Angie Mariana Aray*
Isabel Álvarez**

DIVERSIDAD DE GÉNERO Y COLABORACIÓN PARA LA INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la diversidad de género en I+D en las empresas españolas sobre la decisión de colaborar con otros agentes para la innovación. Los resultados confirman que siendo significativa la presencia relativa de mujeres en los equipos de I+D, el impacto es notablemente más elevado en la probabilidad de cooperar en I+D con universidades y centros de investigación. Además, se observan diferencias en el caso de las empresas internacionalizadas, siendo mayor el efecto que tiene el porcentaje de mujeres empleadas en I+D sobre la colaboración para la innovación en aquellas empresas exportadoras y que además pertenecen a un grupo extranjero.

Gender diversity and collaboration for innovation in Spanish companies

The aim of this paper is to study the effect of gender diversity in R&D in Spanish firms on the decision to collaborate with other innovation agents. The results confirm that, being significant, the effect of the relative presence of women in R&D teams is significantly higher on the probability of cooperating in R&D with universities and research centers. Moreover, in the case of internationalized companies, the difference in the impact of women in R&D on collaboration for innovation in those exporting companies that also belong to a foreign multinational group is notable.

Palabras clave: diversidad de género, I+D, innovación, colaboración en I+D.

Keywords: gender diversity, R&D, innovation, R&D collaboration.

JEL: J16, O30, O36.

* Universidad Complutense de Madrid.

Contacto: angie.aray@gmail.com

** Instituto Complutense de Estudios Internacionales.

Contacto: mialvare@ucm.es

Versión de junio de 2021.

<https://doi.org/10.32796/ice.2021.921.7263>

1. Introducción

El desarrollo tecnológico que sin precedentes fuera alcanzado en el siglo XX, ha llevado a aceptar que la innovación es un elemento fundamental en la comprensión del crecimiento y la competitividad, tanto de empresas como de países (Fagerberg 2004; Lundvall, 2010). Tal es así que la innovación, la investigación y el desarrollo (I+D), ocupan a día de hoy un lugar prioritario en la agenda de las principales potencias mundiales, también en los países en desarrollo y de manera creciente en los organismos multilaterales; a este respecto, sirva como ejemplo la consolidación del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea¹, o el reconocimiento explícito de la innovación en la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por Naciones Unidas (ODS 9). No es de extrañar, por lo tanto, que hayan sido notables los avances de la investigación en este campo y que se hayan realizado numerosos estudios que analizan cuáles son los factores determinantes que explican la generación de actividades de I+D e innovación y su impacto en los resultados económicos, tanto a nivel de empresa como de países.

Uno de los aspectos que más se ha explorado en la evidencia empírica reciente a nivel empresarial es la relevancia que ha alcanzado la colaboración en I+D para el desarrollo de innovaciones (Hagedoorn, 2002). Muchas empresas deciden cooperar con agentes externos para compartir los costes y los riesgos asociados a este proceso, o para adquirir recursos y capacidades que no tienen internamente; esta estrategia, conocida como innovación abierta o cooperación tecnológica, se define como el uso de fuentes internas y externas que permiten ampliar las oportunidades de innovación y la combinación de las capacidades de la empresa así como su explotación a través de múltiples

canales (Chesbrough, 2003; West & Gallagher, 2006). El análisis de la innovación abierta es ciertamente relevante en un contexto como el español, donde el tejido productivo está dominado por pequeñas y medianas empresas (pyme), incluso por microempresas, y además por la importancia que tiene el peso de los sectores industriales de menor sofisticación tecnológica.

Las principales líneas de investigación a este respecto se han centrado tanto en el perfil o características empresariales como en los diferentes tipos de colaboración; entre estos últimos cabe distinguir la colaboración horizontal —por ejemplo, con empresas competidoras— y la colaboración vertical —con clientes y/o proveedores—, así como la denominada colaboración institucional, establecida con centros de investigación y universidades, y otras organizaciones tales como empresas de servicios, consultoras, centros tecnológicos, etc. Sin embargo, se ha prestado menos atención a los aspectos relacionados con el capital humano que participa en esas actividades de colaboración tales como la diversidad de los equipos y, en particular, la cuestión de género, aspecto al que se dedica este trabajo.

De hecho, la literatura sobre I+D se refiere por lo general a la innovación como un fenómeno de «género neutro» (Ljunggren *et al.*, 2010), lo que justifica que aún sean escasos los análisis que integren el papel de la mujer entre los elementos que influyen en la innovación. Sin embargo, algunos autores han demostrado que la diversidad de género es un factor determinante de la generación de innovaciones (Díaz-García *et al.*, 2013) y, a su vez, se cuenta con estudios que muestran cómo la diversidad de género, aproximada por el peso de las mujeres en plantilla, es un elemento que mejora las relaciones externas de los equipos de I+D, tal como se presenta para el ámbito biomédico español en el reciente trabajo de Díaz-Faess *et al.* (2020), confirmando que las redes de investigación de mujeres son mucho más diversas e incluyentes.

La implicación que cabría derivar es que, si la diversidad de género mejora las relaciones externas de las

¹ El último programa es Horizonte Europa: desarrollar la investigación y la innovación en la UE. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/horizon-europe>

empresas para la innovación, será más probable que tales relaciones se establezcan y permitan obtener nuevos conocimientos y habilidades mediante la colaboración con agentes externos, lo que se traducirá en mejores resultados empresariales (Jackson & Joshi, 2004). Por lo tanto, cabe establecer así una relación directa con la cooperación en I+D que lleva a plantearse si la diversidad de género puede influir, y de qué manera, en los comportamientos colaborativos de las empresas en su actividad de innovación.

En este trabajo se estudia en qué medida la probabilidad de colaborar en I+D de una empresa está relacionada con la presencia de mujeres en los equipos de I+D interna². A su vez, también se plantea cuál es el impacto que tiene la presencia femenina en los equipos de I+D sobre la probabilidad de cooperar con diferentes tipos de socios para la innovación. Además, se tendrá en cuenta el carácter internacional de las empresas, es decir, si los resultados difieren al considerar aquellas empresas que exportan, también la pertenencia a grupos empresariales y la ubicación de sede en el extranjero, lo que permitirá comprobar la existencia de una relación potencial entre el peso relativo de las mujeres en los equipos de I+D y la internacionalización empresarial.

Los objetivos de este trabajo son, por lo tanto, analizar, en primer lugar, el efecto del peso relativo de las mujeres en I+D sobre la colaboración para la innovación en las empresas españolas. En segundo lugar, comprobar el efecto que tiene la presencia de mujeres en los equipos de I+D en la selección de los diferentes tipos de socios posibles para cooperar. Y, en tercer lugar, el estudio del efecto de contar con mujeres en las plantillas de I+D en la colaboración en I+D de las empresas internacionalizadas.

Para el análisis econométrico se ha utilizado el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), base de datos

elaborada conjuntamente por el Instituto Nacional de Estadística y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, que contiene información estadística sobre las actividades tecnológicas de las empresas en España. Atendiendo a las características de la muestra y al planteamiento de los objetivos de trabajo, como método se ha optado por un modelo *Probit* para datos de panel que permite evaluar el impacto de la diversidad de género sobre la colaboración en I+D.

En el siguiente apartado se revisa el estado de los antecedentes y, en particular, el estado de la cuestión sobre la colaboración en innovación, haciéndose especial hincapié en los trabajos teóricos y empíricos existentes sobre la diversidad de género en I+D. Tras esa revisión de la literatura, en el tercer apartado se detalla la metodología y se realiza una primera descripción de la fuente de información estadística. Finalmente, en el cuarto apartado se exponen los resultados a los que se ha llegado a partir del modelo planteado y su estimación, para pasar a exponer las principales conclusiones en el quinto apartado.

2. Antecedentes

Una de las consecuencias del continuo cambio tecnológico que hemos vivido desde la segunda mitad del siglo XX y que aumenta con la acelerada digitalización, ha sido la necesaria adaptación de las empresas a esa tendencia. Las barreras a la innovación que enfrentan muchas empresas, notablemente las de menor tamaño, obedecen a la falta de información, conocimiento y/o capacidades internas, lo que justifica la decisión de emprender relaciones de colaboración con agentes externos para la innovación que resulten ser complementarias o suplementarias a la organización empresarial. Por este motivo, la colaboración con centros científicos tales como la universidad o los organismos públicos de investigación, resulta ser clave en aquellas innovaciones basadas en el conocimiento científico, mientras que las relaciones con otras empresas, clientes, proveedores, es entendida como

² El origen de este artículo se encuentra en la investigación planteada en el Trabajo de Fin de Máster de Angie Mariana Aray, Máster en Economía y Gestión de la Innovación, Universidad Complutense de Madrid.

un elemento clave para la generación de innovaciones motivadas por el mercado (Belderbos *et al.*, 2004).

Buena parte de la evidencia construida hasta el momento se centra en el análisis de los incentivos y los efectos de la cooperación en I+D. Diversos autores destacan que uno de los principales objetivos de colaborar para la innovación es minimizar los costes de transacción y obtener el máximo rendimiento al explotar los conocimientos que surgen de las asociaciones entre diferentes agentes (Das & Teng, 2000). Y entre los factores determinantes que resultan ser clave en la mayoría de los casos para entender la cooperación en I+D, destacan tanto la importancia del tamaño de la empresa como la intensidad de las innovaciones (Becker & Dietz, 2002; Fritsch & Rolf, 2001).

Por lo general, en los estudios sobre la cooperación vertical, que es la que se lleva a cabo con proveedores y clientes, el papel de estos últimos es esencial para la definición de innovaciones y la introducción de nuevos productos en el mercado (Cassiman & Veugelers, 2002; Kaiser, 2002; Leiponen, 2002), resultando ser de vital importancia tanto las relaciones como la comunicación con esos agentes. En lo que se refiere a la colaboración horizontal, o la que tiene lugar con los competidores, la intensidad de cooperación en I+D es mayor cuando los competidores lo son en productos complementarios o bien operan en otros mercados, y los resultados son mejores que en el caso de colaboraciones con competidores directos (De Bondt *et al.*, 1992). Por otra parte, Leiponen (2002) confirma que la colaboración depende principalmente de la intensidad en I+D y el tamaño de la empresa, y añade a los dos elementos anteriores que la pertenencia a un grupo empresarial más grande tiene un impacto positivo en las relaciones colaborativas de innovación.

Si bien los trabajos están fundamentalmente concentrados en los determinantes y las consecuencias de la colaboración, son los equipos de I+D de las empresas los que deben establecer relación, comunicación y desempeñar el trabajo con los agentes colaboradores. Dado que tales equipos de I+D determinan cómo se

desarrollarán esas relaciones, independientemente de si se trata de cooperación horizontal o vertical, su composición puede resultar ser un elemento fundamental. En particular, estudios previos se han centrado en la diversidad como elemento determinante del comportamiento de los equipos de I+D, lo que justifica que el análisis que se realiza en este trabajo se centre en la relación entre la presencia de mujeres en los equipos de I+D y la colaboración en innovación, y si los resultados varían por el hecho de que las empresas tengan actividad internacional, bien sea porque exportan o bien por su pertenencia a un grupo multinacional, nacional o extranjero.

Si bien existe evidencia que demuestra la importancia del papel de la diversidad en los equipos de I+D de las empresas, el estudio del género en innovación sigue siendo hoy en día bastante escaso. Partiendo de la distinción que se realiza en el Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018) acerca de los principales tipos de innovación, de producto, de proceso, de servicio y de mercadotecnia, la mayor parte de los trabajos sobre la diversidad de género en I+D se han centrado en analizar cómo es el impacto de los equipos de I+D más diversos en la generación de los distintos tipos de innovación (Østergaard *et al.*, 2011; Díaz-García *et al.*, 2013). En el enfoque dominante de la investigación empírica que vincula género e innovación, lo que se ha tratado de hacer es, por lo general, conceptualizar la perspectiva de género integrando la diversidad como una variable explicativa en los modelos que explican la ocurrencia de innovaciones; esto es, la innovación considerada como variable de resultado (Alsos *et al.*, 2013).

En esta línea, asumiendo que la innovación no es el resultado de un proceso lineal, las ideas que conducen a las innovaciones no necesariamente se restringen a los equipos de I+D, razón por la cual algunos trabajos apuntan a que la fuerza laboral en su conjunto cuenta con potencial de creación, y de ahí la conveniencia de considerar la composición de la plantilla empresarial, un factor que puede hacer dominar cierto tipo de innovaciones sobre otros. En el trabajo Teruel *et al.* (2015) se plantean la hipótesis de estudiar el género no solo

dentro de los equipos de I+D sino también en la fuerza laboral en su conjunto, y el consecuente impacto en la innovación, concluyendo que la diversidad impacta positivamente e independientemente del tipo de innovación. Estos mismos autores también apuntan que hay un impacto positivo en las innovaciones de producto y de organización, tanto de los equipos de I+D como de la fuerza laboral total, y que además este impacto es mayor en las empresas de mayor tamaño.

Por otro lado, Teruel y Segarra (2017) estudian también la importancia que tiene el tamaño de la empresa para establecer relaciones de colaboración para la I+D con otros agentes, y cómo puede afectar al vínculo entre la diversidad de género y la probabilidad de innovar. La conclusión a la que llegan es que el aprovechamiento de las ventajas que proporciona la diversidad de género resulta más complicado en el caso de las pequeñas empresas, en comparación con las de mayor tamaño.

La pertenencia a un grupo empresarial, bien se trate de una empresa extranjera o bien nacional, también puede ser un factor determinante del papel más o menos importante que pueda jugar la diversidad de género en el propósito innovador de una empresa. Según los resultados de Fernández (2015), cuando se trata de filiales extranjeras, la diversidad de género resulta ser una fuente de menor importancia para la obtención de innovaciones que en el caso de las empresas de grupo nacional o empresa única, en las que el panorama cambia porque son más propensas a introducir innovaciones en el mercado cuando su fuerza de trabajo cuenta con mayor diversidad de género. Entre las razones que explicarían esa diferencia está el hecho de que las empresas que son filiales extranjeras pueden centrar sus esfuerzos en la absorción de tecnología en el país anfitrión, y no tanto en la gestión de los recursos humanos, lo que explicaría que su estrategia innovadora sea diferente (Fernández, 2015). Además, también puede existir una distancia institucional de las empresas extranjeras respecto al país en el que se encuentran establecidas, lo

que impide que las prácticas de gestión de género no se adecuen a las nacionales y, por lo tanto, el impacto de la diversidad de género sea menos efectivo para la introducción de innovaciones.

Los trabajos antes mencionados siguen una aproximación que confirma el hecho de que siendo la diversidad de género un factor determinante para la creación de innovaciones, también aporta elementos relevantes para profundizar en la importancia que tiene la presencia de mujeres en las plantillas en relación a la innovación. En resumen, lo que se destaca es la importancia de considerar el grado de diversidad tanto en los equipos de I+D como en la fuerza laboral total y, por otro lado, que el efecto del género se vea modulado tanto por el tamaño de la empresa como por la pertenencia a grupos empresariales.

Como se avanzó anteriormente, otra inquietud en la investigación del efecto que tiene el género en la innovación es la relacionada con el tipo de innovación y el grado de novedad de las innovaciones (innovaciones radicales o innovaciones incrementales). Desde las contribuciones pioneras (Schumpeter, 1934), ya se apuntaba que las innovaciones radicales son aquellas que producen cambios rápidos, mientras que las innovaciones incrementales evolucionan progresivamente, lo que justifica la inclusión de los dos tipos en el análisis de la diversidad de género. Por ejemplo, Díaz-García *et al.* (2013) confirman la existencia de diferencias sectoriales en los impactos por tipos de innovación; la diversidad de género impacta positivamente en las innovaciones incrementales de las empresas manufactureras, lo que difiere en las empresas de servicios en las que el impacto depende más del grado de novedad de la innovación.

La cuestión de fondo es que, dado que la generación de innovaciones no es un proceso automático, los equipos que son cognitivamente heterogéneos también son capaces de tener un mayor desempeño en la absorción de conocimientos y en su aplicación para crear nuevas ideas (Cohen & Levinthal, 1990). Siguiendo esta línea, García Martínez *et al.* (2016) analizan cómo diversas dimensiones de la diversidad

(educación, habilidades y género) afectan a la creación de innovaciones incrementales o radicales, y confirman que la integración en los equipos de trabajo de opiniones o enfoques diversos para la resolución de problemas tiene un impacto positivo en la innovación. Y ello a pesar de que las ideas de las mujeres no se aplican en la misma medida que las de los hombres, tal como se muestra en el trabajo de Foss *et al.* (2013), quienes afirman que podría esperarse un efecto positivo mayor si se prestara más atención a las innovaciones de las mujeres en empresas dominadas por hombres.

En suma, entre los aspectos más relevantes que permiten establecer una conexión entre la colaboración para la I+D y la innovación, encontramos que la diversidad de género puede contribuir a mejorar las relaciones con agentes externos (Chesbrough, 2003) y que la composición de los equipos de I+D puede influir en la percepción de barreras a la innovación por parte de las empresas que realizan este tipo de actividades (Fernández Sastre, 2016). Estos resultados avalan el planteamiento del análisis que presentamos a continuación sobre el impacto de la diversidad de género en la probabilidad de colaborar, en función de los socios y también considerando la actividad internacional de las empresas españolas.

3. Metodología y análisis descriptivo

En este trabajo se hace uso de la información estadística del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), disponible para el periodo comprendido entre 2003 y 2016. Esta base de datos es una rica fuente de información sobre las estrategias de innovación de las empresas, y es muy apropiada para analizar la evolución temporal de las actividades de I+D de las empresas españolas. Por sus especiales características, es idónea igualmente para estudiar la influencia de diferentes variables y, en particular, las relacionadas con la diversidad de género sobre la colaboración para la innovación. El análisis que aquí se realiza utiliza la información correspondiente al periodo 2006-2015, y se ha optado por considerar aquellas empresas que cuentan con datos para

todo el periodo, razón por la cual se trabaja con un panel de datos equilibrado formado por 64.330 observaciones (6.433 empresas en un periodo de diez años).

Sobre la base de la evidencia disponible, en este artículo se estudia el efecto de la diversidad de género en los equipos de I+D sobre la decisión de las empresas de colaborar en innovación. La diversidad de género vendrá representada en el modelo por la variable «pidtm», que es el peso que tiene el total de mujeres en la plantilla de I+D interna, expresada en porcentaje respecto al total de personas que trabajan en I+D en la empresa. Por su parte, la variable de colaboración se denomina «coopera»; es de carácter binario y toma valor 1 cuando la empresa colabora con agentes externos para la innovación, y valor 0 en caso contrario.

Puesto que la base de datos proporciona información sobre el tipo de socios con los que las empresas colaboran, se ha decidido replicar el modelo tantas veces como tipos de socios posibles, para poder así profundizar en el posible efecto que pueda tener la presencia de mujeres en I+D en la selección de los agentes externos para colaborar en innovación. A su vez, se persigue estudiar la relación entre la colaboración externa y el porcentaje de mujeres en los equipos de I+D atendiendo a la posible existencia de efectos diferenciados en el marco de las empresas internacionalizadas. Es por ello que el modelo que se propone estará restringido a aquellas empresas que presentan características de empresa internacionalizada, por la realización de exportaciones o bien por su pertenencia a un grupo empresarial con sede en el extranjero. La denominación de las variables, junto con una breve descripción, se presenta en la Tabla 1.

Dado que el objetivo es valorar la influencia de la diversidad de género en la propensión a colaborar en I+D y diferenciando por tipo de socio, el peso relativo de las mujeres *pidtm* es la variable independiente que nos interesa observar. Igualmente, de acuerdo con la evidencia previa, también se incorporan variables de tamaño empresarial, tipo de innovaciones, financiación pública de la I+D, y formas de internacionalización empresarial en la ecuación.

TABLA 1
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable	Descripción
coopera	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa colabora con otras empresas o entidades para la innovación; valor 0 en caso contrario
pidtm	Porcentaje de mujeres en los equipos de I+D interna (sobre el número total de personas en I+D)
logtamano	Tamaño de la empresa, aproximado por el logaritmo del número de empleados en <i>t</i>
fonpubli	Gastos en I+D interna financiados con fondos públicos (en % de gastos I+D interna)
fonextr	Gastos en I+D interna financiados con fondos extranjeros (en % de gastos I+D interna)
innobien	Innovación de productos. <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la empresa realiza innovaciones de bienes de (<i>t</i> -2) a <i>t</i> , valor 0 en caso contrario
innoserv	Innovación de servicios. <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la empresa realiza innovaciones de servicios de (<i>t</i> -2) a <i>t</i> , valor 0 en caso contrario
innproce	Innovación de procesos. <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la empresa realiza innovaciones de procesos de (<i>t</i> -2) a <i>t</i> , valor 0 en caso contrario
exportcat	Realización de exportaciones en <i>t</i> , sin incluir entregas intracomunitarias. <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la empresa realiza exportaciones en <i>t</i> , valor 0 en caso contrario
grupo	Pertenencia a grupo empresarial. <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la empresa pertenece a un grupo empresarial, valor 0 en caso contrario
paiscod	Ubicación de la sede (cuando la empresa pertenece a un grupo empresarial) <i>Dummy</i> que toma valor 1 cuando la ubicación de la sede se encuentra en España, valor 0 cuando la ubicación de la sede se encuentra en otro país distinto a España

FUENTE: Elaboración propia.

En lo que se refiere a la principal variable dependiente, la colaboración en I+D «coopera», en la Tabla 2 puede observarse que, si bien la mayoría de empresas no colabora en I+D, tampoco es despreciable que cerca del 41 % de empresas en PITEC sí colabora para la innovación con otras empresas o entidades externas³. En la Tabla 3 se describen los diferentes tipos de socios posibles, y también en la Tabla 2 se muestran las frecuencias —en porcentajes— correspondientes a aquellos con los que las empresas colaboran en innovación. Al igual que en la variable de colaboración

en innovación en general «coopera», las variables de los diferentes tipos de socios toman valor 1 cuando las empresas colaboran en innovación con un determinado tipo de socio, y valor 0 cuando no lo hacen.

Respecto a nuestra variable de interés, en la Tabla 4 puede observarse que el porcentaje medio de mujeres en los equipos de I+D interna es del 15,31 %, lo que permite un amplio margen de crecimiento en España. Este valor se eleva hasta el 24,3 % en las empresas que colaboran en innovación con agentes externos, y al 18,5 % en el caso de las empresas exportadoras. Las estadísticas descriptivas de todas las variables que se utilizan en el análisis se muestran en el Anexo 1, incluyendo tanto las variables dependientes de colaboración como las independientes que han sido previamente

³ Del total de observaciones (64.330), se cuenta con información de la variable *coopera* en 50.199 observaciones; el resto son valores perdidos —missing values—.

TABLA 2
FRECUENCIAS DE COLABORACIÓN EN I+D Y DIFERENTES TIPOS DE SOCIOS
(En %)

	Coopera	Coopera1	Coopera2	Coopera3	Coopera4	Coopera5	Coopera6	Coopera7
0	59,04	66,60	54,20	63,20	75,23	67,85	53,73	49,05
1	40,96	33,40	45,80	36,80	24,77	32,15	46,27	50,95

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

TABLA 3
TIPOS DE SOCIOS CON LOS QUE LAS EMPRESAS COOPERAN EN I+D

Variable	Descripción
coopera1	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con otras empresas de su mismo grupo, valor 0 en caso contrario (socio tipo 1)
coopera2	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con proveedores de equipos, material, componentes o software, valor 0 en caso contrario (socio tipo 2)
coopera3	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con clientes (público/privado), valor 0 en caso contrario (público/privado) (socio tipo 3)
coopera4	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con competidores u otras empresas del sector, valor 0 en caso contrario (socio tipo 4)
coopera5	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D, valor 0 en caso contrario (socio tipo 5)
coopera6	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con universidades u otros centros de enseñanza superior, valor 0 en caso contrario (socio tipo 6)
coopera7	<i>Dummy</i> que toma valor 1 si la empresa coopera con centros, organismo de investigación (públicos/privados) o centros tecnológicos, valor 0 en caso contrario (socio tipo 7)

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

comentadas. El valor de la desviación típica estándar es elevado para todos los casos, lo que refleja una alta variabilidad entre las empresas de la muestra, siendo especialmente notable la dispersión que presenta la presencia de mujeres en las plantillas de I+D en las empresas de PITEC, sean empresas colaboradoras para la innovación, exportadoras, y pertenecientes a grupos (Tabla 4).

Dado que el propósito es analizar la relación que existe entre las dos principales variables de interés, siendo una

categorica —la colaboración en I+D— y la otra cuantitativa —el porcentaje total mujeres en I+D interna (personas)— lo recomendable es analizar la tendencia central, es decir, el grado de discrepancia de las medias aritméticas, de tal manera que cuanto mayor sea la discrepancia, mayor es la intensidad de la relación.

A este respecto, uno de los índices estadísticos más comúnmente utilizados es el índice de asociación «*d* de Cohen», en el que la asociación se da entre

TABLA 4
PRESENCIA DE MUJERES EN I+D Y COOPERACIÓN, EXPORTACIÓN
Y PERTENENCIA A GRUPO EMPRESARIAL
(En %)

	Media	D.E.	Obs.
Colabora	24,349	25,061	20.564
No colabora	16,333	26,085	29.635
Exporta	18,509	24,968	29.172
No exporta	12,649	23,471	35.155
Pertenece a Grupo	15,269	23,039	30.581
No Grupo	15,340	25,456	33.749
Total	15,306	24,337	64.330

NOTA: D.E. = Desviación estándar; Obs. = Número de observaciones.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

una variable categórica X dicotómica que puede tomar valores $[a, b]$ y una variable cuantitativa Y , características que cumplen las dos anteriormente mencionadas, y donde S se corresponde con la desviación típica de Y , adoptando la siguiente forma:

$$d = \frac{\bar{Y}_a - \bar{Y}_b}{S_Y}$$

Por construcción del índice, los valores que puede tomar d no están acotados a un rango, pudiendo ser tanto positivos como negativos y, por esta razón, se trabajará con los valores absolutos. Si las dos variables consideradas son independientes, entonces d será igual a 0, mientras que cuanto mayor sea la asociación entre ellas, mayor será el valor de d en términos absolutos⁴.

Al realizar este análisis con las diferentes variables, se puede comprobar cuál de las tres variables categóricas es la que muestra una mayor asociación con

la presencia de mujeres en las plantillas de I+D. En la Tabla 5 puede observarse que si bien, según el criterio de Cohen, la intensidad de la asociación es baja en las tres variables categóricas con las que se ha comparado la presencia de mujeres en la I+D interna, la colaboración en innovación es la dimensión que muestra mejor resultado ($d = 0,31$) dando indicios de una posible relación econométrica entre ambas variables y siendo menos relevante la que mantiene con el carácter exportador de las empresas y la pertenencia a un grupo empresarial.

4. Análisis econométrico

El modelo a estimar toma como variable dependiente una variable dicotómica, la colaboración en I+D, razón por la cual se ha elegido el modelo *probit* para datos de panel con efectos aleatorios haciendo al uso del ajuste de máxima verosimilitud⁵, que adopta la siguiente forma:

⁴ Respecto a la interpretación, se sugiere que valores absolutos de d entre 0,2 y 0,5 denotan intensidad de la asociación (tamaño del efecto) baja; entre 0,5 y 0,8 la intensidad es media, y a partir de 0,8 es alta.

⁵ Véase Cappellari y Jenkins (2003), y Wooldridge (2010).

TABLA 5

VALORES DEL ÍNDICE DE ASOCIACIÓN DE LA PRESENCIA DE MUJERES EN EQUIPOS DE I+D

Dimensión (variable)	Índice d-Cohen (absolutos)
Colaboración en innovación (<i>coope</i>).....	0,31
Carácter exportador de las empresas (<i>exportcat</i>).....	0,24
Pertenencia un grupo empresarial (<i>grupo</i>).....	0,0029

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

$$P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + \beta X)$$

donde G es una función de distribución normal estándar dada por:

$$F(Z_i) = \int_{-\infty}^{Z_i/\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{t^2}{2}\right] dt$$

Mediante el análisis de la información disponible en PITEC, se busca demostrar hasta qué punto la diversidad de género ejerce un efecto positivo sobre la colaboración en I+D, si el impacto de la presencia de las mujeres en los equipos de I+D difiere en función del tipo de socio con el que se coopere, y si el género influye de manera diferenciada en las empresas internacionalizadas cuando estas exportan y tienen su sede tanto dentro como fuera de España.

Los resultados de las estimaciones se muestran en la Tabla 6, en la que se observa que todas las variables son estadísticamente significativas en el modelo. Los coeficientes obtenidos aportan información sobre la dirección positiva del efecto; no obstante, debido a la no linealidad del modelo *probit* debe analizarse el peso del efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente a través de los efectos marginales. A raíz de los resultados obtenidos cabe advertir que, si bien todas las variables tienen un efecto positivo, no todas tienen el mismo peso —columna 2, Tabla 6—. En particular, no es de extrañar que si bien

la variable del porcentaje de mujeres en I+D interna (*pidtm*) tiene efecto positivo sobre la colaboración en I+D, la magnitud de este es inferior al correspondiente a las variables relacionadas con la innovación de productos, procesos y notablemente servicios, resultados estos últimos que son coincidentes con los obtenidos en otros estudios que vinculan el tipo de innovaciones con el grado de cooperación con agentes externos (Becker & Dietz, 2002).

Al interpretar los efectos marginales en detalle, cabe reseñar que cuando el porcentaje de mujeres totales en los equipos de I+D interna (*pidtm*) aumenta en un 1 %, las empresas tienen un 0,17 % más de probabilidad de colaborar en I+D, y que cuando el tamaño de la empresa (*logtamano*) aumenta en un empleado, las empresas incrementan en un 2,9 % esa probabilidad. El hecho de recibir un 1 % más de fondos públicos para financiar los gastos en I+D interna incrementa un 0,52 % la probabilidad de cooperar en I+D, y es similar si reciben fondos del extranjero (*fonextr*) porque se incrementa en un 0,48 %. Sin embargo, si las empresas realizan innovaciones de productos (*innobien*) la probabilidad de colaborar con agentes externos aumenta en un 10,47 %, siendo incluso algo superior, del 12,16 %, el incremento en el caso de realizarse innovaciones de servicios (*innoserv*).

Otra de las cuestiones de interés acerca de la presencia de mujeres en los equipos de I+D interna es cómo afecta a la probabilidad de colaborar con

TABLA 6

RESULTADOS DE LA REGRESIÓN *PROBIT* SOBRE LA VARIABLE COLABORACIÓN EN I+D Y EFECTOS MARGINALES

	coopera (1)	EM dy/dx (Std. Err.) (2)
Porcentaje de mujeres I+D (<i>pidtm</i>).....	0,0050 (0,0002)	0,0017 (0,0000)
Tamaño (<i>logtamano</i>).....	0,0845 (0,0039)	0,0294 (0,0013)
Fondos públicos (<i>fonpubli</i>)	0,0150 (0,0003)	0,0052 (0,0001)
Fondos públicos extranjeros (<i>fonextr</i>)	0,0139 (0,0006)	0,0048 (0,0002)
Innovación producto (<i>innobien</i>)	0,3001 (0,0126)	0,1047 (0,0043)
Innovación servicios (<i>innoserv</i>)	0,3487 (0,0138)	0,1216 (0,0047)
Innovación procesos (<i>innproce</i>)	0,2200 (0,0137)	0,0767 (0,0047)
Cons	1,2592 (0,0214)	
Chi2 (7).....	59.643,33	
Prob > Chi2	0,000	
Num. Obs.	44.920	

NOTA: Errores estándar entre paréntesis.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

diferentes tipos de socios para la innovación. Utilizando el mismo modelo de regresión, se ha reiterado hasta en siete ocasiones, una para cada tipo de socio con los que las empresas pueden colaborar para la innovación, que se recogen en la Tabla 3. Esta clasificación surge de la información sobre socios que proporciona PITEC, y aunque la base de datos es más extensa, e incluso se incluyen los diferentes lugares de ubicación de los socios, en este estudio se ha procedido a unificarla dando lugar a siete tipos de socios independientemente de su ubicación geográfica.

Los efectos marginales de la variable *pidtm* sobre los diferentes tipos de socios de cooperación en I+D

toman valores desde 0,06 % (min.) a 0,17 % (máx.) y, por lo tanto, el aumento de una unidad en el porcentaje de mujeres en los equipos de I+D tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de cooperar en I+D para todos los socios posibles, aunque el peso del efecto es, por lo general, bajo (Tabla 7). Cabe destacar la colaboración en el ámbito de investigación, con los tipos de socio seis y siete que están vinculados a universidades y centros de investigación⁶. Estos

⁶ Por limitación de espacio, aquí no se muestran los cuadros correspondientes a las siete estimaciones, una por cada tipo de socio. Están disponibles, si fuera de interés de algún/a lector/a, previa solicitud a las autoras del artículo.

TABLA 7
RESULTADOS DE LA REGRESIÓN PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE SOCIOS
(EFECTOS MARGINALES)

	Coopera1	Coopera2	Coopera3	Coopera4	Coopera5	Coopera6	Coopera7
			EM dy/dx (Std. Err.)				
pidtm.....	0,0007 (0,0000)	0,0006 (0,0000)	0,0009 (0,0000)	0,0008 (0,0000)	0,0011 (0,0000)	0,0017 (0,0000)	0,0016 (0,0620)
logtamano.....	0,0337 (0,0007)	0,0243 (0,0008)	0,0013 (0,0007)	0,0081 (0,0006)	0,0160 (0,0007)	0,0105 (0,0008)	0,0083 (0,0008)
fonpubli.....	0,0005 (0,0000)	0,0015 (0,0000)	0,0020 (0,0000)	0,0015 (0,0000)	0,0015 (0,0000)	0,0027 (0,0000)	0,0034 (0,0000)
fonextr.....	0,0013 (0,0001)	0,0016 (0,0001)	0,0022 (0,0001)	0,0016 (0,0000)	0,0013 (0,0001)	0,0028 (0,0001)	0,0031 (0,0001)
innobien.....	0,0874 (0,0025)	0,0811 (0,0028)	0,0788 (0,0025)	0,0248 (0,0022)	0,0561 (0,0024)	0,0685 (0,0027)	0,0919 (0,0028)
innoserv.....	0,0411 (0,0026)	0,0738 (0,0029)	0,0708 (0,0026)	0,0630 (0,0022)	0,0576 (0,0025)	0,0813 (0,0028)	0,0557 (0,0030)
innproce.....	0,0668 (0,00273)	0,1206 (0,0030)	0,0589 (0,0027)	0,0316 (0,0023)	0,0675 (0,0027)	0,0538 (0,0029)	0,0620 (0,0030)

NOTA: Errores estándar entre paréntesis, debajo de los coeficientes estimados.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

resultados son coincidentes con los obtenidos en el reciente trabajo de Amoroso y Audretsch (2020), en el que se comprueba que aquellas empresas emprendedoras dirigidas por mujeres tienen una mayor capacidad de absorción de conocimientos adquiridos de instituciones de investigación y de socios en la cadena de valor, y los resultados son mejores cuando se trata de socios vinculados a universidades y centros de investigación.

El coeficiente del efecto marginal que obtenemos para la colaboración con estos socios, es similar al efecto del modelo general de cooperación. En menor medida, también es similar el efecto de la colaboración con el tipo de socio cinco, que corresponde a consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D. Por su parte, el efecto de la presencia femenina

en los equipos de I+D interna (*pidtm*) en la probabilidad de colaboración con el resto de tipos de socios, es inferior a 0,1 %. Como cabía esperar, el resto de coeficientes de los efectos marginales son estables, similares a los resultados obtenidos en la primera regresión, lo que refuerza la idea de que las variables relacionadas con las innovaciones de productos, servicios y procesos, son las que generan un impacto mayor en la variable dependiente.

A continuación, se toma una muestra específica formada por aquellas empresas que realizan exportaciones y pertenecen a grupos empresariales cuya sede está ubicada en España —Tabla 8, columnas 1 y 2—. Al observar los efectos marginales se reafirma, aunque en menor medida, el peso del efecto de la diversidad de género: cuando el porcentaje de mujeres

TABLA 8
COLABORACIÓN EN I+D (COOPERA) CUANDO LAS EMPRESAS EXPORTAN,
A) PERTENECEN A UN GRUPO EMPRESARIAL EN ESPAÑA, Y B) FORMAN PARTE
DE UN GRUPO MULTINACIONAL CON SEDE EN EL EXTRANJERO

	Coopera Exporta, grupo nacional (1)	EM dy/dx (Std. Err.) (2)	coopera Exporta EMN extranjera (3)	EM dy/dx (Std. Err.) (4)
Porcentaje de mujeres I+D (<i>pidtm</i>)	0,0043 (0,0005)	0,0015 (0,0002)	0,0081 (0,0008)	0,0029 (0,0003)
Tamaño (<i>logtamano</i>)	0,0791 (0,0114)	0,0281 (0,0040)	0,1151 (0,0175)	0,0417 (0,0062)
Fondos públicos (<i>fonpubli</i>)	(0,0122) (0,0008)	0,0043 (0,0003)	0,0133 (0,0016)	0,0048 (0,0005)
Fondos públicos extranjeros (<i>fonextr</i>)	0,0181 (0,0021)	0,0064 (0,0007)	0,0050 (0,0013)	0,0018 (0,0004)
Innovación producto (<i>innobien</i>)	0,4241 (0,0314)	0,1510 (0,0108)	0,3944 (0,0441)	0,1429 (0,0155)
Innovación servicios (<i>innoserv</i>)	0,4104 (0,0338)	0,1461 (0,0117)	0,2759 (0,0512)	0,1000 (0,0183)
Innovación procesos (<i>innproce</i>)	0,3458 (0,0330)	0,1231 (0,0115)	0,2119 (0,0480)	0,0768 (0,0173)
Cons	-1.1790 (0,0633)		-1.1422 (0,1010)	
Chi2 (7)	1.099,83		463,99	
Prob > Chi2	0,000		0,000	
Obs.	8.041		4.022	

NOTA: Errores estándar entre paréntesis.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la base de datos PITEC.

totales en los equipos de I+D interna (*pidtm*) aumenta en un 1 %, las empresas tienen un 0,15 % más de probabilidad de cooperar en I+D. Respecto al tamaño, cuando el tamaño de la empresa (*logtamano*) aumenta en un empleado, las empresas tienen un 2,8 % más de probabilidad de cooperar en I+D y si las empresas reciben fondos públicos para financiar sus gastos en I+D interna (*fonpubli*), el aumento de la probabilidad es de 0,43 %, siendo 0,64 % cuando esas ayudas

las perciben desde el extranjero (*fonextr*). Sí es más notable el hecho de que las empresas internacionalizadas realicen innovaciones, dado que en el caso de productos (*innobien*) se incrementa hasta un 15,10 % la probabilidad de colaborar en I+D, con innovaciones de servicios (*innoserv*) es de 14,61 % más de probabilidad de cooperar en I+D, e incluso si las empresas realizan innovaciones de procesos (*innproce*) el incremento es de un 12,31 %.

Por último, se ha replicado nuevamente el modelo, pero esta vez para una submuestra integrada por empresas que realizan exportaciones, pertenecen a grupos empresariales y cuya ubicación de la sede está fuera de España; este último caso responde, por lo tanto, a empresas extranjeras —Tabla 8, columnas 3 y 4—. Los resultados de la estimación de los efectos marginales nos llevan a afirmar que la diversidad de género tiene un efecto mayor en este caso porque cuando el porcentaje de mujeres totales en los equipos de I+D interna (*pidtm*) aumenta en un 1 %, se incrementa un 0,29 % la probabilidad de que las empresas colaboren para la innovación con agentes externos.

También el tamaño de la empresa (*logtamano*) gana importancia, dado que un aumento de un empleado hace incrementar un 4,17 % la probabilidad de las empresas de cooperar en I+D. Sin embargo, desciende el efecto de la recepción de financiación pública para financiar sus gastos en I+D interna (*fonpubli*) porque la probabilidad de colaborar para la innovación es un 0,48 % más alta, y si los fondos proceden del extranjero (*fonextr*) es un 0,18 % más elevada. También se confirma el mayor efecto relativo en las empresas innovadoras de productos (*innobien*) en las que es un 14,19 % más probable que colaboren en I+D; en el caso de realizar innovaciones de servicios (*innoserv*) este valor es del 10 %, y de 7,68 % si las empresas realizan innovaciones de procesos (*innproce*).

Comparando los resultados obtenidos en las distintas regresiones, y aunque puede afirmarse que es positivo el efecto de la diversidad de género en la decisión de colaboración en I+D de las empresas, este no es muy sobresaliente. Sin embargo, la presencia de mujeres en los equipos de I+D en aquellas empresas que exportan, pertenecen a grupos empresariales y su sede está fuera de España, es superior al efecto de la misma variable en aquellas empresas que exportan, pertenecen a grupos empresariales y su sede está en España. De hecho, los coeficientes correspondientes al peso de las mujeres en la I+D interna (*pidtm*) alcanzan 0,15 % en las empresas

exportadoras que forman parte de un grupo de España y 0,29 % en el caso de las empresas internacionalizadas que pertenecen a grupos extranjeros, siendo la diferencia entre ambas notable: casi el doble en las multinacionales extranjeras respecto a las empresas que forman parte de grupos nacionales españoles.

Por lo tanto, si bien la diversidad de género en I+D juega un papel positivo en la probabilidad de llevar a cabo colaboraciones para la innovación con agentes externos, el efecto es inferior al que tienen otras variables más directamente relacionadas con los resultados innovadores. Por su parte, el efecto de la diversidad de género cambia en función del tipo de socio con el que se coopera ya que, como se ha comprobado, para socios vinculados a universidades y centro de investigación, el efecto de las mujeres en los equipos de I+D sobre la colaboración en I+D es superior al resto de socios. Finalmente, una mayor diversidad de género influye de manera diferenciada en las actividades de colaboración para la innovación cuando las empresas internacionalizadas tienen su sede dentro y fuera de España, siendo más notable en el caso de las empresas multinacionales extranjeras.

5. Conclusiones

Este trabajo analiza el efecto que tiene la presencia de mujeres en los equipos de I+D interna en las empresas sobre la colaboración para la innovación con organizaciones externas. El efecto también se ha estudiado diferenciando según los tipos de socios para la cooperación e igualmente de manera específica en las empresas internacionalizadas, diferenciando según su comportamiento exportador y según la ubicación de la sede.

La razón de realizar este trabajo se fundamenta en la evidencia existente acerca de cómo una mayor diversidad de género en I+D proporciona a las empresas mejores resultados en comunicación y relaciones con otros agentes. Dado que la colaboración externa en I+D requiere la interacción con otros agentes, cabía esperar que la presencia de mujeres

en los equipos de I+D tuviera un efecto positivo en la colaboración para la innovación.

A partir de los resultados obtenidos con la utilización de un modelo *probit* para datos de panel con efectos aleatorios, se puede observar como la principal variable de interés, el porcentaje de mujeres en los equipos de I+D interna, tiene un efecto positivo sobre la colaboración para la innovación, aunque el peso de este efecto es de dimensiones reducidas si se compara con el correspondiente a otras variables, tales como la realización de innovaciones de productos, servicios o procesos. Este mismo resultado se repite cuando el modelo se ha aplicado a los diferentes tipos de socios de cooperación y también sucede lo mismo cuando se estudia específicamente para aquellas empresas que exportan, pertenecen a grupos empresariales y su sede está en España. No obstante, cuando el modelo se aplica a empresas exportadoras, pertenecientes a grupos multinacionales extranjeros —con sede ubicada en otro país distinto a España—, el impacto es positivo, aunque pequeño comparado con otras variables, y aumenta notablemente, casi duplicándolo, respecto a las empresas que pertenecen a grupos con sede en España. Al hilo de lo anterior, se puede concluir que, a pesar de que en diversos estudios se confirma que un mayor peso de las mujeres en los equipos de I+D propicia mejores resultados en la colaboración en innovación con agentes externos, en el caso español el efecto es significativo, aunque aún de reducida magnitud para las empresas integradas en PITEC.

Con la vista puesta en futuras investigaciones, es necesario seguir profundizando en la comprensión de la relación entre género e innovación, así como proponer la extensión de este estudio y su aplicación a otros escenarios diferentes, con muestras de datos empresariales de otros países del entorno, teniendo en cuenta también las diferencias en las políticas y programas de los países de la UE. En trabajos como el de Striebing *et al.* (2020) se analiza la proporción de mujeres investigadoras en cuatro sistemas nacionales de innovación (Austria, Dinamarca, Hungría y España), detectándose

diferencias significativas no solo en la capacidad innovadora de estos países sino también en el progreso en la igualdad de género en investigación e innovación. Además, en algunos casos tales como el de Alemania, se han definido y adoptado en esta línea medidas y programas que persiguen incrementar el peso de las mujeres investigadoras en los equipos de I+D y con ello el número de publicaciones (Bührer *et al.*, 2020). En España, por su parte, los programas enfocados a la igualdad de género han mejorado y tienen un mayor grado de sofisticación, pero no terminan de impulsar al 100 % la igualdad de género en investigación e innovación (Otero *et al.*, 2020). Todo ello invita a seguir evaluando, en mayor profundidad, las consecuencias de la falta de equidad en los sistemas de innovación europeos, y el trabajo con datos empresariales contribuye a entender mejor los procesos a nivel micro y, en particular, a dilucidar el papel de la mujer en los equipos de I+D, en la toma de decisiones y la gestión de la innovación.

Referencias bibliográficas

- Alsos, G. A., Ljunggren, E., & Hytti, U. (2013). Gender and Innovation: State of the Art and a Research Agenda. *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, 5(3), 236-256. <https://doi.org/10.1108/IJGE-06-2013-0049>
- Amoroso, S., & Audretsch, D. B. (2020). The role of gender in linking external sources of knowledge and R&D intensity. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1844038>
- Becker, W., & Dietz, J. (2002). *Innovation effects of R&D cooperation in the German manufacturing industry*. Working paper University of Augsburg.
- Belderbos, R. A., Carree, M. A., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D Cooperation Strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(8-9), 1237-1263.
- Bührer, S., Kalpazidou Schmidt, E., Palmén, R., & Reidl, S. (2020). Evaluating gender equality effects in research and innovation systems. *Scientometrics*, 125(2), 1459-1475. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03596-1>
- Cappellari, L., & Jenkins, S. P. (2003). Multivariate probit regression using simulated maximum likelihood. *Stata Journal*, 3(3), 278-294.

- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4), 1169-1184.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting From Technology*. Harvard Business School Press.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Das, T. K., & Teng, B. S. (2000). A Resource-Based Theory of Strategic Alliances. *Journal of Management - J MANAGE*, 26(1), 31-61.
- De Bondt, R., Slaets, P., & Cassiman, B. (1992). The degree of spillovers and the number of rivals for maximum effective R&D. *International Journal of Industrial Organization*, 10(1), 35-54.
- Díaz-Faes, A. A., Otero-Hermida, P., Ozman, M., & D'Este, P. (2020). Correction: Do women in science form more diverse research networks than men? An analysis of Spanish biomedical scientists. *PLoS ONE*, 15(12), e0244622. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244622>
- Díaz-García, C., González-Moreno, A., & Sáez-Martínez, F. J. (2013). Gender diversity within R&D teams: its impact on radicalness of innovation. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 15(2), 149-160.
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: A guide to the Literature. In J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 1-26). Oxford University Press. Oxford, 2004.
- Fernández, J. (2015). The impact of gender diversity in foreign subsidiaries' innovation outputs. *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, 7(2), 148-167. <https://doi.org/10.1108/IJGE-07-2014-0022>
- Fernández Sastre, J. (2016). Gender diversity and knowledge innovation barriers. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 27(2-3), 193-212.
- Foss, L., Woll, K., & Moilanen, M. (2013). Creativity and implementations of new ideas. Do organisational structure, work environment and gender matter? *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, 5(3), 298-322.
- Fritsch, M., & Rolf, L. (2001). Who cooperates on R&D? *Research Policy*, 30(2), 297-312.
- García Martínez, M., Zouaghi, F., & García Marco, M.T. (2016). Diversity is strategy: the effect of R&D team diversity on innovative performance. *R&D Management*, 47(2), 311-329.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4), 477-492.
- Jackson, S. E., & Joshi, A. (2004). Diversity in social context: a multi-attribute, multi-level analysis of team diversity and performance. *Journal of Organizational Behavior*, 25(6), 675-702.
- Kaiser, U. (2002). An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector. *International Journal of Industrial Organization*, 20(6), 747-774.
- Leiponen, A. (2002). Why do firms not collaborate? The role of competencies and technological regimes. In A. Kleinknecht, & P. Mohnen (eds.), *Innovation and Firm Performance: Econometric Exploration of Survey Data* (pp. 253-277). Palgrave.
- Ljunggren, E., Alsos, G. A., Amble, N., Ervik, R., Kvidal, T., & Wiik, R. (2010). *Gender and Innovation. Learning from Regional VRI-Projects*. NF-rapport nr. 2/2010, Nordland Research Institute. Bodø.
- Lundvall, B. A. (2010). *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Vol. 2. Anthem Press.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat.
- Østergaard, 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. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.11.004>
- Otero, P., Cañibano, C., & Castro, E. (2020). *Mujeres e Innovación 2020*. Observatorio Mujeres, Ciencia e Innovación. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Harvard University Press.
- Striebing, C., Schmidt, E. K., Palmen, R., Holzinger, F., & Nagy, B. (2020). Women Underrepresentation in R&I: A Sector Program Assessment of the Contribution of Gender Equality Policies to Research and Innovation. *Evaluation and Program Planning*, 79, 101749. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2019.101749>
- Teruel, M., Parra, M. D., & Segarra, A. (2015). *Gender diversity and innovation in manufacturing and service firms*. Document de Treball 15-2015, Departament d'economia CREIP. Universitat Rovira i Virgili.
- 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.
- West, J., & Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *R&D Management*, 36(3), 319-331.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press.

ANEXO 1

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES

Variable	Obs.	media	D.E.	Min	Max
coopera	50199	0,409	0,491	0	1
coopera1	64330	0,106	0,308	0	1
coopera2	64330	0,145	0,353	0	1
coopera3	64330	0,117	0,322	0	1
coopera4	64330	0,079	0,27	0	1
coopera5	64330	0,102	0,303	0	1
coopera6	64330	0,147	0,355	0	1
coopera7	64330	0,162	0,369	0	1
pidtm	64330	15,306	24,337	0	100
logtamano	64330	4,545	1,632	0	10,633
fonpubli	57897	6,027	16,845	0	100
fonextr	57897	1,294	8,496	0	100
innobien	64330	0,431	0,495	0	1
innoserv	64330	0,225	0,417	0	1
innproce	64330	0,531	0,499	0	1
exportn	64327	8,359	17,147	0	100
grupo	64330	0,475	0,499	0	1
paiscod	64330	0,328	0,469	0	1

NOTA: D.E. = Desviación estándar; Obs. = Número de observaciones.

FUENTE: Elaboración propia en base a los datos de la base de datos PITEC.

*En el próximo número de
Información Comercial Española. Revista de Economía*

Una política comercial para reconstruir la globalización

Una política comercial para el mundo de hoy

Trade and environment

Comercio y competencia justa

Comercio y desarrollo

Gobernanza de la OMC y regla del consenso

Regulación del comercio electrónico. El ejemplo del DEPA

Blockchain, una oportunidad para los negociadores comerciales

El papel de los acuerdos bilaterales y plurilaterales en la gobernanza del
comercio mundial

Coordinador: Alberto Sanz Serrano

Últimos números
publicados:

***España frente al reto
industrial***

***Metrópolis, el futuro es
ya presente***

Número en preparación:

***El impacto económico de
la pandemia***