mujeres participen en los equipos innovadores menor sea el efecto que genera en los resultados innovadores de la empresa. Al respecto, estudios como el de Wikhamn & Wikhamn (2020) para Suecia, y Moreno, García & Martínez (2018) para España, resaltan la existencia de no linealidades en la relación entre la diversidad de género y la innovación. Por último, el uso de datos panel con información de cuatro versiones de la EDIT permite capturar de mejor forma la dinámica de las relaciones estudiadas entre el género, la innovación y la educación.

Este documento se estructura de la siguiente manera. Después de esta introducción, en la segunda sección se brinda un acercamiento a la literatura sobre el tema y las hipótesis del estudio. En la tercera sección se presentan los datos utilizados en el ejercicio empírico y las estadísticas descriptivas. En la cuarta sección se describe el modelo econométrico utilizado. La sección cinco presenta los resultados obtenidos y finalmente en la sexta sección se describen las conclusiones del estudio.

1 Revisión de literatura

En la literatura, la diversidad en las organizaciones se ha estudiado teniendo en cuenta dos tipos de dimensiones de características: una asociada a características demográficas y otra asociada a características psicológicas (García-Martínez et al., 2017). En la primera, se establece que los miembros de un grupo se mantienen unidos por las similitudes o diferencias que perciben en torno a características demográficas como la edad, el género y la raza. De manera que, la percepción de diferencias en este sentido puede generar obstáculos para la interacción y comunicación entre los miembros. Y la segunda dimensión se refiere a características a nivel psicológico como habilidades cognitivas, actitudes, valores y conocimiento, por lo que los grupos diversos en este sentido tienden a tener mejores capacidades para adquirir nuevo conocimiento y aplicarlo. De esta manera, este estudio aborda las dos dimensiones de la diversidad, considerando la diversidad de género y el nivel educativo, y su efecto en el rendimiento innovador de las empresas.

En la literatura no existe un consenso sobre la dirección del efecto de la diversidad en el desempeño de la empresa. Por un lado, se argumenta que la diversidad de género permite aprovechar el potencial de los grupos de trabajo heterogéneos a través del aumento de diversidad de conocimiento y la influencia de la complementariedad entre hombres y mujeres (Zhang & Hou, 2012; Dai et al., 2018; Badal & Harter, 2014). En este sentido, la premisa es que la diversidad tanto de género como de edad, raza, nacionalidad, orientación sexual, educación, entre otros, amplía las perspectivas de los integrantes y fortalecen la capacidad de resolución de problemas llevando a fortalecer el rendimiento de las empresas (Ilmakunnas, P., & Ilmakunnas, S., 2011; Bello & Bianchi, 2020; Lage de Sousa et al., 2020). De esta manera, según la visión optimista un grupo de trabajo diverso permite a los individuos interactuar con otros que tienen experiencias, contactos, educación, información y un nivel de experticia diferentes, lo que promueve un ambiente óptimo para la generación de nuevas ideas, creatividad, innovación y, la resolución avanzada de problemas. Por otro lado, la visión pesimista plantea que la diversidad en un grupo de trabajo crea divisiones sociales que impiden la integración, cohesión, dificulta la toma de decisiones y, por tanto, afectan el buen rendimiento del grupo (Joshi 2018; Garcia-Martinez et al., 2017).

Uno de los factores que ha cobrado importancia en la literatura es el efecto de la diversidad de género en los grupos de trabajo dentro de las empresas. Zhang & Hou (2012) exponen que la diversidad de género implica un mejor desempeño comparado con ambientes laborales más

homogéneos, ya que se ven disminuidos los conflictos en la realización de actividades. En esta línea, Baer, et al (2014) plantea que las mujeres, en comparación con los hombres, son más propensas a tener una actitud colaboradora la cual permite promover la creatividad en los grupos compuestos por mujeres. Por lo que, en términos de la relación entre diversidad de género y el desempeño de las empresas varios estudios sugieren efectos positivos y se concentran principalmente en grupos directivos. Para el caso de Estados Unidos, Badal & Harter (2014) encuentran un efecto positivo de la diversidad de género sobre las ganancias de empresas en el sector de servicios. Para el caso australiano, Galbreath (2016) muestra que la relación positiva entre el desempeño financiero y la representación de mujeres en equipos directivos se debe a que las juntas con mayor participación femenina exhiben mayores niveles de responsabilidad social corporativa. Mientras que el estudio de Darmadi (2011) para Indonesia, concluye que hay una relación negativa y significativa entre la proporción de mujeres en la junta directiva y el desempeño financiero de la empresa.

Page (2017) plantea que la diversidad trae ventajas para la empresa, lo cual denomina como bono. El bono de la diversidad se da en tareas con cierto nivel de complejidad, que no se pueden descomponer en tareas sencillas, como resolver un problema, llevar a cabo una investigación, o diseñar una política pública. En línea con lo anterior, en la última década ha surgido literatura dedicada a evaluar el rol de la participación femenina y el nivel educativo de los empleados en el desempeño de las empresas en términos de innovación. Hay autores que se enfocan en la diversidad de género en los equipos gerenciales, como Ruiz, J.M, Fuentes, & Ruiz, M. (2016) para las empresas españolas, Galia, Zenou, & Ingham (2015) para empresas francesas y Moreno-Gómez, Lafuente & Vaillant (2018) con empresas colombianas. Otros como Ostergaard, Timmermans & Kristinsson (2011) para las empresas danesas, se centran en la diversidad de género entre todos los trabajadores. Mientras que Arun (2019) para el caso de la India y Ayalew (2019) con empresas africanas, analizan la diversidad de género mediante el género del gerente de la empresa. En general, estos estudios han encontrado que las empresas con mayor diversidad de género tienden a mostrar mejores resultados innovadores. En línea con lo anterior, Bastidas et al (2020), con datos de Colombia y México, encuentran que a mayor diversidad de género en el consejo de administración, la rentabilidad y el desempeño ambiental y social de la empresa se incrementan, y cuando la representación de mujeres aumenta a tres o más en el consejo, su impacto es más significativo y positivo sobre las dimensiones ambiental y social, apoyando la premisa de la teoría

de la masa crítica, según la cual solo cuando se alcanza cierto límite el impacto de un subgrupo se vuelve más pronunciado.

Sin embargo, en este estudio el enfoque son los equipos encargados de actividades innovadoras, para los cuales, si bien se han venido explorando más en los últimos años, aún es escasa la evidencia empírica al respecto. Turner (2009) afirma que la participación femenina, medida como la proporción de mujeres en equipos encargados de desarrollar actividades de I+D mejora el desempeño innovador, tanto a nivel individual como de equipo. Para el caso español, Teruel & Segarra (2017) resaltan que la diversidad de género, medida con el índice de Blau, en el equipo de I+D tiene un impacto positivo y significativo en la probabilidad de introducción de innovaciones en proceso, de mercadeo y organizacionales, mientras que para las innovaciones en producto el impacto no es significativo, por tanto, las innovaciones no tecnológicas se benefician más de la presencia femenina en el equipo. En particular, estudios para países en vías de desarrollo corroboran el beneficio de la diversidad de género sobre las actividades innovadoras de las empresas. Con información de empresas colombianas, Gallego & Gutiérrez (2018), encuentran que las empresas con una mayor proporción de mujeres involucradas en el proceso de creación de conocimiento e innovación, muestran mejores resultados de innovación, específicamente son más propensas a innovar, sobre todo en términos de innovaciones tecnológicas, y, en consecuencia, exhiben una mayor productividad laboral. Al igual que Lage de Sousa, et al. (2020) con empresas brasileras resaltan que la diversidad de género tiene una mayor influencia positiva sobre la innovación de mercadeo, lo que indica que niveles más altos de diversidad de género podrían tender a promover en mayor medida valores intangibles como la marca. Por tanto, este estudio se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: la diversidad de género de los empleados encargados de realizar ACTI favorece el rendimiento innovador de la empresa.

El hecho de que una empresa logre obtener el bono de la diversidad, tal como lo afirma Page (2017), depende de la acumulación de conocimientos y técnicas que una persona tenga para aportar a un equipo, y también de que el ambiente en el equipo de trabajo permita valorar y tener disposición a escuchar y aceptar perspectivas diferentes. Por tanto, hay autores que advierten que el beneficio de tener equipos diversos en género es negativo o limitado en ciertas ocasiones. Ali et al (2011) explican que ante niveles bajos de diversidad de género se producen efectos positivos en

el desempeño de la empresa, dada la ventaja competitiva derivada de la diversidad en términos de conocimiento del mercado, creatividad y mejora de la resolución de problemas. De igual forma, ante niveles altos de diversidad de género los efectos sobre el desempeño se tornan negativos porque predomina la disminución en la comunicación, poca cohesión y cooperación del equipo de trabajo.

De acuerdo con lo anterior, Teruel & Segarra (2018) concluyen que la composición de género de un grupo encargado de actividades de I+D afecta de manera diferente la generación de patentes según el tipo de patente; en el caso de patentes registradas en España la diversidad de género exhibe un impacto negativo, mientras que las patentes registradas en Estados Unidos aumentan a medida que la diversidad de género en el equipo aumenta. Y, de acuerdo con Quiñones & Gimenez (2020), los equipos con mujeres entre sus miembros son significativamente más capaces de innovar en servicios, no obstante, existe un punto en el que la tendencia hacia la homogeneidad en el grupo aumenta debido a la inclusión de más mujeres, lo que afecta negativamente la innovación. Por su parte, Wikhamn & Wikhamn (2020) sugieren que la diversidad de género tiene una relación no lineal en forma de U con la productividad relacionada con la innovación de los empleados. Los autores explican que el lado derecho de la U indica que el balance de género está asociado a mayores niveles de productividad en I+D por empleado, y el lado izquierdo de la U, al no ser significativo en las estimaciones, indica que niveles bajos de diversidad de género no tienen impacto en la productividad I+D, el impacto positivo comienza a notarse a medida que la fuerza laboral se hace más heterogénea. Por tanto, tener en cuenta la posible no linealidad en el efecto de la diversidad de género en este estudio también es clave. Así que, la segunda hipótesis se plantea como sigue:

Hipótesis 2: existe una relación no lineal en forma de U invertida entre la diversidad de género en los equipos que realizan ACTI y la innovación.

A nivel metodológico, Lage de Sousa et al. (2020), para el caso brasilero, y Gallego & Gutiérrez (2018), para el caso colombiano, han incorporado en su análisis empírico modelos estructurales en tres etapas como el Crepon-Duguet-Mairesse (CDM), con el fin de estudiar la relación entre la diversidad de género, la innovación y la productividad. Este modelo se basa en que las firmas invierten en insumos que son transformados en innovaciones, las cuales pueden ser de producto, proceso, organizacionales o de mercadeo, y estas innovaciones impactan la

productividad de la firma, por lo que se estima en etapas. Otro método utilizado en la literatura relacionada con este estudio y que utiliza información de varios años, consiste en estimar modelos de datos panel. Xie et al (2020) hacen uso de efectos aleatorios dado que la variable de diversidad de género, clave en el estudio, muestra muy poca variación en el tiempo, Quiñones & Gimenez (2020) utilizan un probit con efectos aleatorios dada la naturaleza binaria de la variable dependiente, y también estudios como el de Bello & Bianchi (2020), Teruel & Quiroz (2019) estiman panel con efectos fijos para controlar por efectos individuales de cada región, año y sector. Por su parte, Gómez et al (2020) utilizan un Tobit con efectos aleatorios dada la censura en la variable dependiente que mide la innovación. En este caso, las estimaciones tienen en cuenta la heterogeneidad no observada de las empresas en la muestra y la censura proveniente de la medida del rendimiento innovador, a través de un Tobit con efectos aleatorios.

A su vez, la literatura ha destacado el papel de la educación en el desempeño innovador. Las bondades de la educación y la diversidad en las bases de conocimiento de los empleados se ven reflejadas en la generación de conocimiento y la capacidad tecnológica de las empresas, los cuales influyen en la introducción de nuevos productos y servicios (Smith et al, 2005). De acuerdo con esto, García-Martínez et al. (2017) resaltan el efecto positivo de la diversidad educativa y de habilidades en la innovación radical de la empresa, sin embargo, sugieren que una alta diversidad de género o habilidades en equipos cognitivamente diversos pueden no ser tan beneficioso. Mientras que Romero-Martínez et al. (2017) revelan que la diversidad de género y el nivel educativo de los empleados de I+D influyen positivamente de forma individual en la innovación de producto, aunque no se encuentra un impacto significativo del efecto conjunto del género y la educación. Al respecto, Teruel & Quiroz (2019), encuentran que las regiones con mayor presencia de mujeres en el sistema científico y tecnológico incrementan el número de patentes generadas por las empresas, y resaltan la importancia del acceso a capital humano cualificado a la hora de aumentar la generación de nuevo conocimiento.

De igual manera, hay evidencia empírica para países en vías de desarrollo que sugiere una asociación positiva entre la educación y la innovación. Bello & Bianchi (2020), con información de empresas manufactureras uruguayas, encuentran que entre mayor sea la diversidad educativa horizontal mayor es la probabilidad de realizar diferentes actividades de innovación tecnológica, en especial relacionadas con la implementación de actividades de I + D. Por su parte, Carvache-Franco et al (2022), destacan que, para las empresas manufactureras colombianas, un alto nivel

educativo provee habilidades a los empleados que permiten el desarrollo de productos innovadores. Y también con datos de empresas manufactureras de Colombia, Ramírez et al (2019), afirman la importancia del capital humano en el proceso de creación de conocimiento, particularmente, destacan que los efectos más significativos del capital humano en las inversiones en innovación y los resultados de la innovación ocurren cuando una empresa aumenta la proporción de trabajadores con posgrado (aquellos con maestría o doctorado). De esta manera surge la tercera hipótesis:

Hipótesis 3: un alto nivel de educación influye positivamente en la innovación de la empresa

Teniendo en cuenta que para entender los efectos de la diversidad de un grupo en el desempeño de la empresa es importante analizar las interacciones entre las diferentes dimensiones de diversidad y no solo evaluarlas individualmente (Zouaghi et al., 2020), hay estudios que se enfocan en evaluar el efecto moderador o potenciador de la educación en la relación entre la diversidad de género y la innovación, como una forma de abordar las posibles interacciones entre las características de un grupo y su efecto en el resultado innovador. Al respecto, Garba & Kraemer-Mbula (2018), para un país en vía de desarrollo como Nigeria, resaltan la necesidad de fortalecer a las mujeres con educación formal para mejorar la capacidad de innovación de las empresas, dado que la diversidad de género por sí sola no mejora la capacidad innovadora de una empresa sin dotar a las trabajadoras con educación formal. Sin embargo, de acuerdo con García-Martínez et al. (2017), si bien la diversidad en características del grupo como el género y la educación son beneficiosas para mejorar el desempeño, la mayor diversidad de género en equipos más educados puede no ser tan provechoso dado que aumentan los conflictos y la desconfianza entre los miembros. Dado este escenario se plantea la última hipótesis:

Hipótesis 4: La educación modera positivamente la relación entre la diversidad de género y la innovación en la empresa. El efecto positivo de la diversidad de género sobre la innovación de la empresa aumenta con el alto nivel de educación de los empleados.

2 Metodología

Datos

La información para el análisis empírico proviene de la EDIT para las empresas en Colombia y la EAM, encuestas realizadas por el DANE en Colombia. La EDIT abarca todas las empresas industriales que se encuentran dentro del directorio de empresas de la EAM. Esta encuesta de innovación es aplicada cada dos años a las empresas del sector manufacturero, y brinda información relevante sobre la actividad innovadora de las empresas tales como la cantidad de innovaciones introducidas, monto invertido, financiación de actividades innovadoras, la participación femenina en estas actividades y el nivel de educación de los empleados. Cabe resaltar que la metodología y cuestionario de la EDIT siguen las directrices del Manual de Oslo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Manual de Bogotá de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) (DANE, 2016). A la fecha, hay nueve versiones disponibles de la EDIT en micro datos, que van desde la EDIT II (2003-2004) hasta la EDIT IX (2017-2018). Sin embargo, dada la disponibilidad de información respecto a participación femenina en la empresa, para la base de datos final se selecciona el periodo 2011-2018, es decir cuatro periodos bajo análisis (2011-2012, 2013-2014, 2015-2016 y 2017-2018).

Por su parte, la EAM es un censo cuya unidad de análisis es el establecimiento industrial con 10 o más trabajadores o con un valor de producción que se establece anualmente, este valor ha sido en promedio de 278.4 millones de pesos anuales entre 2011 y 2018, y va incrementándose con el índice de precios al productor (IPP). Esta encuesta contiene información sobre características de las empresas manufactureras como las ventas, exportaciones, inversión bruta y neta, producción, personal ocupado, remuneración de los empleados, entre otras. Dado que la EAM se realiza anualmente, la información de variables necesarias de esta encuesta es promediada cada dos años para unirla con la información de la EDIT, y el periodo utilizado es también 2011-2018.

Los datos a nivel de empresa de estas encuestas son unidos a través de un identificador único, que corresponde a un número de orden asignado por el DANE a cada empresa, para crear un panel que comprende el periodo 2011-2018. Una vez se unen los datos de ambas encuestas, la muestra final resulta luego de haber eliminado las empresas con más de un establecimiento, las empresas que reportan tener ventas nulas, y las que tienen menos de 10 empleados. De esta manera,

se obtiene un panel no balanceado compuesto por 27395 observaciones y 8547 empresas, tanto innovadoras como no innovadoras, del sector industrial manufacturero.

Descripción de variables

Variable dependiente

En los estudios empíricos para medir la innovación de la empresa generalmente se usan variables referentes a insumos para la innovación o a resultados de innovación (Ayalew et al, 2019). Una empresa puede exhibir altos niveles de innovación por el lado de insumos, por ejemplo, con alta inversión en I+D, pero a su vez, poca innovación en el proceso o en términos de resultados (Kemp et al, 2003). De esta manera, la variable dependiente en este estudio se enfoca en los resultados de la innovación, más precisamente en el rendimiento innovador que es medido como el porcentaje de ventas nacionales debidas a productos innovadores. Esta medida es generalmente usada en la literatura porque refleja el éxito de los productos nuevos en el mercado (Gómez et al, 2020).

Variables independientes

Las variables explicativas de interés en este estudio son las referentes a la diversidad de género y educación. Para medir la diversidad de género se propone utilizar el índice de Blau, considerado en la literatura como un índice confiable para medir heterogeneidad demográfica entre grupos, en este caso en términos del género (Teruel & Segarra, 2018; Teruel & Segarra, 2017; Ruiz Jiménez et al., 2016; Dai et al., 2019; Ali, 2015; Wikhamn & Wikhamn, 2020; Joecks et al, 2013; Romero et al, 2017). Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$Blau = 1 - \sum_{i=1}^N p_i^2$$

Donde p_i es la proporción de individuos en la categoría i . En este caso existen dos categorías de acuerdo al género: hombre y mujer. Para calcular dichas proporciones se utiliza la cantidad de personas en cada categoría que participan en ACTI como proporción del total de empleados en ACTI. El índice puede tomar valores entre 0 y 0.5, cuando el índice es cero significa que todos los miembros del grupo están dentro de la misma categoría, por ejemplo, cuando todos los miembros

del grupo son hombres. Y cuando el índice aumenta refleja diversidad en términos de las categorías definidas de género.

Con el fin de comparar y dar robustez a los hallazgos en este estudio se plantean otras medidas para la variable de género, las cuales representan la participación de mujeres en los equipos encargados de innovación en las empresas. Por un lado, una variable binaria que es igual a 1 si hay al menos una mujer en el desarrollo de ACTI (Campbell & Mínguez-Vera, 2008; Quiñones & Gimenez, 2020). De otro lado, dos variables binarias que indican si la proporción de mujeres ocupadas en ACTI es igual o superior al 30% y 50% (Quiñones & Gimenez, 2020).

Además de la diversidad de género, otra variable explicativa de interés es el nivel educativo, representado a través del porcentaje del personal ocupado en ACTI con título profesional, especialización, maestría o doctorado (Gallego & Gutiérrez, 2018; Ostergaard et al., 2011). Y para tener en cuenta el efecto moderador del personal altamente educado que participa en ACTI, en la relación entre el rendimiento innovador y la diversidad de género se incluye un término de interacción entre las variables de diversidad de género y la de educación (Romero-Martínez et al., 2017).

Variables control

Una de las variables más utilizadas en la literatura para explicar la innovación es el tamaño de la empresa, por lo que se tiene en cuenta en el modelo y es medida como el logaritmo del total de empleados (Teruel & Segarra-Blasco, 2018; Quiñones & Gimenez, 2020; Teruel & Segarra, 2017; Lage de Sousa, et al., 2020), y para controlar posibles efectos no lineales se agrega el cuadrado del tamaño de la empresa. La innovación de una empresa puede estar determinada también por su esfuerzo en desarrollar actividades que involucren nuevo conocimiento, por sus actividades de exportación y cooperación (Teruel & Segarra-Blasco, 2018). De esta manera, otras variables que se incluyen como controles son el gasto en I+D medido en logaritmo, tanto interno como externo y variables binarias que indican si la empresa realizó actividades de exportación, si recibió algún subsidio público, y si realizó algún tipo de cooperación para llevar a cabo innovaciones, ya sea con proveedores, clientes, universidades u otras instituciones. Adicionalmente, se incluyen variables binarias de sector, las cuales están agrupadas en 14 sectores de la industria manufacturera de acuerdo a los dos primeros dígitos del código CIIU, y variables

binarias de año para controlar por características específicas del sector en el que opera la empresa y efectos específicos de tiempo, respectivamente (Gómez et al, 2020).

Estadísticas descriptivas

En la tabla 1 se muestran los promedios, los valores mínimos y máximos, las desviaciones estándar, incluyendo las variaciones entre individuos (Between) y en el tiempo (Within) para las variables que hacen parte del análisis empírico. De la muestra de empresas del sector manufacturero colombiano, el 23.5% de ellas invirtieron en ACTI y exhiben en promedio 1.43% de ventas debidas a productos innovadores. Adicionalmente, la inversión de estas empresas en I+D interno es cercana a los 33 millones de pesos, mientras que la inversión en I+D externo se acerca en promedio a los 2 millones, teniendo en cuenta que estas cifras fueron deflactadas a precios del año 2014 con base en el índice de precios del productor (IPP). Otro aspecto importante es que estas empresas emplean en promedio 81 trabajadores, cabe mencionar que el 61.5% de las empresas tienen entre 10 y 50 trabajadores, el 29.3% entre 51 y 200, y el 9.2% emplea más de 200. El 30% de las empresas reportan tener ingresos por ventas al exterior y solamente el 1% reciben subsidios para innovaciones. En cuanto a las actividades de cooperación para innovar se observa que el 9% coopera con otras empresas, clientes, proveedores, universidades, entre otros. En este aspecto es relevante saber que del total de empresas innovadoras el 33% están involucradas en actividades de cooperación y el 3.7% reciben algún tipo de apoyo público para innovar.

Tabla 1.*Estadísticas descriptivas*

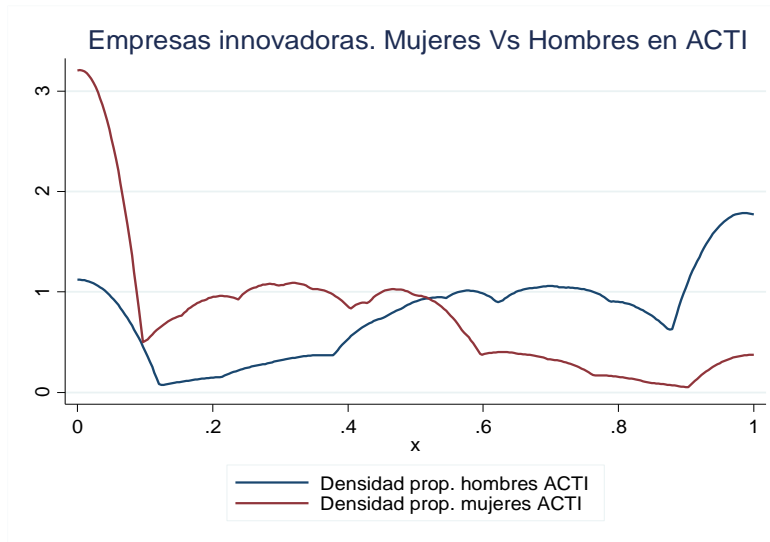
Variable	Observaciones	Media	Min	Max	Desviación Estándar		
					General	Between	Within
<i>Variable dependiente</i>							
Rendimiento innovador	27388	1.43	0	100	7.003	4.94	5.438
<i>Variables independientes</i>							
Índice de Blau	27395	0.06	0	0.5	0.148	0.104	0.106
Al menos una mujer en ACTI	27395	0.16	0	1	0.366	0.261	0.261
% mujeres en ACTI ≥ 30	27395	0.11	0	1	0.309	0.209	0.231
% mujeres en ACTI ≥ 50	27395	0.064	0	1	0.245	0.158	0.19
Educación	27395	0.15	0	1	0.31	0.221	0.221
<i>Variables control</i>							
Tamaño	27395	81	10	2507	137	129	37
Inversión I+D interna deflactada	27395	33549	0	109000000	1050606	500138	893188
Inversión I+D externa deflactada	27395	2099	0	5607269	50616	27328	41457
Cooperación	27395	0.088	0	1	0.284	0.196	0.207
Exportación	27395	0.305	0	1	0.46	0.403	0.215
Subsidio	27390	0.01	0	1	0.099	0.061	0.079

Los entornos donde el conocimiento es un insumo clave han sido históricamente dominados por los hombres (Wikhamn & Wikhamn, 2020) y en Colombia esta no es la excepción. En promedio, el porcentaje de mujeres que participan en ACTI es de 7%, el cual es bajo y va de acuerdo con lo encontrado por Gallego & Gutiérrez (2018) en el periodo 2011-2014 para Colombia. En el gráfico 1 observamos la distribución de la proporción de hombres y mujeres empleados en ACTI, es de notar que en los extremos de la distribución la proporción de hombres está menos concentrada en valores cercanos a cero y, por el contrario, la proporción de mujeres en ACTI se concentra menos alrededor del 100% que la de los hombres. Además, esta proporción de mujeres está concentrada en general entre el 20% y el 50%, mientras que la de hombres comienza a estar

más concentrada luego de pasar el 40%. Esto lleva a pensar que los equipos encargados de desempeñar actividades relacionadas con la innovación en muchas de las empresas se componen más de hombres que de mujeres.

Gráfico 1.

Densidad proporción de hombres y mujeres en ACTI.



Específicamente hablando de la participación femenina, el 11% de las empresas involucran en ACTI una proporción de mujeres igual o superior al 30%, y un menor porcentaje, equivalente al 6.4%, tienen 50% o más mujeres empleadas en ACTI. Es importante tener en cuenta que en promedio la proporción de mujeres contratadas en cualquier área por las empresas asciende al 38.3%, a su vez, las empresas innovadoras en sus equipos de ACTI emplean alrededor del 25.8% de mujeres. Es de notar que estas cifras siguen siendo bajas, López-Bassols et al (2018) en su estudio de brechas de género afirman que en las industrias colombianas intensivas en I+D y en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) las mujeres ocupan menos de la tercera parte de todos los empleos. De otro lado, el índice de Blau en ACTI refleja poca diversidad, con un promedio de 0.06, indicando que el 6% de los miembros del equipo son de géneros diferentes, y si hablamos solo de las empresas innovadoras el índice refleja que el 21% de los miembros del equipo involucrado en ACTI son de géneros diferentes, por lo que es de notar que la diversidad de género en los equipos innovadores es muy baja. Finalmente, con respecto al

nivel educativo en los equipos se puede apreciar que en promedio el 15% de los empleados en ACTI de la empresa tienen estudios a nivel de pregrado o posgrado.

Modelo econométrico

En este estudio la variable dependiente es el porcentaje de ventas debidas a productos innovadores, donde una parte importante de las observaciones tienen un cero en rendimiento innovador, ya sea porque no son innovadoras o porque no registraron ventas por las innovaciones. Bajo este panorama el método apropiado para testear las hipótesis, planteadas en la sección de revisión de literatura, es un Tobit, el cual se usa generalmente cuando se tienen datos censurados como en este caso¹ (Luo et al, 2016; García-Martínez et al, 2017; Gómez et al, 2020; Tyagi, 2022). En particular, estudios como el de Gómez et al (2020), García-Martínez et al (2017), han definido su variable dependiente como el porcentaje de ventas debidas a productos innovadores e identificado unos límites de censura, por tanto, usan el tobit como método principal de estimación.

Se considera que existe una variable latente $Rend_{it}^*$ no observable y una variable $Rend_{it}$ observable, formada por la parte no censurada de $Rend_{it}^*$, teniendo en cuenta que el punto de censura es cero, el modelo se puede plantear de la siguiente forma:

$$Rend_{it}^* = \beta_1 género_{it} + \beta_2 género_{it}^2 + \beta_3 educ_{it} + \beta_4 interac_{it} + x_{it} + c_i + u_{it} \quad (1)$$

Donde $Rend_{it}$ se observa si $Rend_{it}^*$ es mayor a cero, pero no se observa si $Rend_{it}^*$ es menor o igual a cero, es decir:

$$Rend_{it} = \begin{cases} Rend_{it}^* & \text{si } Rend_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{si } Rend_{it}^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$Rend_{it}$ es el rendimiento innovador para la empresa i en el tiempo t ; $género_{it}$ es el índice de Blau o cualquiera de las binarias de participación femenina; $género_{it}^2$ es el cuadrado del índice de Blau; $educ_{it}$ es el porcentaje de empleados en ACTI con pregrado o más; $interac_{it}$ es el término de interacción entre la variable de diversidad de género y educación; x_{it} es el vector de variables explicativas de control descritas anteriormente, dentro de las que se encuentran las variables

¹ Métodos como el de Heckman, para corrección de sesgo de selección, no se usan en este estudio dado que la muestra está censurada y no truncada.

binarias de sector y de tiempo; c_i representa el componente no observado, también conocido como heterogeneidad no observada; u_{it} es el término de error idiosincrático.

Dada la estructura de datos panel que se tiene, hay tres estimadores que pueden usarse con el Tobit: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) agrupado, efectos aleatorios y efectos fijos. El MCO agrupado supone que no hay heterogeneidad no observable, el estimador de efectos fijos supone que la heterogeneidad no observada puede estar correlacionada con las variables explicativas del modelo, mientras que el de efectos aleatorios no admite la existencia de dicha correlación.

En este caso, se prefiere usar efectos aleatorios por la consistencia que ofrece comparado con el estimador de efectos fijos en modelos no lineales, debido a que el último resulta ser inconsistente y sesgado cuando la cantidad de periodos es pequeña (Greene, 2004; Luo et al, 2016; Tyagi, 2022). Según Cruz-González et al. (2017), en modelos no lineales los estimadores de efectos fijos tienen el problema de parámetros incidentales, estos estimadores son inconsistentes cuando el modelo tiene efectos individuales, la cantidad de periodos es fija (T) y el número de observaciones es muy grande (N). La fuente del problema recae en que solo hay un número fijo de observaciones para estimar cada efecto no observado, T observaciones para cada efecto individual o N observaciones para cada efecto de tiempo, lo que hace que los estimadores correspondientes sean inconsistentes. Contrario al caso de la regresión lineal, donde los efectos individuales pueden ser eliminados tomando una transformación lineal como la de primeras diferencias, en general no existen transformaciones simples para eliminar los parámetros incidentales en un modelo no lineal. El estimador de máxima verosimilitud para los efectos individuales y los coeficientes de las variables explicativas no son independientes uno del otro en este tipo de modelos, entonces cuando el número de periodos es fijo la inconsistencia en la estimación de los efectos individuales se transmite a los coeficientes de las variables explicativas, aún si el número de observaciones tiende a infinito (Hsiao, 2003).

Así, para estudiar el rendimiento innovador se estima la especificación expuesta usando un Tobit con efectos aleatorios. Adicionalmente, en las estimaciones se tiene en cuenta el cálculo de la desviación estándar robusta, con el fin de reducir los efectos de la heterocedasticidad en la muestra.

De otro lado, siguiendo el razonamiento de Joecks et al (2013), en el análisis de la relación propuesta puede surgir un problema de endogeneidad dado que existe la posibilidad de que las

empresas con buen desempeño en innovación contraten más mujeres en sus equipos o que las mujeres decidan trabajar en aquellas empresas con mejor desempeño². Por tanto, se utiliza el método de variables instrumentales para enfrentar esta fuente de sesgo y obtener resultados robustos. El instrumento debe estar relacionado significativamente con la variable endógena, lo que se conoce como relevancia, y no debe tener efecto directo sobre el rendimiento innovador, es decir, que debe ser exógeno. El instrumento para la diversidad de género que se adopta es el promedio del índice de Blau por sector, y para las variables binarias de género se calcula también la media por sector, en ambos casos teniendo en cuenta los cuatro dígitos del CIU. En la literatura cercana estudios como el de Gallego & Gutiérrez (2018), Bocquet et al (2019) y Xie et al (2020) han usado como instrumento del género el promedio por industria. Para asegurar que el instrumento sea exógeno, se elige una medida a nivel de sector y no de empresa, es decir, en un nivel diferente a las variables independientes (Bocquet et al, 2019). Por último, La relevancia del instrumento se prueba mediante la regresión entre la variable endógena, el respectivo instrumento, y las variables control definidas en párrafos anteriores, y se encuentra un efecto significativo del instrumento sobre la variable endógena (ver tabla A2 en el anexo).

3 Resultados

En la tabla 2 se muestra la estimación de los efectos marginales del modelo Tobit con efectos aleatorios³ (ver tabla A1 en el anexo, la cual contiene los coeficientes del modelo) para las diferentes medidas de diversidad de género. En todos los casos los resultados muestran un efecto positivo y significativo de la diversidad de género sobre el rendimiento innovador de la empresa.

² La educación puede ser una variable endógena también, sin embargo, en esta versión del estudio no se abordó esta corrección dado el interés sobre el género y en abordar la potencial simultaneidad en la relación género - innovación.

³ Se utilizó el comando xtobit de Stata para la estimación de los modelos. El método estadístico usado para el cálculo del estimador es el de máxima verosimilitud.

Tabla 2.*Efectos marginales del modelo Tobit de efectos aleatorios* *Y_{it} = Rendimiento innovador*

	(1)	(2)	(3)	(4)
Diversidad de género:				
Índice de Blau	0.137*** (0.0079)			
Al menos una mujer en ACTI		3.890*** (0.1279)		
% mujeres en ACTI \geq 30			3.349*** (0.1358)	
% mujeres en ACTI \geq 50				2.906*** (0.1607)
Diversidad de género²	-0.109*** (0.0158)			
Div género x educación	-0.090*** (0.0043)	-0.042*** (0.0018)	-0.040*** (0.0020)	-0.036*** (0.0023)
Tamaño	0.346* (0.1874)	0.272 (0.1888)	0.541*** (0.1874)	0.566*** (0.1878)
Tamaño²	-0.039* (0.0214)	-0.030 (0.0215)	-0.053** (0.0214)	-0.054** (0.0215)
Log I+D interno	0.108*** (0.0076)	0.105*** (0.0075)	0.137*** (0.0076)	0.152*** (0.0078)
Log I+D externo	0.030*** (0.0111)	0.031*** (0.0110)	0.041*** (0.0112)	0.042*** (0.0113)
Coopera	0.846*** (0.0716)	0.793*** (0.0712)	1.059*** (0.0725)	1.184*** (0.0739)
Exportación	0.044 (0.0705)	0.064 (0.0708)	0.160** (0.0698)	0.173** (0.0698)
Subsidio	0.045 (0.1625)	0.027 (0.1619)	0.178 (0.1641)	0.197 (0.1664)
Educación	0.036*** (0.0012)	0.038*** (0.0013)	0.035*** (0.0011)	0.033*** (0.0011)
Observaciones	27383	27383	27383	27383
N° empresas	8545	8545	8545	8545
Efecto fijo de año	Si	Si	Si	Si
Efecto fijo de sector	Si	Si	Si	Si

Errores estándar en paréntesis

Nota: ***significativo estadísticamente al 1%, ** al 5%, * al 10%.

En particular, se observa en la columna (1) que el aumento de la diversidad de género medida con el índice de Blau para el personal ocupado en ACTI genera un aumento del rendimiento innovador de 0.14 puntos porcentuales. Este resultado positivo es consistente con otros estudios que usan el índice de Blau: Díaz-García et al. (2013), Teruel & Segarra (2017) y Dai et al. (2019). Este hallazgo también va en línea con estudios para países en vía de desarrollo como Gallego & Gutiérrez (2018) para Colombia y Lage de Sousa, et al. (2020) para Brasil. En la columna (2), se

evidencia que la presencia de al menos una mujer en el desarrollo de ACTI tiene un efecto positivo y significativo de 3.9 puntos porcentuales sobre la innovación, lo que puede influir en el mejor desempeño de la empresa. A diferencia de lo encontrado por Campbell & Mínguez-Vera (2008) quienes demuestran que la presencia de mujeres en la junta directiva no afecta, en sí misma, el valor de la empresa, y sugieren que el impacto viene dado por la diversidad de la junta, medida con el porcentaje de mujeres en la junta y por índices de diversidad como el de Blau. Esta influencia positiva ocurre también para las variables binarias referentes a participación femenina mayor o igual al 30% y 50%, con un efecto sobre el rendimiento innovador de 3.4 y 2.9 puntos porcentuales, respectivamente (ver columnas 3 y 4). Por tanto, se da sustento a la hipótesis 1. De igual manera, el tamaño, la inversión en I+D, tanto externa como interna, y el hecho de que la empresa realice actividades de cooperación influyen positiva y significativamente en las ventas debidas a productos innovadores. Mientras que el hecho de ser exportadora o recibir subsidios tiene un efecto positivo, pero no significativo sobre la innovación.

De otro lado, en la regresión se incluye el término cuadrático del índice de Blau (variable continua de la diversidad de género), con el fin de capturar alguna no linealidad, y en efecto, como se observa en la columna⁴ (1), existe una relación no lineal, en forma de U invertida, entre la diversidad de género y la innovación. Los hallazgos indican que a medida que incrementa la diversidad de género en los equipos encargados de ACTI se torna adverso para los resultados innovadores de la empresa, disminuyendo el rendimiento en innovación en 0.11 puntos porcentuales, lo cual da soporte a la hipótesis 2. Esto implica que en los equipos encargados de actividades de innovación si el grupo minoritario se convierte en el mayoritario se reducen los potenciales efectos positivos de la diversidad (Quiñones & Gimenez, 2020). Asimismo, a partir de los coeficientes de las variables binarias de género en la columna 3 y 4 es de notar que el efecto se hace más pequeño cuando se pasa de tener 30% a 50% de mujeres en ACTI, por lo que puede deducirse que a medida que aumenta la participación femenina en actividades innovadoras el cambio en el rendimiento innovador de la empresa se reduce.

En relación con la hipótesis 3, independientemente de la medida de la diversidad de género, los resultados muestran que las empresas con mayor porcentaje de empleados en ACTI con grado universitario o más, en efecto, alcanzan un mejor desempeño en innovación. Cuando la diversidad

⁴ No se incluyen términos al cuadrado para las demás medidas de género ya que son variables binarias, las cuales capturan la participación femenina en ACTI.

de género se mide con el índice de Blau, el aumento del rendimiento innovador es de 0.036 puntos porcentuales (ver columna 1); y, de acuerdo con las columnas (2), (3) y (4), cuando se mide la diversidad con las variables binarias se obtienen aumentos similares (0.038, 0.035 y 0.033 puntos porcentuales, respectivamente). Esta relación positiva entre el nivel educativo y la innovación va en línea con los hallazgos de Romero-Martinez et al. (2017) y Garcia-Martinez et al. (2017) para España. Al respecto, López-Bassols et al. (2018) indican que las empresas con un alto nivel de paridad de género tienen tasas de innovación cinco veces más altas, teniendo en cuenta que una empresa tiene un nivel de paridad alto cuando las mujeres representan entre el 40% y el 60% de la mano de obra con nivel de educación terciaria. De hecho, Carvache-Franco et al (2022), con datos de empresas manufactureras colombianas, afirman que un alto nivel educativo provee habilidades a los empleados que permiten el desarrollo de productos innovadores. Los efectos más significativos del capital humano en las inversiones en innovación y los resultados de la innovación, en el sector manufacturero colombiano, ocurren cuando una empresa aumenta la proporción de trabajadores con posgrado (aquellos con maestría o doctorado) (Ramírez et al, 2019).

Por último, al evaluar el papel moderador de la educación en la relación entre la diversidad de género y la innovación no se encuentra soporte para la hipótesis 4, lo que sugiere que en equipos donde los empleados son más educados la diversidad de género en ACTI tiene un efecto negativo sobre la innovación, afectando así el rendimiento de la empresa. En la columna (1) se observa que, al medir la diversidad de género con el índice de Blau, el rendimiento innovador disminuye en 0.09 puntos porcentuales en equipos de ACTI con miembros más educados. Asimismo, con las variables binarias de participación femenina en ACTI se observa una reducción del rendimiento innovador en equipos más educados (ver columnas 2, 3 y 4). Este hallazgo no es ajeno en la literatura, Romero-Martinez et al. (2017) muestran que el efecto potenciador del alto nivel formativo de los empleados en la relación entre diversidad de género y la innovación no es significativo, lo que es atribuido a la posibilidad de que otras variables como la satisfacción de los miembros del equipo y la efectividad de la comunicación sean las que generen el efecto potenciador sobre la innovación. Este efecto potenciador se refiere a la capacidad del nivel educativo de los miembros del grupo innovador para incrementar el efecto positivo de la diversidad de género sobre la innovación. Mientras que Zouaghi et al. (2020) resaltan que la alta diversidad de educación en equipos diversos en términos de género influye de manera adversa en el desempeño en innovación de la empresa, dado que las diferencias entre los miembros ocasionan problemas al relacionarse, conducen a la

fragmentación del grupo e incrementan situaciones conflictivas al ejecutar tareas, lo cual afecta los resultados esperados.

Con el fin de abordar la potencial endogeneidad en la relación entre la diversidad de género y el rendimiento innovador, en la tabla 3 se presentan los resultados de los efectos marginales del Tobit agrupado⁵, replicando lo mostrado en la tabla 2, y utilizando como instrumento del género el promedio por industria en cada variable⁶. Los hallazgos continúan apoyando lo expuesto anteriormente, no obstante, se observan efectos marginales más grandes en el caso del género principalmente. La diversidad de género medida con el índice de Blau muestra un aumento de 2.8 puntos porcentuales en el rendimiento innovador (ver columna 1), al igual que se observa con las variables binarias de participación femenina, cuyos efectos marginales son más grandes (ver columnas 2, 3 y 4). Se observa también que, el término cuadrático del índice de Blau, en la columna (1), sugiere una relación en forma de U invertida entre la diversidad de género y el desempeño en innovación, por lo que un aumento en la diversidad de género en ACTI dentro de la empresa, disminuye el rendimiento innovador en 5.5 puntos porcentuales. Además de la diversidad de género, tener miembros del equipo de ACTI con educación a nivel de pregrado o más, también produce una mejora de los resultados innovadores en la empresa, según se observa en todas las columnas de la tabla, donde la variable de educación, para todas las medidas de género, tiene un efecto positivo y significativo sobre las ventas debidas a productos innovadores. Finalmente, en equipos de ACTI que tienen un porcentaje mayor de miembros educados, la diversidad de género tiene un efecto negativo sobre el rendimiento en innovación de la empresa. Por tanto, luego de abordar la fuente de endogeneidad encontrada en la relación entre la diversidad de género y la innovación, se siguen corroborando las tres primeras hipótesis del estudio, pero no la última, referente al papel moderador de la educación en la relación entre la innovación y la diversidad de género.

⁵ El método estadístico usado para el cálculo es el de máxima verosimilitud.

⁶ En la tabla A2 del anexo se muestran las estimaciones de la primera etapa, en la cual se regresa la diversidad de género sobre su instrumento y otros controles. Y en la tabla A3 del anexo se presentan los coeficientes del modelo Tobit agrupado obtenidos en la segunda etapa de la estimación para abordar la endogeneidad.

Tabla 3.*Efectos marginales del modelo Tobit agrupado con corrección por endogeneidad.* *Y_{it} = Rendimiento innovador*

	(1)	(2)	(3)	(4)
Diversidad de género:				
Índice de Blau	2.774*** (0.7733)			
Al menos una mujer en ACTI		19.953*** (4.3600)		
% mujeres en ACTI \geq 30			14.883*** (3.3359)	
% mujeres en ACTI \geq 50				19.827*** (3.4814)
Diversidad de género²	-5.461*** (1.5670)			
Div género x educación	-0.236*** (0.0437)	-0.238*** (0.0528)	-0.185*** (0.0420)	-0.243*** (0.0425)
Tamaño	-0.556 (0.3955)	0.104 (0.2221)	0.544*** (0.1742)	0.446** (0.1800)
Tamaño²	0.036 (0.0376)	-0.024 (0.0235)	-0.060*** (0.0191)	-0.044** (0.0205)
Log I+D interno	-0.397*** (0.1488)	-0.134** (0.0640)	0.061** (0.0239)	0.109*** (0.0129)
Log I+D externo	-0.063** (0.0303)	-0.024 (0.0206)	0.021 (0.0146)	0.011 (0.0132)
Coopera	-2.953*** (1.1128)	-1.725*** (0.6561)	0.050 (0.3068)	0.251 (0.2049)
Exportación	-0.539*** (0.1910)	-0.025 (0.0711)	0.160** (0.0661)	0.206*** (0.0623)
Subsidio	-2.483*** (0.7536)	-1.129*** (0.3752)	-0.209 (0.1996)	-0.213 (0.1979)
Educación	0.027*** (0.0026)	0.051*** (0.0053)	0.044*** (0.0035)	0.042*** (0.0025)
Observaciones	27383	27383	27383	27383
Efecto fijo de año	Si	Si	Si	Si
Efecto fijo de sector	Si	Si	Si	Si

Errores estándar bootstrap con 100 réplicas en paréntesis

Nota: ***significativo estadísticamente al 1%, ** al 5%, * al 10%.

3 Conclusiones

Este estudio aporta al análisis de la relación entre los resultados en innovación de la empresa, la diversidad de género y el nivel de educación dentro de los equipos a cargo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación de las empresas, en un país en vías de desarrollo como Colombia, en el cual la inclusión de mujeres en entornos donde el conocimiento es un insumo clave aún es baja. El análisis se concentra en los equipos que están al frente del desarrollo de actividades innovadoras, en lugar de analizar los miembros de la empresa en general o los directivos, dada la importancia de la innovación actualmente como una ventaja competitiva en el mercado.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran evidencia a favor de la bondad de la diversidad de género dentro de los equipos innovadores en la empresa, encontrando que un ambiente más diverso en términos de género, incrementa el rendimiento innovador en al menos 2.8 puntos porcentuales. No obstante, a medida que incrementa la diversidad de género en los equipos encargados de ACTI se torna adverso para los resultados innovadores de la empresa, disminuyendo el rendimiento en innovación en 5.5 puntos porcentuales. Esto pone de manifiesto la oportunidad de que las empresas en Colombia le apuesten a la diversificación de sus equipos de innovación como estrategia para mejorar sus resultados. De acuerdo con Wikhamn & Wikhamn (2020), las empresas aprovechan mejor la diversidad cuando tienen equipos de I + D más balanceados en términos de género. Pero, a su vez, entendiendo que los efectos positivos de la diversidad de género pueden tener un límite, ante niveles altos de diversidad los efectos sobre el desempeño de la empresa se tornan negativos porque predomina la disminución en la comunicación, poca cohesión y cooperación del equipo de trabajo (Ali et al, 2011).

Adicionalmente, las estimaciones en este estudio confirman que en los equipos de ACTI los mayores niveles educativos de los empleados son beneficiosos para la innovación de la empresa, lo que está relacionado con la adquisición de más habilidades y experticia profesional. No obstante, para entender los efectos de la diversidad en el desempeño de la empresa es importante analizar las interacciones entre las diferentes características del grupo y no solo evaluarlas individualmente, por lo que se explora la interacción entre el nivel educativo de los empleados en ACTI y la diversidad de género. Al respecto, los resultados encontrados muestran que en empresas donde los empleados son más educados, la diversidad de género en ACTI tiene un efecto negativo sobre las ventas de productos innovadores de la empresa. De acuerdo con García-Martínez et al. (2017), si

bien la diversidad en características del grupo como el género y la educación son beneficiosas para mejorar el desempeño, la mayor diversidad de género en equipos más educados puede no ser tan provechoso dado que aumentan los conflictos y la desconfianza entre los miembros.

Por tanto, este trabajo tiene implicaciones prácticas para los encargados de empresas y hacedores de política en un país en vía de desarrollo como Colombia. Es clave promover la educación en las empresas, en especial en los equipos de innovación, ya sea mediante apoyo económico, flexibilidad en horarios, o programas de capacitación enfocados en las habilidades necesarias en el equipo. De hecho, Carvache-Franco et al (2022), afirman que un alto nivel educativo provee habilidades a los empleados que pueden ser usadas para el desarrollo de productos innovadores en las empresas colombianas. Adicionalmente, El hecho de que una empresa logre obtener el bono de la diversidad, tal como lo afirma Page (2017), depende de la acumulación de conocimientos y técnicas que una persona tenga para aportar a un equipo, y también de que el ambiente en el equipo de trabajo permita valorar y tener disposición a escuchar y aceptar perspectivas diferentes. Por lo que, más allá de contratar más mujeres o tener más empleados educados, es necesario promover una cultura organizacional más inclusiva, en la que los miembros del equipo sean más propensos a escuchar y abiertos a nuevas ideas. Asimismo, para superar los obstáculos que puede traer una mayor diversidad, como la falta de cohesión del equipo, los encargados de las empresas deben tomar conciencia de la importancia de generar un ambiente colaborativo y de confianza entre los miembros del equipo con el fin de promover la integración y el intercambio de conocimiento, lo cual a su vez lleva a mejorar los resultados de innovación (Zouaghi et al., 2020).

Dentro de las limitaciones de este trabajo se encuentra el hecho de no tratar la potencial endogeneidad de la educación, por lo que futuros estudios podrían abordar esta fuente de sesgo. Otra limitación consiste en que la medida de innovación utilizada se concentra en la innovación de producto, por tanto, trabajos futuros pueden expandir el análisis a otros tipos de innovación, ya sea tecnológica, no tecnológica, o que tenga que ver con el grado de novedad de la innovación, además tener otras medidas de la variable dependiente referente a innovación permitiría aplicar otro tipo de métodos econométricos. Finalmente, este trabajo se enfoca en la diversidad de género, así que investigaciones futuras podrían extender el análisis a otros tipos de diversidad como la de edad, experiencia, entre otros, para enriquecer el estudio de la influencia de la diversidad sobre la innovación en las empresas.

Referencias

- Ali, M. (2015). Impact of gender-focused human resource management on performance: The mediating effects of gender diversity. *Australian journal of management*, 41(2), 376–397.
- Ali, M., Kulik, C. T., & Metz, I. (2011). The gender diversity–performance relationship in services and manufacturing organizations. *The International Journal of Human Resource Management*, 22(7), 1464–1485
- Arun, T. M., Joseph, R. P., & Ul Akram, M. (2019). Entrepreneur’s gender and firm innovation breadth: An institution-based view of sme’s in an emerging market context. *International Journal of Innovation Management*, first online, DOI: 10.1142/S1363919620500681.
- Ayalew, M. M., Xianzhi, Z., Dinberu, Y. D., & Hailu, D. H. (2019). The Determinants of Firm’s Innovation in Africa. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 527–567.
- Badal, S., & Harter, J. K. (2014). Gender diversity, business-unit engagement, and performance. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(4), 354-365.
- Baer, M., Vadera, A. K., Leenders, R. T., & Oldham, G. R. (2014). Intergroup competition as a double-edged sword: How sex composition regulates the effects of competition on group creativity. *Organization Science*, 25(3), 892-908.
- Bastidas, C. R., Turrent, G. D. C. B., & García, M. L. S. (2020). Diversidad de género en el consejo y su incidencia en la responsabilidad social en empresas cotizadas de Colombia y México. *Contaduría y Administración*, 65(3), 31.
- Bello, A. & Bianchi, C. (2020), Workforce education diversity, work organization and innovation propensity, *European Journal of innovation management*, first online, DOI: 10.1108/EJIM-10-2019-0300.
- Bocquet, R., Le Bas, C., Mothe, C., & Poussing, N. (2019). Strategic CSR for innovation in SMEs: Does diversity matter?. *Long Range Planning*, 52(6), 101913.
- Campbell, K., & Mínguez-Vera, A. (2008). Gender diversity in the boardroom and firm financial performance. *Journal of Business Ethics*, 83(3), 435-451.
- Carvache-Franco, O., Carvache-Franco, M., Carvache-Franco, W., & Bustamante-Ubilla, M. A. (2022). The Relationship between Human-Capital Variables and Innovative Performance: Evidence from Colombia. *Sustainability*, 14(6), 3294.

-
- Cruz-Gonzalez, M., Fernández-Val, I., & Weidner, M. (2017). Bias corrections for probit and logit models with two-way fixed effects. *The Stata Journal*, 17(3), 517-545.
- Dai, Y., Byun, G., & Ding, F. (2019). The direct and indirect impact of gender diversity in new venture teams on innovation performance. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 43(3), 505-528.
- DANE (2016). Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. *Dirección de metodología y Producción Estadística – DIMPE*
- Darmadi, S. (2011). Board diversity and firm performance: The Indonesian evidence. *Corporate ownership and control Journal*, 8(2), 450-466.
- Díaz-García, C., González-Moreno, A., & Saez-Martinez, F. J. (2013). Gender diversity within R&D teams: Its impact on radicalness of innovation. *Innovation*, 15(2), 149-160.
- Galbreath, J. (2016). Is board gender diversity linked to financial performance? The mediating mechanism of CSR. *Business & Society*, 57(5), 863-889.
- Galia, F., Zenou, E., & Ingham, M. (2015). Board composition and environmental innovation: Does gender diversity matter?. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 24(1), 117–141.
- Gallego, J. M., & Gutiérrez, L. H. (2018). An integrated analysis of the impact of gender diversity on innovation and productivity in manufacturing firms: Prepared for the institutions for development sector. *Interamerican Development Bank Working Paper Series*. (No. IDB-WP-865).
- Garba, T., & Kraemer-Mbula, E. (2018). Gender diversity and enterprise innovative capability: The mediating effect of women's years of education in Nigeria. *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, 10(4), 290-309.
- García-Martínez, M., Zouaghi, F., & Garcia-Marco, T. (2017). Diversity is strategy: the effect of R&D team diversity on innovative performance. *R&D Management*, 47(2), 311-329.

-
- Gómez, J., Salazar, I., & Vargas, P. (2020). The role of extramural R&D and scientific knowledge in creating high novelty innovations: an examination of manufacturing and service firms in Spain. *Research Policy*, 49(8), 104030.
- Gonzalez-Moreno, A., Díaz-García, C., & Sáez-Martínez, F. J. (2018). R&D team composition and product innovation: Gender diversity makes a difference. *European Journal of International Management*, 12(4), 423-446.
- Greene, W. (2004). Fixed effects and bias due to the incidental parameters problem in the Tobit model. *Econometric reviews*, 23(2), 125-147.
- Hsiao C (2003) Analysis of panel data. *Cambridge University Press, Cambridge*
- Ilmakunnas, P., & Ilmakunnas, S. (2011). Diversity at the Workplace: Whom Does it Benefit?. *De Economist*, 159(2), 223-255.
- Joecks, J., Pull, K., & Vetter, K. (2013). Gender diversity in the boardroom and firm performance: What exactly constitutes a “critical mass?”. *Journal of business ethics*, 118(1), 61-72.
- Joshi, R. (2018). Does gender diversity improve firm performance? Evidence from India. *eSocialSciences*. Working Papers id:12491
- Kemp, R. G., Folkerlinga, M., De Jong, J. P., & Wubben, E. F. (2003). Innovation and firm performance. *EIM Zoetermeer. The Netherlands*.
- Lage de Sousa, F., Ferreira, G., Veloso, L. J., & Santana, S. (2020). Diversity to Foster Innovation: Using the Lens of Brazilian Microdata. *Partnership for Economic Policy Working Paper*, (No. 2020-11).
- López-Bassols, V., Grazi, M., Guillard, C., & Salazar, M. (2018). Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. *Resultados de una recolección piloto y propuesta metodológica para la medición*.
- Luo, L., Yang, Y., Luo, Y., & Liu, C. (2016). Export, subsidy and innovation: China's state-owned enterprises versus privately-owned enterprises. *Economic and Political Studies*, 4(2), 137-155.
- Méndez-Morales, E. A., & Muñoz, D. (2019). Input, output, and Behavioral Additionality of innovation subsidies. *Journal of Technology Management & Innovation*, 14(4), 158-172.

- Moreno-Gómez, J., Lafuente, E., & Vaillant, Y. (2018). Gender diversity in the board, women's leadership and business performance. *Gender in Management: An International Journal*, 33(2), 104-122.
- Ostergaard, C. R., Timmermans, B., & Kristinsson, K. (2011). Does a different view create something new? the effect of employee diversity on innovation. *Research Policy*, 40(3), 500-509.
- Quiñones, P. G., & Gimenez, D. (2020). La importancia de la diversidad de género en las empresas innovadoras: un análisis del caso español. *Información Comercial Española. ICE: Revista de economía*, 912, 119-134.
- Ramírez, S., Gallego, J. M., & Tamayo, M. (2019). Human capital, innovation and productivity in Colombian enterprises: a structural approach using instrumental variables. *Routledge*.
- Romero-Martínez, A. M., Montoro-Sánchez, Á., & Garavito-Hernández, Y. (2017). El efecto de la diversidad de género y el nivel educativo en la innovación. *Revista de Administração de Empresas*, 57(2), 123-134.
- Ruiz Jiménez, J. M., Fuentes Fuentes, M. del M., & Ruiz Arroyo, M. (2016). Knowledge Combination Capability and Innovation: The Effects of Gender Diversity on Top Management Teams in Technology-Based Firms. *Journal of Business Ethics*, 135(3), 503-515.
- Teruel, M., & Quiroz, P. (2019). La Diversidad de Género: Factor de Impulso de la Innovación. *Revista de Economía industrial*, 414, 55-68
- Teruel, M., & Segarra, A. (2017). The link between gender diversity and innovation: What is the role of firm size?. *International Review of Entrepreneurship*, 15(3), 319-340.
- Teruel, M. & Segarra, A. (2018). Gender diversity, R&D teams and patents: An application to Spanish firms. *Univesitat Rovira i Virgili* working paper No. 11-2018.
- Turner, L. (2009). Gender diversity and innovative performance. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 4(2/3), 123.
- Tyagi, S. (2022). Firm-level determinants of industrial R&D: empirical evidence from the Indian R&D intensive industries. *International Journal of Business and Economics*, 7(1), 202.

- Wikhamn, W., & Wikhamn, B. R. (2020). Gender diversity and innovation performance: evidence from R&D workforce in Sweden. *International Journal of Innovation Management*, 24(07), 2050061.
- Xie, L., Zhou, J., Zong, Q., & Lu, Q. (2020). Gender diversity in R&D teams and innovation efficiency: Role of the innovation context. *Research Policy*, 49(1), 103885.
- Zhang, Y., & Hou, L. (2012). The romance of working together: Benefits of gender diversity on group performance in China. *Human Relations*, 65(11), 1487–1508.
- Zouaghi, F., Garcia-Marco, T., & Martinez, M. G. (2020). The link between R&D team diversity and innovative performance: A mediated moderation model. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120325.

Anexos

Tabla A1.

Coeficientes estimados del modelo Tobit de efectos aleatorios

 $Y_{it} = \text{Rendimiento innovador}$

	(1)	(2)	(3)	(4)
Diversidad de género:				
Índice de Blau	1.434*** (0.0807)			
Al menos una mujer en ACTI		40.592*** (1.2030)		
% mujeres en ACTI \geq 30			35.356*** (1.3431)	
% mujeres en ACTI \geq 50				30.787*** (1.6442)
Diversidad de género ²	-1.138*** (0.1646)			
Div género x educación	-0.944*** (0.0431)	-0.437*** (0.0179)	-0.419*** (0.0199)	-0.377*** (0.0234)
Tamaño	3.626* (1.9616)	2.843 (1.9691)	5.713*** (1.9769)	5.995*** (1.9879)
Tamaño ²	-0.410* (0.2239)	-0.318 (0.2246)	-0.564** (0.2261)	-0.568** (0.2278)
Log I+D interno	1.134*** (0.0785)	1.092*** (0.0778)	1.446*** (0.0791)	1.614*** (0.0804)
Log I+D externo	0.309*** (0.1159)	0.326*** (0.1152)	0.429*** (0.1183)	0.441*** (0.1201)
Coopera	8.858*** (0.7435)	8.279*** (0.7372)	11.179*** (0.7538)	12.545*** (0.7663)
Exportación	0.465 (0.7379)	0.668 (0.7390)	1.686** (0.7365)	1.832** (0.7395)
Subsidio	0.472 (1.7011)	0.285 (1.6893)	1.880 (1.7322)	2.084 (1.7631)
Educación	0.372*** (0.0110)	0.397*** (1.1718)	0.372*** (0.0109)	0.352*** (0.0104)
Constante	-69.116*** (4.2921)	-68.779*** (4.3063)	-75.107*** (4.3465)	-74.894*** (4.3584)
Observaciones	27383	27383	27383	27383
Nº empresas	8545	8545	8545	8545
Efecto fijo de año	Si	Si	Si	Si
Efecto fijo de sector	Si	Si	Si	Si

Errores estándar robustos en paréntesis

Nota: ***significativo estadísticamente al 1%, ** al 5%, * al 10%.

Tabla A2.*Primera etapa (MCO) de la corrección por endogeneidad.* Y_{it} = Diversidad de género

	(1)	(2)	(3)	(4)
Instrumentos diversidad de género:				
Índice de Blau	0.015** (0.0066)			
Al menos una mujer en ACTI		0.001*** (0.0002)		
% mujeres en ACTI \geq 30			0.002*** (0.0002)	
% mujeres en ACTI \geq 50				0.002*** (0.0002)
Diversidad de género ²	2.027*** (0.0072)			
Div género x educación	0.055*** (0.0052)	0.012*** (0.0001)	0.013*** (0.0001)	0.012*** (0.0001)
Tamaño	0.423*** (0.1131)	0.031*** (0.0080)	0.013* (0.0069)	0.017*** (0.0053)
Tamaño ²	-0.038** (0.0147)	-0.003** (0.0010)	-0.001 (0.0009)	-0.002*** (0.0007)
Log I+D interno	0.191*** (0.0126)	0.015*** (0.0008)	0.007*** (0.0007)	0.003*** (0.0005)
Log I+D externo	0.034 (0.0216)	0.003** (0.0013)	0.001 (0.0011)	0.002** (0.0008)
Coopera	1.449*** (0.1140)	0.153*** (0.0081)	0.088*** (0.0071)	0.056*** (0.0058)
Exportación	0.227*** (0.0351)	0.006** (0.0028)	-0.002 (0.0023)	-0.004** (0.0018)
Subsidio	0.944*** (0.3337)	0.068*** (0.0212)	0.031* (0.0174)	0.024* (0.0137)
Educación	0.003*** (0.0005)	-0.113*** (0.0032)	-0.001*** (0.0000)	-0.001*** (0.0000)
Constante	-1.136*** (0.2097)	-0.062*** (0.0154)	-0.018 (0.0135)	-0.024** (0.0102)
Observaciones	27390	27390	27390	27390
Efecto fijo de año	Si	Si	Si	Si
Efecto fijo de sector	Si	Si	Si	Si

Errores estándar robustos en paréntesis

Nota: ***significativo estadísticamente al 1%, ** al 5%, * al 10%.

Tabla A3.*Coefficientes del modelo Tobit agrupado con corrección por endogeneidad* *Y_{it} = Rendimiento innovador*

	(1)	(2)	(3)	(4)
Diversidad de género:				
Índice de Blau	28.985*** (8.0964)			
Al menos una mujer en ACTI		209.619*** (46.3744)		
% mujeres en ACTI \geq 30			156.207*** (35.1933)	
% mujeres en ACTI \geq 50				208.006*** (36.3505)
Diversidad de género²	-57.052*** (16.4071)			
Div género x educación	-2.461*** (0.4572)	-2.503*** (0.5618)	-1.945*** (0.4435)	-2.551*** (0.4438)
Tamaño	-5.812 (4.1332)	1.093 (2.3304)	5.710*** (1.8188)	4.675** (1.8906)
Tamaño²	0.380 (0.3928)	-0.248 (0.2464)	-0.628*** (0.1992)	-0.458** (0.2153)
Log I+D interno	-4.153*** (1.5566)	-1.404** (0.6764)	0.645*** (0.2490)	1.145*** (0.1393)
Log I+D externo	-0.661** (0.3163)	-0.251 (0.2169)	0.216 (0.1529)	0.121 (0.1381)
Coopera	-30.853*** (11.6471)	-18.117*** (6.9429)	0.528 (3.2196)	2.636 (2.1528)
Exportación	-5.631*** (2.0038)	-0.264 (0.7467)	1.675** (0.6939)	2.166*** (0.6491)
Subsidio	-25.937*** (7.8777)	-11.864*** (3.9742)	-2.190 (2.0968)	-2.230 (2.0755)
Educación	0.283*** (0.0261)	0.538*** (0.552)	0.457*** (0.0361)	0.446*** (0.0255)
Constante	-43.750*** (10.0615)	-64.407*** (4.2398)	-75.037*** (4.0138)	-74.063*** (4.4770)
Sigma	24.376*** (0.7881)	25.238*** (0.6889)	25.262*** (0.6945)	25.241*** (0.6685)
Observaciones	27383	27383	27383	27383
Efecto fijo de año	Si	Si	Si	Si
Efecto fijo de sector	Si	Si	Si	Si

Errores estándar bootstrap con 100 réplicas en paréntesis

Nota: ***significativo estadísticamente al 1%, ** al 5%, * al 10%.