



Reina Renovales, Jesús María Martín

Doctorando, Universidad Americana de Europa, UNAE

**Transferencia de Conocimiento e Innovación
en el Sector TIC Español: Un Análisis de
Fuentes Internas y Externas (2008-2016)**

Dr. Herrera Avendaño Carlos Eduardo

Profesor-Investigador Universidad Americana de
Europa, UNAE

Revista de Investigación Multidisciplinaria Iberoamericana, RIMI © 2023 by Elizabeth Sánchez Vázquez is licensed under
CC BY-NC-SA 4.0 

RESUMEN

El estudio titulado "Transferencia de Conocimiento e Innovación en el Sector TIC Español: Un Análisis de Fuentes Internas y Externas (2008-2016)" por el Dr. Carlos Eduardo Herrera Avendaño y Jesús María Martín Reina explora cómo las fuentes de información internas y externas contribuyen a la innovación en el sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en España. Utilizando datos tipo panel del Instituto Nacional de Estadística español (INE), la investigación busca comprender el impacto de estas fuentes de conocimiento en la innovación de procesos y productos durante el período 2008-2016. El estudio tiene tres objetivos específicos: analizar los factores que influyen en la transferencia de conocimiento en las empresas TIC españolas, examinar la complementariedad entre las fuentes internas y externas de información en los procesos de colaboración, y identificar las motivaciones para la colaboración interna y externa dentro del sector. Basado en la literatura de la Economía Basada en el Conocimiento (EC) y Redes Globales de Innovación (RIG), la investigación plantea que tanto las fuentes de conocimiento internas como externas tienen una influencia significativa en la innovación. La metodología emplea un enfoque deductivo con hipótesis causales multivariadas, utilizando modelos probit bivariados y multivariados. Los datos se recopilaron a través del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) y la Encuesta de Innovación

Comunitaria (EIC) adaptada para España. El estudio destaca la importancia de comprender cómo las empresas TIC pueden mejorar su capacidad innovadora mediante una transferencia de conocimiento y colaboración efectivas.

Palabras clave: Fuentes de conocimiento, Industria de TIC, Innovación

ABSTRACT

This study investigates the role of internal and external knowledge sources in driving innovation within the Spanish Information and Communication Technology (ICT) sector between 2008 and 2016. Utilizing panel data from the Spanish National Institute of Statistics (INE), the research aims to analyze the extent to which these information sources are used to generate innovation through knowledge transfer and creation, focusing on both processes and products. The study's objectives include identifying factors influencing knowledge transfer, examining the complementarity between internal and external information sources in collaborative processes, and understanding the motivations for such collaborations. Employing a deductive methodology with multivariate causal hypotheses, the study uses bivariate and multivariate probit models for data analysis. The findings underscore the significant impact of both internal and external knowledge sources on innovation, providing insights for optimizing their use to enhance the innovative capabilities of ICT companies in Spain.

Keywords: ICT Industry, Innovation, Knowledge Sources

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene un alcance explicativo, el cual utilizó los datos tipo panel para realizar el estudio longitudinal, éstos fueron obtenidos a través del Instituto Nacional de Estadística español (INE). El objetivo de esta investigación se centra en analizar en qué medida las fuentes de información internas y externas son utilizadas para generar innovación, a través de la transferencia y creación de conocimiento, en el sector de la tecnología de información y comunicación (TIC) en España, específicamente en los ámbitos de procesos y productos. El objetivo general es comprender el impacto del uso de estas fuentes de conocimiento, tanto internas como externas, y su complementariedad en la innovación en el sector “TIC” durante el periodo de 2008 a 2016.

Con el fin de cumplir con este objetivo general, se plantean tres objetivos específicos. En primer lugar, se analizan los factores que influyen en la transferencia de conocimiento en las empresas españolas del sector “TIC” durante el periodo de estudio. En segundo lugar, se analizan la complementariedad entre las fuentes externas e internas de información en el proceso de colaboración que origina co-creación y co-inventiva en las empresas españolas en el sector “TIC” durante el periodo señalado. Finalmente, se buscan las causas que motivan la colaboración interna y externa en las empresas españolas del sector “TIC”, por el mismo

periodo. Estos objetivos están en línea con la literatura de la “Economía Basada en el Conocimiento (EC)” y sobre “Redes Globales de Innovación (RIG)”.

Esta investigación busca analizar el impacto de las fuentes de conocimiento, tanto internas como externas en la innovación de procesos y productos en el sector “TIC” en España. A partir de esto la hipótesis general plantea que las fuentes de conocimiento, tanto internas como externas, tienen una influencia significativa en la innovación de procesos y productos en las empresas españolas del sector “TIC” durante el periodo de 2008 a 2016. Además, se proponen tres hipótesis específicas que buscan profundizar en los elementos que influyen en la transferencia de conocimiento, la complementariedad entre las fuentes externas e internas de información y la relación entre las mismas, así como, su impacto en la innovación. Estas hipótesis buscan demostrar cómo las empresas españolas del sector TIC pueden mejorar su capacidad innovadora a través de la colaboración y la transferencia de conocimiento.

La importancia de esta investigación reside en la necesidad de comprender cómo las empresas españolas del sector de las TIC han empleado tanto fuentes de conocimiento internas como externas para innovar en sus procesos y productos. Este estudio proporciona una visión más profunda sobre cómo las empresas pueden optimizar la utilización de estas fuentes de conocimiento disponibles, promoviendo así la innovación y mejorando su desempeño en un

entorno cada vez más competitivo. Esta relevancia se ve enfatizada por el hecho, según lo señalado por la Comisión Europea (2020), de que el rendimiento de innovación de España se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea (UE) en todas sus regiones (comunidades autónomas). Para la Comisión, esta discrepancia representa un desafío significativo que limita el desarrollo tecnológico y económico tanto de España como de la región europea en su conjunto, (European Commission, 2020).

METODOLOGÍA

Enfoque Teórico-Metodológico del Estudio

En esta investigación se emplea el método deductivo, dado que se trata de un estudio cuantitativo que inició con el análisis de una teoría amplia y abstracta, para luego plantear las preguntas de investigación. Se emplean hipótesis causales multivariadas para examinar la relación entre variables independientes y dependientes (Hernández Sampieri et al., 2014). El alcance de esta investigación es de tipo explicativo longitudinal, los datos que se utilizan son de tipo panel correspondientes al periodo de 2008-2016 en España. El método de análisis utilizado fue el modelo probit bivariado y multivariado.

Drucker (1969), probablemente fue el primero en introducir el concepto de “EC”, en el cual concibe que el “conocimiento en lugar de la ciencia se ha convertido en la base de la economía moderna” (p. 249), por lo cual, este es un factor primordial en el desarrollo y

fortalecimiento de las economías modernas. Además, indica que el conocimiento se transforma a través de la aplicación de información en acciones concretas, lo que impulsa la productividad y la competitividad, lo que conlleva al éxito económico. La implementación de la Teoría de la “EC” se presenta como un marco conceptual que busca analizar el rol central del conocimiento en el crecimiento económico y la innovación. Esta teoría se fundamenta en la idea de que el conocimiento, en sus diversas manifestaciones, constituye un recurso esencial en la economía actual y ejerce una influencia significativa en la productividad y el desarrollo económico. La epistemología inherente a la “EC” resalta que el conocimiento no solo abarca aspectos técnicos y científicos, sino que también comprende conocimiento implícito, destrezas, capacidades organizacionales y relaciones sociales.

La Organización para el Desarrollo Económico OECD (2017), define a las “RGI”, como la transferencia de activos intangibles e inmateriales entre países. Sin embargo, la colaboración es fundamental para construir redes estratégicas entre actores geográficamente cercanos (inter-organizaciones) y geográficamente distantes (asociaciones transfronterizas) para innovar a través del intercambio de conocimientos y generar innovación global (Cooke, 2013b, 2013c; Liu et al., 2012). Además, las empresas que incorporan el modelo de las “RIG”, están interesadas en la innovación abierta, toda vez que este tipo de innovación amplía su vinculación internacional

y sus canales globales para aumentar sus relaciones, y capacidades de subcontratación internacional basadas en la innovación y el conocimiento, (OECD, 2017).

Las “RGI”, son redes interconectadas y dispersas en diversas áreas geográficas a través de las cuales las empresas establecen conexiones a nivel mundial, con el propósito de, adquirir conocimientos, innovar, realizar I+D conjuntamente, co-innovar o co-creación. Estas redes permiten a las empresas comprender las tendencias del mercado local, acceder a conocimientos autóctonos y adquirir nuevos recursos tecnológicos. Ante la creciente necesidad de innovación por parte de distintas partes interesadas, como clientes y proveedores, varias corporaciones están implementando ecosistemas de innovación. Las empresas de “TIC” tienden a unirse a las “RGI” para mejorar la conectividad y el análisis del conocimiento, lo que las ha vuelto cruciales para la colaboración entre organizaciones, (Chaminade et al., 2021).

Técnicas de Recolección de Datos

La presente investigación empleó datos secundarios proporcionados por el “INE”, los cuales fueron recopilados por el panel de innovación tecnológica (PITEC) en colaboración con el “INE”, utilizando la Encuesta de Innovación Comunitaria (EIC) - Community Innovation Survey (CIS)- desarrollada por la OECD en conjunto con el Manual de Oslo (OECD, 1996, 2005). EL “INE” adaptó la “EIC” para el contexto español, resultando la “Encuesta sobre Innovación en las

Empresas -año- (EIE)”, siendo aplicada anualmente para la recolección de datos. En 2009, “PITEC” y el “INE” llevaron a cabo una reclasificación de las actividades económicas, basada en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009), con el fin de reflejar de manera más precisa el sector de las “TIC”. Esta reestructuración en la sección J, permite una identificación precisa de las empresas del sector TIC, facilitando su comparabilidad desde 2008 hasta el periodo 2009-2016 en España. (Instituto Nacional de Estadística INE, 2008, 2009a, 2009b).

La “EIE” incorporó en su diseño original dos muestras: una conformada por empresas con 200 o más trabajadores, representando el 73% de todas las empresas de esta magnitud según datos del “INE”, y otra muestra que incluye empresas con inversión en investigación y desarrollo (I+D) interna, constituyendo el 58% de todas las unidades registradas en el Directorio de Empresas Investigadoras del “INE”. Posteriormente, en 2004, la base de datos del “PITEC” fue ampliada para incluir empresas con menos de 200 trabajadores que realizan gastos en adquisición de servicios de “I+D” externa, así como aquellas sin gastos en innovación, asegurando su representatividad mediante un proceso de muestreo aleatorio por sectores de actividad y tamaños, (Fariñas & López, 2007).

MARCO TEÓRICO

Fuentes de Conocimiento y Fuentes de Información en la Innovación

Según Schumpeter (1996), la innovación desencadena un proceso de "destrucción creativa" que remodela la estructura económica y empresarial al introducir cambios radicales. Sin embargo, este proceso no ocurre en un vacío; más bien, se nutre de una variedad de fuentes de información que influyen en la generación y el desarrollo de nuevas ideas. Las fuentes de información en el contexto de la innovación pueden ser tanto internas como externas a la organización. Las fuentes internas incluyen los conocimientos técnicos y la experiencia acumulada dentro de la empresa, mientras que las fuentes externas involucran la colaboración con otros actores, como socios comerciales, proveedores, clientes y la comunidad académica, (Chesbrough, 2019; Chesbrough, 2003). De acuerdo con el Manual de Oslo, las fuentes de conocimiento se refieren a los orígenes desde los cuales las empresas adquieren el conocimiento y las ideas necesarias para sus procesos de innovación. La utilización de fuentes de conocimiento tanto internas como externas contribuye a la creación de soluciones innovadoras y al fortalecimiento de las capacidades de innovación de una empresa, (OECD, 2005; OECD & Eurostat, 2018), así como, establecer conexiones entre los activos tecnológicos de la empresa, las estrategias de innovación y los obstáculos percibidos para la innovación, (Heidenreich, 2009; OECD, 2005). Las

investigaciones sugieren que la inversión en conocimiento interno y acceso al conocimiento externo pueden impulsar la innovación y la productividad, esto implica optimizar la integración de la inversión en "I+D" y "TIC", y facilitar la generación y transferencia de conocimiento entre colaboradores en "RGI", (Audretsch & Belitski, 2023; Cohen & Levinthal, 1989). La relevancia de la investigación colaborativa es un mecanismo de transferencia de conocimiento que opera a larga distancia sin necesidad de interacciones personales frecuentes. La sinergia entre diferentes tipos de proximidad en las transferencias de conocimiento y el papel de las proximidades no espaciales, como las cognitivas, sociales o institucionales, ayudan a comprender la colaboración en investigación a pesar de la distancia geográfica. La proximidad cognitiva asegura una comprensión común entre científicos en el mismo campo, mientras que las proximidades sociales y relacionales ayudan a construir y mantener la confianza necesaria incluso sin interacciones frecuentes, (Varga & Sebestyén, 2017). Por lo cual, el conocimiento externo es obtenido a través de diferentes canales entre los que se encuentran: "colaboraciones, mercados laborales, licencias de tecnología o "spillover" "derrama de conocimiento", (Amin, Cohendet, 2004, como se citó en Varga & Sebestyén, 2017, p. 1).

La colaboración en el desarrollo de productos y procesos nuevos puede ser estructurada o no estructurada. La colaboración no estructurada se

enfoca en fomentar la creatividad entre los equipos y permite un intercambio libre de ideas. Las “TIC” permiten a diferentes partes trabajar juntas en documentos o dibujos de manera simultánea, facilitando esta colaboración no estructurada. Por su parte, la colaboración estructurada implica procedimientos organizados para ejecutar planes de diseño, estableciendo pautas para compartir documentos, buscar partes y revisar diseños. Las “TIC” también respaldan la colaboración estructurada. Cada proyecto de desarrollo de nuevos procesos requiere tanto colaboración estructurada como no estructurada. La colaboración no estructurada fomenta la creatividad, mientras que la colaboración estructurada promueve la eficiencia. A medida que avanza el proyecto, los niveles de colaboración estructurada y no estructurada cambian, (Swink, 2006).

Complementariedad, Co-creación y Co-inventoría

La complementariedad entre diferentes tipos de innovación enfatiza el fortalecimiento y la interacción mutua entre diversas formas de innovación dentro de una organización. Esto se refiere a la idea de que diferentes tipos de innovaciones, como la innovación de procesos, la innovación de productos y la innovación organizacional, pueden potenciar el impacto y la efectividad de cada uno. Por su parte, O'Brien et al. (2015), sugieren que las innovaciones en procesos pueden crear un entorno propicio para la implementación exitosa de innovaciones en productos, lo que mejora el rendimiento general. Por otra parte,

Frenz and Lambert (2012), argumentan que la integración de varios tipos de innovación puede generar efectos sinérgicos, donde los resultados de un tipo de innovación influyen positivamente en los resultados de otro. Los anteriores concepto se alinean con el reconocimiento del Manual de Oslo sobre cómo diferentes tipos de innovaciones pueden estar interconectadas, así como reforzarse mutuamente, contribuyendo a una estrategia de innovación más integral y exitosa, (OECD, 2013; OECD & Eurostat, 2018).

La investigación de Cassiman y Veugelers (2006), revela que mejorar el rendimiento innovador de una empresa es una prioridad para su alta dirección, lo que impulsa a desarrollar una estrategia combinada de “I+D” interna y adquisición de conocimiento externo. Por su parte, Chesbrough (2011), destaca cómo las empresas pueden colaborar con clientes, socios y otras partes interesadas para crear conjuntamente soluciones y desarrollar nuevas ideas. La co-creación implica la colaboración activa entre la empresa y sus clientes para diseñar, adaptar y mejorar productos y servicios de acuerdo con las necesidades y deseos específicos de los usuarios. En este enfoque, los clientes no solo son consumidores, sino también co-diseñadores y co-contribuidores al proceso de innovación. Por otro lado, la co-inventoría se refiere a la colaboración con socios externos y expertos en la creación de nuevas tecnologías, productos o servicios. Esta colaboración puede incluir la creación conjunta de

propiedad intelectual y la combinación de capacidades y conocimientos para abordar desafíos complejos de innovación.

La co-creación apoya el proceso de innovación de cinco formas: (I) conceptualización de productos, (II) diseño de productos, (III) pruebas de productos, (IV) soporte de productos y (V) mercadotecnia de productos (Nambisan and Nambisan, 2008, como se citó en Elia et al., 2020). La co-creación se presenta como un mecanismo, el cual, impulsa la innovación al combinar la amplia experiencia de los actores involucrados, lo que facilita la transferencia de conocimiento tácito.

Chesbrough (2011); (2003) destaca la innovación abierta, promoviendo la co-creación con clientes para generar experiencias valiosas. La co-creación se examina en ámbitos organizativos y cooperativos. En lo organizativo, la cultura innovadora y los modelos organizativos interactúan para impulsar la co-creación y competitividad. En lo cooperativo, se enfoca en la participación de actores externos como clientes y universidades. Las universidades son clave en transferencia de conocimiento e investigación conjunta con empresas. Por lo que, la cualificación y la alta capacitación son cruciales, en las empresas intensivas en conocimiento, debido a lo anterior, la gestión de recursos humanos es estratégica para las industrias intensivas en conocimiento, las de "TIC" y las desarrolladoras de programas informáticos, entre otras, (Hidalgo & Herrera, 2020).

De acuerdo con las investigaciones de Hidalgo and Herrera (2020), el lograr un valor agregado efectivo en los servicios de "TIC", es esencial para establecer procesos de co-creación que involucren a múltiples participantes, entre los que se encuentran: clientes, socios y proveedores, los cuales desempeñan una participación crucial, mientras que este no es el caso de las universidades, toda vez que éstas tienen una aportación más relevante en la co-inventoría.

Por su parte, la co-inventoría es entendida como "la creación conjunta de innovación, o "innovación abierta acoplada", ocurre cuando la colaboración entre dos o más socios da como resultado una innovación", (OECD & Eurostat, 2018, p. 242).

La innovación en los mercados globalizados actuales es decisiva para mantener la competitividad de las empresas. La función principal de la innovación y co-innovación es generar valor para la organización y partes interesadas, (Easterby-Smith & Lyles, 2011; Elia et al., 2020). De acuerdo con Lee et al. (2012), la innovación para crear valor abarca diversas áreas. La primera, implica introducir nuevos productos o empresas mediante colaboración interna y externa, creando "océanos azules" de competencia mínima. La segunda, se centra en mejorar la eficiencia de la cadena de valor, reduciendo costos y mejorando calidad y velocidad. La tercera área reinventa el valor para los clientes, promoviendo la co-creación y satisfaciendo necesidades emocionales y educativas. La cuarta, amplía la base de clientes, incluyendo

usuarios en línea, globales y comunidades influyentes. Finalmente, los nuevos modelos de negocio, impulsados por internet y nuevas tecnologías, pueden transformar la producción y entrega de bienes y servicios, creando valor para todas las partes interesadas.

Economía Basada en el Conocimiento (EC)

La OECD (1996), define a la economía basada en el conocimiento como “economías que se basan directamente en la producción, distribución y uso del conocimiento y la información” (p. 7). Por su parte, Powell and Snellman (2004), la definen como “la producción y los servicios basados en actividades intensivas en conocimiento que contribuyen a un ritmo acelerado de avance tecnológico y científico, así como a una obsolescencia igualmente rápida”, (p. 201). Como se puede observar, la economía del conocimiento valora en gran medida la capacidad intelectual.

La “EC” impulsa el crecimiento económico mediante el uso efectivo del conocimiento, adquiriéndolo, creándolo y compartiéndolo para mejorar el desarrollo. Para lograr esta transición, es esencial invertir en educación a largo plazo, fomentar la innovación, modernizar la infraestructura de información y crear un entorno favorable para los sectores industriales y el mercado.

El Banco Mundial con Powell and Snellman (2004), establecieron cuatro pilares de la economía del conocimiento: (I) La fuerza laboral educada y

cualificada impulsa la productividad y el crecimiento económico al facilitar la creación, adquisición, difusión y aplicación eficiente del conocimiento. (II) Un sistema de innovación efectivo, que incluye instituciones, normativas y procedimientos, promueve la “I+D” y contribuye al progreso tecnológico, generando nuevos productos, procesos y conocimientos. (III) Una sólida infraestructura de las “TIC” es esencial para la economía del conocimiento, facilitando la transferencia de información y contribuyendo al crecimiento económico. (IV) Un entorno económico e institucional propicio, con políticas macroeconómicas y de regulación transparentes, es básico para fomentar la eficiencia y la generación de conocimiento por parte de los actores económicos, (pp. 5-9).

Por su parte Lundvall, 1992, como se citó en Steinmueller (2002), indica que el conocimiento es determinante en el desarrollo exitoso de las empresas y economías de los países. Es decir, el aporte que hace el conocimiento a las economías se caracteriza por impulsar mejoras en la productividad, lo que ha incrementado la competitividad, la creación y expansión de nuevas industrias, así como cambios organizacionales enfocados al aprovechamiento del nuevo conocimiento. Las “TIC” contribuyen a la economía de varias maneras: (I) mejorando la productividad; (II) fomentando el surgimiento y crecimiento de nuevas industrias; y (III) apoyando el cambio organizacional.

La “EC” es un marco conceptual que examina cómo el conocimiento impulsa el crecimiento económico y la innovación. Esta teoría destaca que el conocimiento, en sus diversas formas, es un recurso esencial que influye en la productividad y el desarrollo económico. Además, reconoce que el conocimiento no se limita a lo técnico o científico, sino que incluye aspectos implícitos, habilidades, capacidades organizacionales y relaciones sociales. Lundvall sostiene que el conocimiento es un recurso que puede ser acumulado, compartido, adaptado y aprovechado para fomentar la innovación y mejorar la eficiencia económica. Según la “EC”, la generación y aplicación del conocimiento no se limitan exclusivamente a las empresas, sino que involucran una amplia variedad de actores, tales como instituciones de investigación, universidades, agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en su conjunto. Estos actores interactúan en un sistema de innovación en el cual la creación y transferencia de conocimiento tienen lugar a través de flujos o redes de información, colaboración y aprendizaje conjunto, (Lundvall, 2004; Lundvall, 2016; Lundvall & Nielsen, 2006).

El enfoque actual de la “EC” ha redefinido los recursos tradicionales como tierra y capital, otorgando primordial importancia al conocimiento, el cual se ha convertido en un activo estratégico esencial para las empresas. Aquellas con la capacidad de absorber y aplicar este conocimiento en actividades de “I+D” pueden innovar en diversos aspectos, desde procesos

hasta tecnologías. Esta habilidad les brinda ventajas competitivas. Adicionalmente, la creación de “RGI” y alianzas sostenidas en el tiempo puede conferir a las empresas una ventaja competitiva duradera, (Su & Li, 2020).

Redes Globales de Innovación (RGI)

El modelo de “RGI” enfatiza la importancia de las actividades de “alto valor añadido”, las cuales incluyen actividades de ingeniería, desarrollo y fabricación de altas tecnologías, programas informáticos, desarrollo de producto, así como “I+D”, las cuales, se encuentran diseminadas en diferentes áreas geográficas. El equilibrio en este contexto surge de las fuerzas derivadas de la dinámica del mercado y se origina a través de las actividades de producción. Por otro lado, las empresas realizan esfuerzos para mantener y controlar el “I+D”, toda vez que favorece el proceso de aprendizaje e innovación lo que incide en la competitividad, (Cooke, 2012; Elola et al., 2013; Parrilli et al., 2013).

Las grandes empresas “EMN” desarrollan redes estratégicas, las cuales, incluyen solo un reducido número de “PYME” que son parte de un grupo élite. Estas “PYME” contribuyen con innovación, investigación y desarrollo, la creación de nuevos productos y servicios. Estas empresas élite tienen un impacto relevante en la innovación global, la producción y cómo funciona el mercado, debido a que implementan el modelo de “RGI” (Cooke, 2013a; Elola et al., 2013; Parrilli et al., 2013).

Las “RGI”, son redes interconectadas y dispersas en diversas áreas geográficas a través de las cuales las empresas establecen conexiones a nivel mundial, con el propósito de, adquirir conocimientos, innovar, realizar “I+D” conjuntamente, co-innovar o co-crear. Estas redes permiten a las empresas comprender las tendencias del mercado local, acceder a conocimientos autóctonos y adquirir nuevos recursos tecnológicos. Ante la creciente necesidad de innovación por parte de distintas partes interesadas, como clientes y proveedores, varias corporaciones están implementando ecosistemas de innovación. Estos fomentan conexiones entre personas, instituciones (universidades, agencias gubernamentales) y otras empresas en varios países, colaborando para solucionar problemas y crear ideas innovadoras. Esta tendencia se ve reforzada por la creciente presencia de instalaciones de “I+D” de las empresas en el extranjero y su creciente participación en acuerdos de cooperación internacional. Las “EMNs”, establecen formas de colaboración con proveedores, clientes, universidades y otras entidades a través de adquisiciones de tecnología, contratos de colaboración en “I+D” y acuerdos conjuntos, lo que ha pasado a formar parte esencial de su estrategia de innovación. Todo este marco de actividades de innovación colaborativa funciona de manera sinérgica, generando resultados de innovación que superan el impacto acumulativo de las contribuciones individuales, (OECD, 2008, pp. 30-31).

Por su parte, Xie and Wang (2020), identificaron seis modos de participación en los ecosistemas de innovación abierta, y determinaron tres combinaciones de estos modos que sirven para predecir la innovación de productos por la empresa, que son los siguientes: Combinación uno: (I) cooperación entre empresas, cooperación empresa-intermediario y (VI) transferencia de tecnología combinada con (V) venta de activos. Combinación dos: (II) cooperación entre empresas, (III) cooperación empresa-intermediario y (VI) transferencia de tecnología combinada con (I) cooperación empresa-universidad-instituto. Y combinación tres: (III) cooperación entre empresas, (III) cooperación empresa-intermediario y (I) cooperación empresa-universidad-instituto combinada con (IV) cooperación empresa-usuario, (p. 38). Es relevante enfatizar que la colaboración y cooperación con otras compañías intermediarias es primordial para la innovación de productos.

Según Zhu et al. (2023), las empresas del sector “TIC” buscan incrementar su competitividad adquiriendo conocimientos tecnológicos emergentes de todo el mundo a través de las “RGI”. Sin embargo, enfrentan desafíos en un entorno empresarial internacional marcado por diferentes enfoques en propiedad intelectual y proteccionismo digital, además el IMF afirma que la perturbación global del comercio está fomentando la formación de bloques económicos competidores, a la vez que advierte sobre el aumento del proteccionismo tecnológico entre los bloques

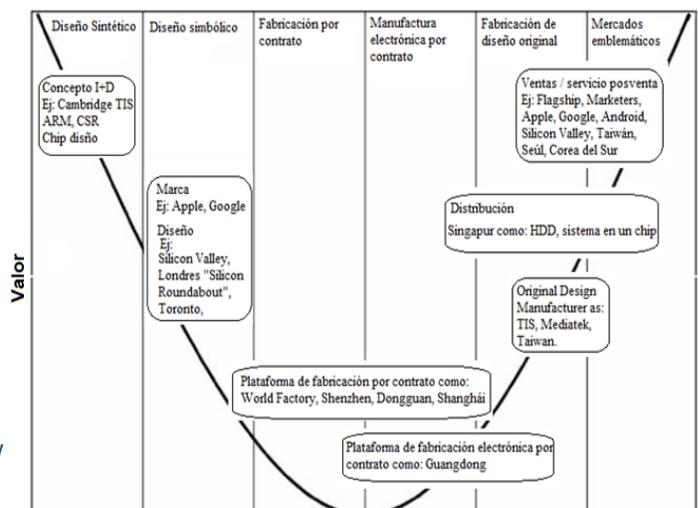
occidentales y orientales, norte y sur, (Can, 2024). Por lo que, la construcción y desarrollo de estas redes son desafíos clave para la industria "TIC", respaldada por el rápido crecimiento y difusión de esta industria que promueve la innovación abierta comercial. Las "RGI" en las "TIC" son esenciales para vínculos organizativos y fomentan relaciones de colaboración, apoyando modelos ágiles y abiertos de innovación, por lo que las capacidades en "TIC" son concluyentes para el desarrollo empresarial. De acuerdo con Zhu et al. (2023) y Cooke (2013c), los modelos de "RGI" y de innovación abierta son particularmente adaptables en la industria de las "TIC", impulsando el desarrollo económico. Estos hallazgos son fundamentales tanto en teoría como en la práctica de la innovación en la industria "TIC".

La 'curva sonriente' "smiling curve" de la "RGI" en el contexto de las "TIC" sugiere que existe una relación compleja y no lineal entre la inversión en innovación y el rendimiento económico. Esta relación se asemeja a una curva en forma de sonrisa, donde los niveles extremos de inversión pueden llevar a resultados económicos más bajos, mientras que la inversión moderada puede conducir a un rendimiento óptimo. Por lo que se puede decir, que la "RGI", las cuales abarcan diversas configuraciones de los sistemas territoriales de innovación, está experimentando cambios significativos. Estos cambios incluyen alteraciones en las capacidades globales, desplazamientos en los centros de innovación y la



evaluación de conceptos. Se destaca la competencia de patentes en el campo de los "Medios Convergentes" entre las principales empresas de "TIC" como un factor subyacente en esta transformación. Además, se observa un cambio en la adaptación de estos modelos a nivel geográfico y de desarrollo territorial, con un enfoque en las adaptaciones de los sistemas globales que tienden a orientarse hacia una exploración del conocimiento más horizontal en lugar de vertical. Las empresas buscan innovar explorando nuevas oportunidades, así como encontrar nuevas e innovativas soluciones a problemas. Este enfoque tiene como objetivo alejarse de la competencia intensa y litigiosa, representada como el "océano rojo", y enfocarse más hacia un ámbito colaborativo y socialmente necesario llamado "océano azul" de valor compartido y una innovación más democrática, (Cooke, 2013c, pp. 250-252).

Figura 1 Curva sonriente para valor en ICT RGI en diferentes sistemas territoriales de innovación



"RIG", "TIC" & Sistemas de Innovación Tecnológica "SIT"

Nota. Curva sonriente para valor en ICT RGI, de acuerdo con Cooke (2013c, p. 250).

Las empresas de “TIC” tienden a unirse a “RGI” para mejorar la conectividad y el análisis del conocimiento, (Chaminade et al., 2021). Las “RGI” en “TIC” se han vuelto cruciales para la colaboración entre organizaciones, lo que motiva que las empresas adopten la innovación ágil y abierta para impulsar cambios rápidos en tecnologías “TIC”, aprovechando atributos modulares en la innovación de productos. Las “TIC” son esenciales en el uso interno, la colaboración y la comunicación entre organizaciones. Sin embargo, el crecimiento del nacionalismo, los proteccionismos digitales, la división entre norte y sur (este y oeste), impacta negativamente en la conectividad global de estas redes, la sostenibilidad de la cadena de suministro y genera incertidumbre comercial.

Resultados y Conclusiones

Los resultados preliminares del presente estudio identifican una relación significativa entre la inversión en actividades de innovación por parte de las empresas y el nivel de intensidad innovadora en sectores específicos, como las telecomunicaciones y la programación informática. Este vínculo se ve fortalecido al considerar el tamaño de las empresas, observando que las compañías con menos de 250 empleados, que realizan inversiones en múltiples áreas de “I+D” y participan en colaboraciones externas

para la adquisición de conocimiento, tienden a introducir una mayor cantidad de productos mejorados o innovadores en el mercado y a optimizar sus procesos internos. En contraste, las empresas con más de 250 empleados optan por establecer alianzas estratégicas con universidades, centros de investigación y “PYMES” con el fin de fomentar la co-creación y co-invencción. La transferencia de conocimiento se facilita a través de la colaboración en “RGI”. Los resultados se encuentran alineados con investigaciones precedentes como las de Amara and Landry (2005), la cual relacionó que las empresas que cuentan con una amplia gama de fuentes internas y de investigación se asocian positivamente con la introducción de innovaciones a nivel global o nacional. Sin embargo, el uso de fuentes de información del mercado parece reducir la probabilidad de desarrollar innovaciones con un alcance global. Por su parte, el estudio de Corrado et al. (2017), identificó los siguientes hallazgos: (I) La presencia de factores intangibles "no medibles" se relaciona positivamente con el desempeño de las “TIC”; (II) El capital humano ejerce un impacto indirecto positivo en la “I+D”, así como en la productividad y el crecimiento económico; y (III) Tanto el capital humano como el capital intangible desempeñan un papel definido en la generación de externalidades en la producción. La indagación de Medina et al. (2020), destaca que el avance del sector de “TIC” en España se debe principalmente a las conexiones con empresas extranjeras. La interacción entre grupos locales e

internacionales dedicados a la generación de conocimiento juega un papel crucial en el sector de las TIC en España, aunque aún no es completamente global. Además, se observó una concentración geográfica de fuentes de conocimiento, influenciada por las estrategias tecnológicas de empresas con presencia global. Esto resalta la importancia de la colaboración entre individuos y empresas para fomentar la co-creación y co-innovación a través de centros de conglomeración empresarial locales y la colaboración en invenciones internacionales.

REFERENCIAS

- Amara, N., & Landry, R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation*, 25(3), 245-259.
- Audretsch, D. B., & Belitski, M. (2023). Evaluating internal and external knowledge sources in firm innovation and productivity: an industry perspective. *R&D Management*, 53(1), 168-192.
- Can, S. (2024). Conflicts and Growth: The R&D Channel. *IMF Working Papers*, WP/24/98.
[https://www.imf.org/en/Publications/Search?#sort=relevancy&f:series=\[WRKNGPPRS\]&DateTo=12%2F31%2F2024&DateFrom=1%2F1%2F2024](https://www.imf.org/en/Publications/Search?#sort=relevancy&f:series=[WRKNGPPRS]&DateTo=12%2F31%2F2024&DateFrom=1%2F1%2F2024)
- Chaminade, C., Martin, R., & McKeever, J. (2021). When regional meets global: exploring the nature of global innovation networks in the video game industry Southern Sweden. *Entrepreneurship & Regional Development*, 33(1-2), 131-146.
<https://doi.org/10.1080/08985626.2020.1736184>
- Chen, D. H., & Dahlman, C. J. (2005). The knowledge economy: the KAM methodology and World Bank operations. *World Bank Institute Working Paper*(37256).
https://books.google.co.uk/books?id=RVS_DwAAQB
- Chesbrough, H. (2011). *Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*. Wiley.
<https://books.google.be/books?id=6M89CgAAQBAJ>
- Chesbrough, H. (2019). *Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business*. OUP Oxford.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- Cooke, P. (2012). *Complex Adaptive Innovation Systems: Relatedness and Transversality in the Evolving Region*. Routledge.
<https://books.google.es/books?id=C4E2bwAACAAJ>
- Cooke, P. (2013a). Global Production Networks and Global Innovation Networks: Stability Versus Growth [article]. *European Planning Studies*(7), 1081.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2013.733854>
- Cooke, P. (2013b). Qualitative Analysis and Comparison of Firm and System Incumbents in the New ICT Global Innovation Network [article]. *European Planning Studies*(9), 1323.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2012.755828>
- Cooke, P. (2013c). *Re-framing Regional Development: Evolution, Innovation and Transition*. Taylor & Francis.
<https://books.google.es/books?id=grOzP81cZ6cC>
- Corrado, C., Haskel, J., & Jona-Lasinio, C. (2017). Knowledge spillovers, ICT and productivity growth. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 79(4), 592-618.
- Drucker, P. F. (1969). *The age of discontinuity: Guidelines to our changing society*. William Heinemann Ltd

- Easterby-Smith, M., & Lyles, M. A. (2011). *Handbook of organizational learning and knowledge management*. John Wiley & Sons.
- Elia, G., Messeni Petruzzelli, A., & Urbinati, A. (2020). Implementing open innovation through virtual brand communities: A case study analysis in semiconductor industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119994. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119994>
- Elola, A., Parrilli, M. D., & Rabelotti, R. (2013). The Resilience of Clusters in the Context of Increasing Globalization: The Basque Wind Energy Value Chain. *European Planning Studies*, 21(7), 989-1006. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.734416>
- European Commission. (2020). *COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT - Country Report Spain 2020*. European Commission.
- Fariñas, J. C., & López, A. (2007). Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características. *Economía industrial*, 36(3), 149-160.
- Frenz, M., & Lambert, R. (2012). Mixed modes of innovation: an empiric approach to capturing firms' innovation behaviour.
- Heidenreich, M. (2009). Innovation patterns and location of European low- and medium-technology industries. *Research policy*, 38(3), 483-494. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.005>
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.uk/books?id=oLbjoQEACAAJ>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hidalgo, A., & Herrera, R. (2020). Innovation management and co-creation in KIBs: An approach to the ICT services sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120278. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120278>
- Instituto Nacional de Estadística INE. (2008). *Introducción a la CNAE-2009* Madrid: Instituto Nacional de Estadística INE
- Instituto Nacional de Estadística INE. (2009a). *Anexo CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CNAE - 2009 (1)* Madrid: Instituto Nacional de Estadística INE,
- Instituto Nacional de Estadística INE. (2009b). *Clasificación Nacional de Actividades, CNAE-2009* Madrid: Instituto Nacional de Estadística INE Retrieved from https://ine.es/daco/daco42/clasificaciones/cnae09/notasex_cnae_09.pdf
- Lee, S. M., Olson, D. L., & Trimi, S. (2012). Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values. *Management decision*, 50(5), 817-831.

- Liu, J., Chaminade, C., & Asheim, B. (2012). The Geography of the Structure of Global Innovation Networks: A Knowledge Base Perspective [paper]. <https://umbral.unirioja.es/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsrep&AN=edsrep.p.hhs.lucirc.2013.015&lang=es&site=edlive>
- Lundvall, B.-Å. (2004). The economics of knowledge and learning. In *Product innovation, interactive learning and economic performance*. Emerald Group Publishing Limited.
- Lundvall, B.-Å. (2016). *The Learning Economy and Economics of Hope* Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å., & Nielsen, P. (2006). Knowledge management in the learning economy. *DRUID Working Papers 06-06, DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies*.
- Medina, L., Cano-Kollmann, M., & Alvarez, I. (2020). International connectivity in the generation of information and communication technology (ICT) in Spain. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 30(3), 355-371.
- O'Brien, K., Arundel, A., Bowen Butchart, D., & Gatenby-Clayton, S. (2015). New evidence on the frequency, impacts and costs of activities to develop innovations in Australian businesses: Results from a 2015 pilot survey.
- OECD. (1996). THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY. <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/1913021.pdf>
- OECD. (2005). *Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD.
- OECD. (2008). *Open Innovation in Global Networks*. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/9789264047693-en>
- OECD. (2013). *Knowledge networks and markets*. Paris: OECD Publishing Retrieved from <https://doi.org/10.1787/5k44wzw9q5zv-en>.
- OECD. (2017). *The links between global value chains and global innovation networks: An exploration* [paper]. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/76d78fbb-en>
- OECD, & Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018*. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Parrilli, M. D., Nadvi, K., & Yeung, H. W.-C. (2013). Local and Regional Development in Global Value Chains, Production Networks and Innovation Networks: A Comparative Review and the Challenges for Future Research. *European Planning Studies*, 21(7), 967-988. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.733849>
- Platt, W. W., & Snellman, K. (2004). The Knowledge Economy. *Annual Review of Sociology*, 30(1), 199-220. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100037>
- Rhumpeter, J. A. (1996). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Taylor & Francis. <https://books.google.es/books?id=MRg5crpA0BIC>

- Steinmueller, W. E. (2002). Knowledge-based economies and information and communication technologies. *International Social Science Journal*, 54, 141-153.
- Su, Y., & Li, T. (2020). Simulation Analysis of Knowledge Transfer in a Knowledge Alliance Based on a Circular Surface Radiator Model. *Complexity*, 2020, 4301489. <https://doi.org/10.1155/2020/4301489>
- Swink, M. (2006). Building Collaborative Innovation Capability. *Research technology management*, 49(2), 37-47. <https://doi.org/10.1080/08956308.2006.11657367>
- Varga, A., & Sebestyén, T. (2017). Does EU Framework Program participation affect regional innovation? The differentiating role of economic development. *International Regional Science Review*, 40(4), 405-439.
- Xie, X., & Wang, H. (2020). How can open innovation ecosystem modes push product innovation forward? An fsQCA analysis. *Journal of Business Research*, 108, 29-41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.011>