

Maestría en Desarrollo Económico

Tesis

**EL IMPACTO DEL COMERCIO
ELECTRÓNICO EN LA PRODUCTIVIDAD DE
LAS FIRMAS MANUFACTURERAS
ARGENTINAS 2014-2016**

Daniela Fernández

Directora: Jimena Ferraro

Codirectora: Verónica Robert

Buenos Aires, Mayo de 2022

El impacto del comercio electrónico en la productividad de las firmas manufactureras argentinas 2014-2016

Resumen

La presente tesis busca comprobar la existencia de una relación positiva entre el comercio electrónico y la productividad de las firmas manufactureras argentinas. Para ello, se hace uso de un modelo econométrico a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación (ENDEI II, 2014-2016). El marco conceptual utilizado es el de la competitividad sistémica, bajo un enfoque neoschumpeteriano. Es por ello que, previo a la modelización, se analiza el sendero evolutivo del comercio electrónico en Argentina; a la par de estudiar los niveles meta, macro, meso y micro. Al igual que lo observado en numerosos países, se concluye que el comercio electrónico posee un efecto positivo en la productividad de las firmas. Sin embargo, los resultados obtenidos demostraron que estos efectos difieren dependiendo de la productividad previa de la empresa y de su nivel tecnológico. En líneas generales, se concluyó que los efectos del comercio electrónico son positivos para la productividad de las empresas, pero que cuanto mejor sea la performance previa de las firmas, mayor será el efecto de esta tecnología. Lo mismo ocurre en el caso de la tecnología alta y baja. El buen desempeño macroeconómico y el nivel tecnológico parecen potenciar más los efectos del comercio electrónico que los otros niveles.

Palabras Clave

Comercio electrónico; Productividad; Internet; Competitividad sistémica; Tecnologías de Información.

Códigos de clasificación JEL

L81 (Retail and Wholesale Trade; e-Commerce)

L86 (Information and Internet Services; Computer Software)

O47 (Empirical Studies of Economic Growth; Aggregate Productivity; Cross-Country Output Convergence)

The impact of electronic commerce on the productivity of Argentine manufacturing firms 2014-2016

Abstract

This thesis seeks to verify the existence of a positive relation between electronic commerce and the productivity of Argentine manufacturing firms. In order to do this, an econometric model is used based on data from the National Survey on the Dynamics of Employment and Innovation (ENDEI II, 2014-2016). The conceptual framework used is the systemic competitiveness, under a neo-Schumpeterian approach. Prior to modeling, the evolutionary path of electronic commerce in Argentina is analyzed; while studying the meta, macro, meso and micro levels. As observed in many countries, it is concluded that electronic commerce has a positive effect on the productivity of firms. However, the results showed that these effects differ depending on the former productivity of the company and its technological level. Overall, it was concluded that the effects of electronic commerce are positive for the productivity of companies, but the better the previous performance of the companies, the higher the effect of this technology will be. The same is true for high and low technology. The macroeconomic performance and the technological level seem to enhance the effects of electronic commerce more than the other levels.

Keywords

Ecommerce; Productivity; Internet; systemic competitiveness; Information technologies.

JEL classification codes

L81 (Retail and Wholesale Trade; e-Commerce)

L86 (Information and Internet Services; Computer Software)

O47 (Empirical Studies of Economic Growth; Aggregate Productivity; Cross-Country Output Convergence)

AGRADECIMIENTOS

A mis directoras, Jimena Ferraro y Verónica Robert, por compartir conmigo su conocimiento; por guiarme con sus sugerencias, comentarios, discusiones teóricas, horas de lectura y videollamadas; por su confianza.

A mi familia y amigas, por el apoyo incondicional. A mis padres, Silvia y Alfredo, por inculcarme el amor por el estudio y aprendizaje constante. A mi hermana Paula, por su ayuda en la redacción. A mi hermana Mariana, que me acompañó desde los primeros exámenes de la Maestría. A mi pareja Pierre, por impulsarme siempre– y por darle formato a los diagramas de esta tesis.

A Martín Abeles, Carla Campagnale y las autoridades del IDAES, por el espacio de formación. A Pablo Bortz, por guiarme en todo el proceso. A Luís Trajtenberg, por sus aportes indispensables para la elaboración del modelo econométrico. A mi amigo Leandro Benítez, por contribuir al enriquecimiento de la metodología. A Damián Loffredo, porque su soporte fue esencial para la culminación de este proyecto. A Nicolás Moncaut y Diego Cúneo, por sus consejos y apoyo académico. A María Inés Carugati, por su paciencia y predisposición.

Finalmente, quiero agradecer especialmente y dedicar esta tesis a mi hermana menor Agustina que, esté donde esté, es y será siempre mi mayor guía e inspiración.

Índice

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN ACADÉMICA.....	9
2.1. Sobre el comercio electrónico	9
2.2. Sobre la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI)	16
2.3. Motivación académica y aporte.....	19
CAPÍTULO III: SOBRE EL COMERCIO ELECTRÓNICO	20
3.1. Definición.....	20
3.2. Algunos conceptos importantes	21
3.3. Cronología del comercio electrónico	23
3.4. El comercio electrónico en Argentina.....	28
CAPÍTULO IV: MARCO CONCEPTUAL: METODOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD SISTÉMICA.....	34
4.1. Evolucionismo.....	34
4.2. Competitividad sistémica	37
CAPÍTULO V: UN MODELO ECONOMETRICO SOBRE PRODUCTIVIDAD Y COMERCIO ELECTRÓNICO	44
5.1. Introducción	44
5.2. Elaboración de los índices.....	45
5.3. Descripción de los datos.....	55
5.4. Metodología	62
5.5. Modelo lineal	63
5.6. Modelos no lineales.....	65
5.7. Análisis de resultados.....	72
CAPÍTULO VI: LIMITACIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS	90
CAPÍTULO VII: REFLEXIONES FINALES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS.....	103

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Existen múltiples motivos por los cuales el comercio electrónico es susceptible de mejorar la productividad de las firmas. En líneas generales, se observa un incremento de la competencia entre oferentes, con las ventajas que ello conlleva. A través de sitios web y plataformas en línea, los consumidores pueden ver reducidos sus costos de transacción (particularmente, aquellos asociados a los costos de búsqueda); observar el precio más competitivo para un mismo producto o servicio; evaluar la compra a partir de los sistemas de reseñas y calificaciones; comparar productos similares; entre otros. Las firmas, por su parte, también son capaces de captar dichos beneficios cuando se trata de transacciones con sus proveedores, dado que se convierten ellos mismos en consumidores (*business-to-business commerce*, o B2B). Cuando se trata de ventas finales (*business-to-consumer commerce*, o B2C), las firmas pueden obtener información sobre consumidores, lo cual permite una oferta bienes y servicios cada vez más personalizada; mientras que las cuestiones relacionadas con el abastecimiento, el stock y los costos de almacenamiento también exhiben mejoras significativas. Resulta de gran importancia la posibilidad de llevar a cabo transacciones en cualquier momento y desde diversos lugares.

Los estudios que existen en torno a la productividad y comercio electrónico verifican esta relación positiva, pero también arrojan resultados dispares, dependiendo de las características de las firmas observadas. Cabe destacarse que la industria manufacturera argentina posee grandes heterogeneidades, por lo que un estudio generalizado no resulta una tarea sencilla de encarar. Dentro de estas disparidades, se pueden observar discrepancias de productividad entre diversas ramas y dentro de la misma, formas de organización, tamaño de las firmas. Algunas poseen un alto grado de trabajadores profesionales y técnicos, mientras que, en otras, predomina el nivel educativo primario. También se perciben distintos grados de intensidad tecnológica.

En relación al impacto del comercio electrónico en la productividad de las firmas, se consideraron estudios tanto de países desarrollados como en desarrollo. En Estados Unidos se destacan Kambil (1995); Lucking-Reiley y Spulber (2001); Garicano y Kaplan (2001); Brown y Austan (2002); Freebairn (2002); Wen (2003); Dehning, Richardson, Urbaczewski

y Wells (2004); Willis (2004); Kraemer, Gibbs y Dedrick (2005); Weber y Kauffman (2011); Winston T. Lin et al. (2021). En Europa, Rowlatt (2001); Rincon, Robinson. y Vecchi (2005); Bertschek, Fryges, y Kaiser (2006); Eriksson, Hultman J y Naldi (2008); Quirós Romero y Rodríguez (2010); Aranyosy (2013); Falk y Hagsten (2015); Anvari y Norouzi (2016); Álvarez y Marín (2020); Šaković Jovanović et al. (2020). En Asia, Ramanathan (2012); Liu, Chen, Huang y Yang (2013); Kiani y Ahmed (2013); Li et al. (2020). En Latinoamérica, Geovani Figueroa González (2007); Suguey Issa Fontalvo (2013); Cathles, Grazi y Ortega (2017); Suominen (2019) y Alderete (2019).

Por otra parte, se tomó el concepto de competitividad sistémica desarrollado por los autores Esser, Hillebrand, Messner, y Meyer-Stamer (1996) en *Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política* como marco de referencia. El nivel meta representa la capacidad de una sociedad para lograr consensos, su gobernabilidad y la posibilidad de avanzar hacia objetivos comunes. En relación al nivel macro, los autores sostienen que, para lograr una asignación efectiva de recursos, resulta imprescindible la existencia de mercados eficientes de factores, bienes y capitales. El nivel meso se encuentra entre la macroeconomía y la microeconomía. Aquí se estudia el impacto de la coyuntura en el desempeño económico y la relación entre los agentes económicos. Es decir, la manera en que se vinculan los actores, incluyendo las instituciones, comunicaciones, las políticas regionales, el comercio, el transporte, etc. El nivel micro, finalmente, expresa los requerimientos tecnológicos e institucionales de las empresas. En los últimos años, las firmas han sido expuestas a exigencias cada vez mayores. La globalización de la competencia, la proliferación de nuevos competidores, la diferenciación de la demanda, el acortamiento de los ciclos de producción, las innovaciones radicales y los avances en los sistemas tecnológicos son motivos por los cuales estos requerimientos a nivel micro se incrementan.

Existen dos objetivos en la presente tesis: estudiar la relación entre el comercio electrónico y la productividad en las empresas manufactureras argentinas durante el período 2014 – 2016; y medir la competitividad sistemática a partir de la elaboración de cuatro índices. Los objetivos específicos son analizar las características de las firmas que hacen que el comercio electrónico sea significativo para modelizar la productividad; aportar al conocimiento de las particularidades del comercio electrónico argentino vinculadas a su sendero evolutivo;

aportar al conocimiento de la productividad del sector manufacturero argentino desde un punto de vista evolucionista; modelizar los niveles macro, micro, meta y meso de cada firma; y estudiar su significatividad en la productividad de firmas de desarrollo tecnológico medio-alto y alto, en contraposición con aquellas de desarrollo tecnológico medio-bajo y bajo. Para ello, se utilizarán los datos de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación (ENDEI II, 2014-2016), que provee un estudio de casi cuatro mil empresas manufactureras argentinas, con representatividad de alcance nacional. La muestra se encuentra estratificada por región, rama de actividad y tamaño de las empresas a partir de la población de empresas industriales registradas en el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA).

El presente trabajo se divide en siete capítulos. El segundo realiza una revisión de los antecedentes académicos sobre el comercio electrónico y productividad, sobre la ENDEI, y expone la motivación académica. El tercero realiza un recorrido conceptual e histórico sobre el comercio electrónico en Estados Unidos y Argentina. El cuarto capítulo exhibe el marco teórico a utilizar, es decir, el enfoque de la competitividad sistémica. El quinto capítulo analiza la relación entre comercio electrónico y productividad a través de un modelo econométrico no lineal Probit Ordenado. Los últimos dos capítulos buscan exponer las limitaciones del presente trabajo, las líneas de investigación futura y concluir acerca de lo estudiado.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN ACADÉMICA

2.1. Sobre el comercio electrónico

Diversos estudios abordan la existencia de una relación positiva entre el comercio electrónico y la productividad de las empresas. Cabe destacarse que resulta más vasta la bibliografía referente a estudios en países desarrollados, en comparación con países en desarrollo, especialmente latinoamericanos.

En estudios muy preliminares, Kambil (1995) sugiere que el uso generalizado de Internet y tecnologías relacionadas reduce drásticamente los costos de transacción, conduciendo a un crecimiento en el comercio electrónico y la productividad, y obligando a las empresas ineficientes a reorientar sus estrategias. Lucking-Reiley y Spulber (2001) obtienen conclusiones similares para el comercio B2B estadounidense. Garicano y Kaplan (2001) estudian los cambios en los costos de transacción a partir de la introducción de comercio electrónico B2B. Sus resultados sugieren mejoras son potencialmente grandes en los procesos. Wen (2003) analiza la adopción simultánea del comercio electrónico y su impacto en la productividad y la estructura económica en un modelo de equilibrio general en Estados Unidos. Según la autora, la adopción del comercio electrónico puede aumentar la productividad debido a reducciones en el costo unitario de transacción. Por su parte, Dehning, Richardson, Urbaczewski y Wells (2004) examinan los retornos para los anuncios de comercio electrónico, hacia fines de los años '90 y principios del 2000. Kraemer, Gibbs y Dedrick (2005) sostienen que la globalización conduce tanto a un mayor uso del comercio electrónico y a un mejor desempeño, medido como eficiencia, coordinación e impactos en el mercado. Willis (2004) también analiza el comercio electrónico en una etapa incipiente en Estados Unidos. El autor concluye que la implementación de éste generaría una reducción de los costos en términos de tiempo y esfuerzo necesarios para buscar bienes y servicios y completar transacciones, y que dicha reducción se traduce en incrementos en la productividad. Asimismo, observa impactos a nivel macroeconómico, donde, a través de una mayor competencia, pueden lograrse presiones a la baja de la inflación. Freebairn (2002) sugiere que, además de una baja en los precios, el comercio electrónico implica incrementos en las cantidades, las ganancias de eficiencia agregadas y la distribución de beneficios y

costos. Brown y Austan (2002) también encuentran evidencia empírica de esta reducción en los precios. Los autores observan el impacto del aumento de los sitios de comparación de precios en Internet ha tenido sobre los precios de los seguros de vida en la década de 1990. Weber y Kauffman (2011) estudian los factores económicos, sociales y otros que impulsan la adopción global de las TIC y los impactos individuales, organizacionales, industriales y económicos. Winston T. Lin et al. (2021) evalúan los valores comerciales de las TIC y el comercio electrónico de forma independiente y simultánea, a partir de su eficiencia productiva para firmas estadounidenses. Su evidencia empírica sugiere que la presencia de comercio electrónico puede fortalecer o debilitar el valor de las TIC, y viceversa. De esta manera, los autores brindan una explicación a la desaparición o existencia de la llamada paradoja de la productividad, a la vez que afirman que la misma puede existir en un país independientemente de ya sea un desarrollado o en desarrollo.

En Europa, existen numerosos estudios empíricos que dan cuenta de esta relación positiva entre el comercio electrónico y la productividad de las firmas. Rowlatt, (2001) y Rincon, Robinson y Vecchi (2005) analizan el impacto del comercio electrónico en Reino Unido en 2001 y observan la existencia de una relación positiva entre las compras y ventas en línea y la productividad de las firmas. Bertschek, Fryges, y Kaiser (2006) obtienen resultados similares en lo que respecta a la relación positiva entre comercio electrónico y productividad, utilizando una encuesta a 1.460 firmas alemanas; mientras que Quirós Romero y Rodríguez (2010) lo hacen para empresas españolas. Eriksson, Hultman J y Naldi (2008) analizan la adopción de comercio electrónico en 160 empresas pequeñas manufactureras independientes en Suecia. Aranyossy (2013) analiza las capacidades de comercio electrónico de 187 minoristas de TIC húngaros y concluye que la capacidad transaccional en línea tiene un efecto positivo significativo en la eficiencia de la mano de obra minorista. Falk y Hagsten (2015) investigan los patrones en el comercio electrónico y su impacto en el crecimiento de la productividad laboral para un grupo de 14¹ países europeos y obtienen que un incremento de ventas electrónicas en un punto porcentual aumenta el crecimiento de la productividad laboral en 0,3 puntos porcentuales. Sus resultados demuestran que las empresas más pequeñas se benefician al máximo de los aumentos en las ventas electrónicas. Por su parte,

¹ Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Polonia, Eslovenia, Suecia y el Reino Unido.

Anvari y Norouzi (2016) investigan el impacto del comercio electrónico y la I+D y otras dos variables sobre el desarrollo económico en 21 países europeos². Los resultados muestran que ambos tienen un impacto positivo y significativo en el PIB per cápita, con el comercio electrónico teniendo un efecto más fuerte que la I + D. Álvarez y Marín (2020) exploran si la adopción de las TICs y, en particular, el comercio electrónico, tienen un efecto directo en la extensión y configuración de las redes de producción global. Los resultados que obtienen confirman que el comercio electrónico B2C favorece en general la actividad internacional de las empresas españolas, mientras que el comercio electrónico B2B, por el contrario, promueve una mayor concentración geográfica de la producción. Por otra parte, Šaković Jovanović et al. (2020) sostienen que el efecto del comercio electrónico en el desempeño de las empresas no es directo, sino que debe examinarse utilizando factores de mediación. Los autores utilizan un modelo de regresión lineal con datos de la Encuesta Flash Eurobarómetro y obtienen que la relación entre el comercio electrónico y el desempeño de las firmas está positivamente mediada por ciertos tipos de canales de venta por internet, donde se destacan los sitios web comerciales y mercados en línea. Los autores subrayan la complejidad de la relación entre el comercio electrónico y el desempeño de las empresas. Se destaca el aporte brindado por Šaković Jovanović et al. dado que, al no observar una relación directa entre el comercio electrónico y el desempeño de las empresas, los gerentes deben ser conscientes de las limitaciones del comercio electrónico y no ignorar los factores que intervienen. Según ellos, la inversión en comercio electrónico se encuentra determinada en gran medida por el tipo de canal utilizado.

Con respecto a Asia, Ramanathan (2012) encuentra que los aspectos operativos y de marketing del comercio electrónico tienen un fuerte impacto en el desempeño de un grupo de Pymes taiwanesas; mientras que Liu, Chen, Huang y Yang (2013) investigan el impacto del comercio electrónico y la I+D en la productividad, utilizando un conjunto de datos de panel único de empresas manufactureras taiwanesas para el período 1999-2002. Los resultados empíricos muestran que tanto el comercio electrónico como el capital de I+D tienen una influencia positiva en la productividad, mientras que la I+D exhibe un efecto de mejora de la productividad mayor (contrariamente a lo observado por Deljavan Anvaria y

² Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia y Reino Unido.

Norouzib para Europa). Cabe destacar el trabajo de Kiani y Ahmed (2013), que observan el impacto del comercio electrónico en la productividad laboral de Pymes manufactureras iraníes. Uno de los resultados más interesantes que obtienen es que la presencia de trabajadores no calificados y propietarios familiares, que todavía utilizan métodos tradicionales en sus sistemas de producción, mitiga los efectos positivos del comercio electrónico en la productividad. Otros análisis enfatizan la importancia de los efectos mediadores. Li et al. (2020) investigan el impacto del comercio electrónico en el desempeño de empresas agrícolas chinas, pero no sólo de manera directa, sino a través de la agilidad organizacional; esto es, capacidades gerenciales, técnicas y de talento. Para ello, utilizan una encuesta con datos de 280 gerentes de empresas agrícolas y realizan un modelo de ecuaciones estructurales. Los autores concluyen que la agilidad organizacional juega un papel significativo como mediador en la transmisión de las influencias positivas del comercio electrónico para las mejoras del desempeño. Los autores recomiendan a las empresas estudiadas contratar y retener gerentes calificados y experimentados, idóneos para desarrollar niveles adecuados de capacidades de comercio electrónico en las tres dimensiones clave (talento, capacidades gerenciales y técnicas). También sugieren que el comercio electrónico sea incorporado con tecnologías digitales emergentes (computación en la nube, big data e inteligencia artificial). Para mejorar la capacidad del talento, los autores recomiendan fortalecer la capacitación de los empleados, fortalecer la construcción de la cultura empresarial y organizar actividades interactivas con los clientes.

En Latinoamérica, Geovani Figueroa González (2007) analiza la relación del uso de comercio electrónico en la rentabilidad de las Pymes del sector comercial de Durango Capital, México. El estudio determina la existencia de una relación positiva entre el uso del comercio electrónico y la rentabilidad. Sugrey Issa Fontalvo (2013) obtiene resultados similares para un grupo de Pymes localizadas en Sierra Nevada, Santa Marta (Colombia). Por su parte, Cathles, Grazzi y Ortega (2017) utilizan una encuesta representativa de Chile que incluye información para empresas chilenas de todos los tamaños y sectores para analizar el impacto en la productividad de las empresas de la adopción del comercio electrónico. Los resultados muestran que el comercio electrónico se asocia con mayores niveles de productividad, tanto en el sector manufacturero como en el de servicios. Suominen (2019) estudia encuestas a más de 1400 empresas de Latinoamérica, datos económicos y de consumo, y concluye con

recomendaciones de políticas sobre cómo las economías regionales pueden trabajar juntas para potenciar el comercio electrónico transfronterizo en la región. En *Contribución del comercio electrónico al desempeño de las PyMEs industriales: un modelo estructural*, Alderete (2019) analiza la relación entre TIC, comercio electrónico y desempeño de 87 pequeñas y medianas empresas manufactureras de Bahía Blanca, Argentina mediante la estimación de un modelo de ecuación estructural. El uso de las TIC impacta directamente en las ventas de las PYMES. La adopción del comercio electrónico explica significativa y positivamente las ventas y las empresas con un mayor nivel de comercio electrónico tienen más posibilidades de comercializar sus productos y contactar clientes, conduciendo a un mejor desempeño. De esta forma, según la autora, el comercio electrónico tiene un efecto directo e indirecto sobre las ventas (el segundo, mediado por el uso de las TIC). Asimismo, a medida que la infraestructura de las TIC se complejiza, las empresas pueden aprovechar mejores oportunidades. Los niveles avanzados de adopción del comercio electrónico pueden mejorar la relación y el contacto con conocidos y potenciales clientes y proveedores.

Otros estudios analizan la adopción del comercio electrónico y sus determinantes. En Europa, Cohen y Kallirroi (2006) examinan un conjunto de Pymes griegas para comprender las razones que las impulsan a invertir en comercio electrónico. Sus hallazgos indican que el costo, en general, no es un problema importante, mientras que los beneficios estratégicos esperados juegan un papel crítico en la decisión de adopción. Aoun-Peltier y Cuervo (2012) estudian un conjunto de empresas luxemburguesas. Los resultados muestran que las presiones competitivas junto con la capacidad de absorción y la infraestructura son los principales impulsores del uso de comercio electrónico. Además, el capital humano es un determinante clave para su adopción. Lund y McGuire (2005) problematizan la inserción del comercio electrónico en países en desarrollo, considerando el rol del Estado, la polarización en la sociedad y su efecto sobre el crecimiento económico. En Argentina, Alderete, Jones y Motta (2013) analizan los factores que inciden en la adopción del comercio electrónico mediante un modelo Probit ordenado, utilizando una muestra de 119 empresas cordobesas, y concluyen que las variables de e-readiness objetivo y subjetivo, la educación de los empleados, los beneficios percibidos asociados al comercio electrónico, la calidad de la conexión de banda ancha y el grado de internacionalización de la empresa afectan

significativamente la probabilidad de adoptar el comercio electrónico en empresas comerciales y/o de servicios de Córdoba.

Otro análisis que merece la pena destacar es *Towards an Integrated Maturity Model of System and E-Business Applications in an Emerging Economy*, de Cataldo et al. (2020). A través de la minería de datos, los autores desarrollan un modelo de madurez de sistemas empresariales (ES) y aplicaciones de comercio electrónico (EA) para economías emergentes. Los autores demuestran que las empresas pueden agruparse en tres etapas de madurez y brindan una serie de características fundamentales para cada conglomerado. Asimismo, destacan las diferencias con los países desarrollados, de acuerdo los resultados obtenidos en otros estudios. Los principales rasgos que observan en las empresas chilenas observadas son un atraso en la presencia firme en línea de las firmas y menores niveles de uso de EA, incluso en las firmas en el nivel más alto de madurez de comercio electrónico. Las principales aplicaciones de comercio electrónico que utilizan las empresas chilenas están enfocadas a promocionar sus productos/servicios y mejorar la eficiencia interna de la empresa, pero prestan poca atención a la creación de sitios interactivos, enfocados en mejorar la relación con el cliente. Por este motivo, los autores consideran que, intra firma, los tomadores de decisiones deben identificar la etapa en la que se encuentra la empresa y generar estrategias que les permitan avanzar al siguiente nivel de madurez. Además, el grupo más complejo aún necesita desarrollar las tecnologías en la nube, redes sociales y los servicios postventa. Por su parte, recomiendan a los proveedores de TIC desarrollar estrategias de marketing basadas en la segmentación de clientes.

Los últimos aportes sobre el comercio electrónico en América Latina pueden observarse en un estudio de la CEPAL de 2021. En *Recuperación económica tras la pandemia COVID-19: empoderar a América Latina y el Caribe para un mejor aprovechamiento del comercio electrónico y digital* (CEPAL, 2021), se menciona que América Latina y el Caribe ha sido una de las regiones más afectadas por la pandemia de COVID-19. Según el documento, para cumplir con el distanciamiento social y asegurar la solvencia e ingresos, las empresas y los consumidores se desplazaron masivamente hacia canales digitales y en línea, lo que implicó que en pocos meses la penetración del comercio electrónico de la región diera un salto de años. Este salto se dio en diversos niveles: número de transacciones, de usuarios, de empresas

que crearon sus propias tiendas en línea o desarrollaron canales de venta digitales en colaboración con plataformas de entrega, donde se destacaron las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). No obstante, de acuerdo a la CEPAL (2021), este impulso en la región se vio frenado por numerosos cuellos de botella, donde se destaca la informalidad y la escasa inclusión financiera, agravada por los entornos regulatorios obsoletos.

Durante 2020, varios gobiernos de América Latina y el Caribe tomaron medidas para fortalecer la continuidad y la resiliencia de las empresas a través del comercio digital, apoyando especialmente a las MIPYMES. También se tomaron medidas para facilitar el comercio transfronterizo, la entrega y las operaciones logísticas. Se dieron, asimismo, transformaciones en el entorno normativo y legal para habilitar el comercio digital, con especial énfasis en los pagos digitales.

En su informe, la CEPAL hace una serie de recomendaciones para aprovechar el comercio electrónico y aumentar su contribución a la recuperación postpandémica. Entre ellas, se destaca la introducción de planes de infraestructura digital a largo plazo, un marco normativo que fomente la coordinación público-privada para garantizar el acceso universal a Internet; mejorar los procesos de aceleración del comercio y la logística; modernizar los marcos normativos y jurídicos de los pagos electrónicos y digitales, especialmente los pagos digitales transfronterizos; adoptar medidas para reducir los costos de comercio y las barreras de entrada para que las MIPYMES participen en el comercio electrónico; intensificar los esfuerzos para medir el comercio electrónico y las transformaciones digitales asociadas para lograr procesos de elaboración de política más responsables, eficaces y basado en evidencia; y fortalecer los mecanismos para mejorar la cooperación en políticas digitales a nivel regional, especialmente en el contexto de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLAC2022).

Tabla 1: Resumen Antecedentes sobre el comercio electrónico

Tipo	Objetivo	Fuentes	Resultado	Autores
Estudios preliminares	Demostrar que el comercio electrónico tiene impactos positivos a nivel macro.	Organismos oficiales.	El comercio electrónico incrementa la competitividad, reduce la inflación, elimina las fronteras.	Kambil (1995), Lucking-Reiley y Spulber (2001), Wen (2004), Willis (2004).
Países desarrollados	Demostrar que el comercio electrónico tiene impactos positivos a nivel micro, utilizando estudios empíricos.	Encuestas a firmas (locales o regionales), organismos oficiales.	El incremento de ventas electrónicas aumenta la productividad laboral, las exportaciones.	Aranyossy (2013), Falk y Hagsten (2015), Anvari y Norouzi (2016).
Países en desarrollo	Demostrar que el comercio electrónico tiene impactos positivos a nivel micro, utilizando estudios empíricos.	Encuestas a firmas (locales o regionales), organismos oficiales	Relación positiva entre el uso del comercio electrónico y la rentabilidad.	Sugey Issa Fontalvo (2013), Cathles, Grazi y Ortega (2017), Suominen (2019).

2.2. Sobre la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI)

En lo que refiere a estudios relacionados con la ENDEI, se destacan múltiples trabajos que consideran las actividades de I+D, sector externo, mercado laboral, y productividad; aunque no se registran análisis académicos referidos al uso de comercio electrónico por parte de las firmas encuestadas.

El documento *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina* de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017) posee una gran cantidad de enfoques y evidencias sobre la relación entre la innovación y el empleo en la Argentina. Moncaut, Robert y Yoguel estudian el efecto de la incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) sobre la productividad de las empresas. Bernat estudia

la dinámica de la inversión en I+D durante la primera década del siglo XXI y destaca la presencia de heterogeneidades en el entramado productivo, entre empresas y entre sectores. De Moori Koenig, Carugati, Ibáñez y Wainfeld observan el perfil innovador y el desarrollo de las capacidades en las empresas que accedieron al Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). Da Silva Catela y Tumini examinan la competitividad de las empresas manufactureras argentinas, no sólo observando si la empresa exporta o no, sino también al alcance geográfico, el tipo de mercado en que se inserta y el número de productos que exporta. Cassini y Robert plantean nuevas clasificaciones sectoriales en función de la efectividad de los esfuerzos de innovación y fuentes de aprendizaje. Britto, Grauer Manzo y Lugones reflexionan sobre la conducta tecnológica e innovativa y su relación con la dinámica exportadora. Pereira y Tacsir abordan los efectos desplazamiento y compensación en el empleo, asociados a la introducción de innovaciones a nivel sectorial y de firma. Gerardo Breard también explora la dinámica del trabajo considerando la importancia de la innovación, pero incorporando otros aspectos organizacionales de las firmas. Gatto estudia indicadores de crecimiento de empresas y trabajadores, el tipo de innovación, la estructura laboral y la construcción y acumulación de capacidades. Ibarra García, Federico y Kantis analizan las distintas dimensiones de las firmas (actividades de innovación, conducta innovadora, estrategias, vinculaciones y organización) en relación con su desempeño.

Barbero y Pasciaroni (2020) analizan el impacto de los vínculos por I+D, diseño e ingeniería industrial, capacitación y otros, sobre el desempeño innovador. Barletta, Pereira, Suárez y Yoguel (2016) encuentran una relación positiva entre la realización de actividades de I+D y la construcción de capacidades de aprendizaje productivas y organizacionales. Bachmann (2017) estudia la contribución de los efectos microeconómicos, sectoriales y mesoeconómicos en la innovación. Ludmer (2019) analiza la innovación tecnológica en la industria de confección de indumentaria, detallando las diferencias entre talleres de alta calificación e informales. Giosa Zuazua y Fernández Massi (2017) examinan los factores asociados a la competitividad de las empresas del sector plástico. Por otra parte, Peñaloza (2019) estudia las restricciones al crédito que enfrentan las empresas argentinas del sector manufacturero para poder realizar actividades de innovación.

Brambilla y Peñaloza Pacheco (2018) observan que las firmas exportadoras pagan mayores salarios que las no exportadoras, con salarios aún mayores en aquellas que exportan a países desarrollados. También se observan mayores remuneraciones en compañías que invierten en tecnología. Milesi, Petelski y Verre (2016) observan una relación positiva entre innovación y probabilidad exportadora, identificando dos perfiles innovadores diferenciados, de acuerdo a la complejidad de los destinos.

También existen estudios específicos de regiones o provincias. Herrera Bartis y Neira (2020) examinan el grado de adopción de tecnologías 4.0 por parte de empresas manufactureras de la Provincia de Buenos Aires. En Bahía Blanca, Alderete, Verna Etcheber y Porris (2020) estudian la innovación de las Pymes a partir de un Modelo de Cuádruple Hélice (4H), desde fines de los años 90 hasta 2020.

Tabla 2: Antecedentes sobre ENDEI II

Tipo	Objetivo	Fuente	Resultado	Autores
Estudios locales	Demostrar que las TIC tienen impactos positivos a nivel sistémico, utilizando estudios empíricos.	ENDEI II 2014-2016.	Relación positiva entre la realización de actividades de I+D y la construcción de capacidades de aprendizaje productivas y organizacionales. La difusión de las TIC impacta positivamente en la productividad. El desarrollo de capacidades organizacionales y competencias profesionales influye positivamente sobre el nivel de productividad.	Barletta, Pereira, Suárez y Yoguel (2016), Moncaut, Robert y Yoguel (2017), Gatto (2017).

Como puede apreciarse a partir de las Tablas 1 y 2, la literatura sobre el vínculo entre comercio electrónico y la productividad se focalizan a nivel macro o microeconómico. Los estudios locales sobre la ENDEI II consideran la cuestión de la competitividad como fenómeno sistémico; sin embargo, su objeto de estudio suele ser más amplio; sin brindar un análisis específico del comercio electrónico.

2.3. Motivación académica y aporte

Esta tesis busca cubrir el vacío de la literatura al analizar puntualmente el efecto del comercio electrónico sobre la productividad de las empresas. A lo largo de los últimos 30 años las ventas a través de canales electrónicos crecieron notablemente y en especial, en el contexto de pandemia se han profundizado, sin embargo, a pesar de disponer en Argentina de información empírica que permitiría explorar en profundidad la relación entre comercio electrónico y productividad, éste ha sido un tópico que quedó subsumido entre otras herramientas TIC. La motivación de la presente tesis reside en el deseo de aportar al conocimiento científico del comercio electrónico en Argentina. Como pudo apreciarse en la sección previa, los estudios que analizan esta relación en particular no analizan el caso argentino. Por otra parte, aquellas investigaciones que abordan la experiencia local suelen proponer un objeto de estudio más amplio (por ejemplo, se consideran las TIC o la innovación tecnológica en general, y no el comercio electrónico en particular). Tampoco existe una bibliografía vasta sobre el sector en Argentina (sus orígenes, su sendero evolutivo, características principales). Por ende, se espera que la presente tesis sea de utilidad para comprender mejor un sector de gran importancia, cuyo sendero mostró, en los últimos años, una expansión sin precedentes, y que sin lugar a dudas continuará creciendo y complejizándose en el futuro.

Por último, se considera que también es un aporte a esta literatura abordar la cuestión desde un marco evolucionista y neoshcumpeteriano, que ponga en relación los esfuerzos que pueda hacer la organización por incorporar nuevas modalidades de comercialización en un contexto meso, macro y meta económico que dé cuenta de la cuestión de la competitividad como fenómeno sistémico. Esta carencia es especialmente observada en la literatura internacional que analiza puntualmente la relación entre comercio electrónico y productividad estrictamente desde una perspectiva de competitividad individual fundada en un marco de costos de transacción.

CAPÍTULO III: SOBRE EL COMERCIO ELECTRÓNICO

3.1. Definición

Definir el comercio electrónico no es una tarea sencilla, dado que según las variables que se tomen en consideración, el concepto puede englobar una gama en extremo amplia de acciones, vínculos y tecnologías. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) lo definió en 2011 como “*cualquier transacción para la compraventa de bienes o servicios realizada a través de redes informáticas, mediante métodos específicamente diseñados con el objeto de recibir o hacer pedidos*”, sin establecer así la necesidad de que el pago y la entrega final de los bienes o servicios se efectúen por dicha vía, y excluyendo pedidos realizados mediante otros canales, tales como llamadas telefónicas, fax o correo electrónico. (OCDE, 2011).

No obstante, dicha enunciación no parece captar en profundidad los desarrollos alcanzados y potenciales que caracterizan a este fenómeno relativamente reciente. Anjali Gupta (2014) brindó una descripción más específica, concibiéndolo como el uso de tecnología de procesamiento y comunicación digital en transacciones comerciales, con el objetivo de crear, transformar y redefinir relaciones para la generación de valor entre organizaciones e individuos. (Gupta, 2014).

El comercio electrónico puede entenderse, entonces, como la unión entre la necesidad de adaptación de las firmas y las tecnologías emergentes, con el fin de rediseñar la forma en que se llevan a cabo las transacciones, mejorando la eficiencia de los procesos, brindando flexibilidad, trabajando más de cerca con proveedores u otros productores y atendiendo a las necesidades y expectativas de los consumidores (Alrawi y Sabry, 2009). El rápido crecimiento del comercio electrónico puede atribuirse, en parte, a las características únicas de Internet, como son su alcance global, los estándares universales, la interactividad, la densidad de la información y los factores de personalización. (Laudon y Laudon, 2007).

3.2. Algunos conceptos importantes

Existen dos canales principales en el comercio electrónico que involucran las interacciones de empresa a empresa (el canal business-to-business, B2B) y aquéllas de empresa a consumidor (business-to-consumer, o B2C) (Chang y Ling, 2003). Sin embargo, así como el alcance global de Internet se está expandiendo, también lo están los tipos de transacciones potenciales de comercio electrónico. Ariguzo, Mallach y White (2006) identifican otros tres segmentos importantes, además de los mencionados. Estos son business-to-government (B2G), consumer-to-consumer (C2C) y mobile commerce (m-commerce o comercio móvil).

3.2.1. Comercio B2B

El comercio electrónico B2B se ocupa de las relaciones entre empresas. Según Ariguzo et al. (2006), el mismo tiene dos componentes principales: los e-frastructure y los e-markets. E-frastructure es la arquitectura de B2B, que incluye diversas soluciones para las empresas, mientras que los e-markets se definen como sitios web donde compradores y vendedores interactúan y realizan transacciones. Algunos servicios que brindan los e-frastructure son: logística: transporte, almacenamiento y distribución; proveedores de servicios de aplicaciones: implementación, alojamiento y administración de software empaquetado desde una instalación central; subcontratación de funciones en el proceso de comercio electrónico, como alojamiento web; soluciones de seguridad y atención al cliente; software de soluciones de subastas para la operación y mantenimiento de subastas en tiempo real en Internet; software de gestión de contenido para facilitar la gestión y entrega de contenido del sitio web; facilitadores de comercio basados en la web.

3.2.2. Comercio B2C

La definición más indiscutible del comercio B2C son las transacciones en línea entre consumidores y empresas. Las mismas engloban una infinidad de productos físicos, bienes informáticos y todo tipo de servicios. Asimismo, dichas actividades pueden darse a través de múltiples canales, tales como los marketplaces, tiendas virtuales o servicios de streaming.

Una característica primordial del comercio electrónico entre empresas y consumidores es la recopilación de información por ambas partes. De esta manera, los consumidores pueden reducir sus costos de transacción (en particular, los costos de búsqueda), encontrar el precio más competitivo para un producto o servicio (Ariguzo et al., 2006), o evaluar la compra que se encuentra próximo a efectuar, a partir de sistemas de reseñas y calificaciones. Por otra parte, las empresas pueden obtener información de sus potenciales consumidores y ofrecer bienes o servicios cada vez más personalizados.

El comercio electrónico B2C también reduce las barreras de entrada al mercado, ya que el costo de instalar y mantener un sitio web es mucho más económico que instalar una estructura "física" para una firma. En el caso de los bienes de información, el comercio electrónico B2C es aún más atractivo porque evita que las empresas tengan en cuenta el costo adicional de una red de distribución física. Además, para los países con una población de Internet sólida y en crecimiento, la entrega de bienes de información se vuelve cada vez más factible. (Ariguzo et al., 2006).

3.2.3. Comercio B2G

El comercio B2G se define como el comercio entre empresas y el sector público, refiriéndose al uso de Internet para adquisiciones públicas, procedimientos de concesión de licencias y otras operaciones relacionadas con el gobierno. Ariguzo et al. identifican dos cuestiones esenciales que brindan mayor importancia al B2G: primero, el sector público asume un papel piloto en el establecimiento del comercio electrónico; y segundo, el sector público posee una mayor necesidad de hacer más eficiente su sistema de adquisiciones, por lo que es importante tener en cuenta las ventajas de las compras en línea.

3.2.4. Comercio C2C

El comercio electrónico de consumidor a consumidor o C2C son transacciones entre particulares o consumidores. Este tipo de comercio electrónico se caracteriza por el crecimiento de los marketplaces y las subastas en línea. Por otra parte, las transacciones de consumidor a empresa (C2B) implican subastas inversas, que permiten al consumidor impulsar las transacciones.

3.2.5. Comercio móvil

El comercio móvil es la compra y venta de bienes y servicios a través de tecnología inalámbrica, es decir, dispositivos portátiles como teléfonos móviles y asistentes digitales personales (PDA). Naturalmente, la misma puede implicar todo tipo de operaciones (B2B, B2C, C2C).

3.3. Cronología del comercio electrónico

Una vez definidos los conceptos fundamentales del comercio electrónico en la actualidad, resulta interesante trazar el recorrido del sendero evolutivo cuyo crecimiento exponencial enmarcó el desarrollo de este sector en los últimos años. En este camino se puede percibir cómo diversas necesidades fueron encadenando respuestas en materia de innovación tecnológica cada vez más dinámica y adaptativa.

1960-1982

El Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés) allanó el camino para el posterior desarrollo comercio electrónico. Surgió en los años '60, con el objetivo de eliminar el papel de los procesos comerciales e impulsar su automatización, aunque su origen puede remontarse al Bloqueo de Berlín en 1948, donde los envíos aéreos de bienes de consumo se abordaron a través del diseño de estándares que debía completar un avión antes de la descarga. (Swatman y Swatman, 1991).

El alto costo económico, de almacenamiento y la mayor probabilidad de error que conllevan el intercambio de documentos en papel motivó la creación del EDI. Pese a que la tecnología resultaba muy incipiente en los años '60, existía una gran variedad de procesadores, sistemas operativos y protocolos, lo que dificultaba una homogénea transacción digital entre firmas. Por ello, a fines de la década de los '60, se empezó a trabajar en Estados Unidos en la búsqueda de estándares. En 1979, el Instituto Estadounidense de Normalización (ANSI) creó el estándar Comité de Estándares Acreditados ANSI X12. (EDI Academy, 2015).

El EDI reemplazó el envío tradicional de documentos por correo y fax, realizando transferencias digitales de datos de una computadora a otra. De esta manera, los Estados Unidos y sus socios comerciales podían transferir pedidos, facturas y otras transacciones, utilizando un formato de datos que cumpliera con los estándares acreditados, sin tener que utilizar métodos analógicos, más plausibles de error. (Miva, 2020).

Otro servicio que puede considerarse como un elemento importante en los antecedentes del comercio electrónico es el de las transferencias electrónicas de fondos (EFT), desarrolladas en Estados Unidos en 1978, según lo informado por la Reserva Federal de Estados Unidos (FED). A través de las mismas, se pudo realizar pagos electrónicos entre clientes de distintos bancos. Los EFT contribuyeron, de esta manera, a la digitalización del sector bancario, que resultaría de gran importancia para el desarrollo del comercio electrónico.

Sin embargo, hubo dos sucesos hacia fines de los '70 y comienzos de los '80 que marcaron hitos en lo que hoy se conoce como comercio electrónico. El primero ocurrió en 1979, en Reino Unido. El emprendedor Michael Aldrich conectó un televisor doméstico modificado a una computadora de procesamiento de transacciones multiusuario, en tiempo real, a través de una línea telefónica, logrando realizar la primera compra online B2C desde su hogar a un mercado local. El segundo hito ocurrió también en Reino Unido, en 1981, cuando la empresa de viajes Thomson Holidays realizó la primera transacción electrónica B2B, permitiendo que los clientes reservaran y pagaran sus viajes en línea.

1982-1990

Pese a los cada vez más frecuentes avances, parecía incuestionable que el comercio electrónico como hoy lo conocemos no conseguiría emerger con fuerza hasta que el uso de computadoras hogareñas y el uso de tecnologías en línea resultaran masivos. Es por ello que los primeros avances se dieron principalmente como transacciones entre empresas y proveedores, y no entre consumidores y firmas.

No obstante, en 1982, en Francia se produjo el primer gran acercamiento a esta mencionada masividad. Se lanzó Minitel, un servicio en línea que utilizaba una máquina terminal a la que se accedía a través de líneas telefónicas. En 1997, más de siete millones de hogares contaban con terminales Minitel. Sin embargo, pese al éxito en Francia, la compañía no logró comercializarse y popularizarse a nivel global, por lo que el sistema cayó en desuso tras el éxito de Internet, años después.

1990-1995

Otro gran avance se dio en 1990, cuando el científico en computación británico Tim Berners-Lee y el ingeniero industrial belga Robert Cailliau publicaron su *WorldWideWeb: Proposal for a HyperText Project* en 1989. En el mismo, se planteó el hipertexto como una forma de conectar y acceder a información a través de una red de nodos. En palabras de los autores:

HyperText is a way to link and access information of various kinds as a web of nodes in which the user can browse at will. Potentially, HyperText provides a single user-interface to many large classes of stored information such as reports, notes, data-bases, computer documentation and on-line systems help. We propose the implementation of a simple scheme to incorporate several different servers of machine-stored information already available at CERN, including an analysis of the requirements for information access needs by experiments.
(Berners-Lee y Cailliau, 1990, p.1).

Ese mismo año, Berners-Lee crearía el primer servidor y navegador web. Al vincular el hipertexto con Internet, el proceso llevó al científico y su equipo a desarrollar el lenguaje HTML (HyperText Markup Language), el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) y el sistema de localización de objetos en la web URL (Uniform Resource Locator).

Posteriormente, en 1991, la National Science Foundation³ (NSF) eliminó sus restricciones al uso comercial de la Internet, lo que provocaría un gran crecimiento en las compras en línea. Sin embargo, existían grandes preocupaciones acerca de la seguridad de este nuevo canal de compra. Es por ello que uno de los primeros navegadores en línea, Netscape Navigator, desarrollaría el protocolo de seguridad, Secure Socket Layers (SSL), un certificado de cifrado que proporcionaba un medio seguro para transmitir datos en línea.

1995-2010

La masificación de Internet y los avances logrados en materia tecnológica y de protocolos de seguridad impulsaron la confianza de los consumidores, y por ende, un uso cada vez más comercial de las redes. Ésta tuvo un gran crecimiento a mediados de los '90, con la llegada de compañías como eBay y Amazon, en 1995. Ambas firmas implicaron una verdadera revolución tecnológica.

En el caso de eBay, la compañía ofrecería un novedoso servicio. Se trataría del primer sitio de subastas en línea, que además ofrecía otras opciones de compra como el establecimiento de un precio fijo, donde el comprador podría sortear la subasta, o anuncios clasificados.

Amazon fue más allá. Si bien fue concebida como una librería en línea (contando, por ejemplo, con las ventajas de no verse reducida a un número máximo de ejemplares, ni poseer restricciones de locación), lograría un vasto desarrollo hasta convertirse en la plataforma minorista en línea más grande del mundo, ofreciendo una amplia variedad de productos. Fue una de las primeras compañías en línea en agregar reseñas de usuarios y una escala de calificación para sus productos; práctica que se masificaría y sería ampliamente aceptada

³ Agencia del gobierno de Estados Unidos independiente que impulsa investigación y educación fundamental en todos los campos no médicos de la Ciencia y la Ingeniería.

entre consumidores y compañías de todas partes del mundo, logrando un consumidor con mayor acceso a la información y fomentando buenas prácticas empresariales.

Una década después, el gigante minorista lanzaría Amazon Prime, una suscripción por una tarifa anual fija que brinda, bajos ciertas condiciones, rápidos envíos sin costo. La membresía se hizo popular tan rápidamente que otros competidores se vieron presionados a ofrecer opciones de envío veloces y económicas.

La creciente popularidad del comercio electrónico impulsó, en 2004, la creación del Payment Card Industry Security Standards Council, integrado por American Express, Discover Financial Services, JCB International, MasterCard y Visa Inc., para garantizar que las empresas cumplieran con los requisitos de seguridad, así como impulsar el desarrollo, mejora, almacenamiento, difusión e implementación de estándares de seguridad para proteger los datos de las cuentas de los clientes.

El comercio móvil ganó velocidad durante las siguientes dos décadas, a medida que más usuarios comenzaron a realizar transacciones desde sus dispositivos móviles y los sitios web evolucionaron para brindar una mejor experiencia de usuario. En la actualidad, tanto consumidores como empresas recurren a los dispositivos móviles en búsqueda de cupones, descuentos y productos, y la participación en las redes sociales es cada vez mayor. El comercio B2C se encuentra cada vez más centrado en el consumidor, considerando la personalización y el diseño receptivo. Asimismo, las exigencias de los compradores son también mayores en lo que respecta a la capacidad de localizar rápidamente los detalles del producto, fijar precios y recibir ayuda en línea.

Aunque los marketplaces populares como Amazon lograron establecer el estándar mínimo para una mejor experiencia del consumidor y la innovación en el comercio electrónico, hay numerosos aspectos donde las firmas independientes pueden avanzar y estos grandes marketplaces no, como crear una experiencia de marca memorable y ganar clientes leales y comprometidos de por vida. (Miva, 2020).

3.4. El comercio electrónico en Argentina

3.4.1. Antecedentes

Como se realizó con anterioridad, para comprender el sendero evolutivo del comercio electrónico en Argentina, resulta necesario primero estudiar sus antecedentes, es decir, los avances en la informática. Esto se debe a que el desarrollo de esta industria sentó las bases para que Argentina logrease ser un adoptante temprano de comercio electrónico en relación a otros países de la región. El desarrollo de la informática se remonta hacia fines de los '50, cuando se instaló la primera computadora en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA), con la idea de impulsar una facultad de nivel científico internacional, interesada en dar soporte técnico para contribuir a solucionar los problemas nacionales (Jacovkis, 2013). Años más tarde, en 1962, se crearía en la FCEyN la carrera de Computador Científico, siendo la primera en Latinoamérica. Ese mismo año se desarrolló la Electrónica Digital en la Facultad de Ingeniería (FIBA) de la UBA y en la Universidad Nacional del SUR (UNS), además se construyeron la CEFIBA (un prototipo de computadora) y el diseño de la computadora CEUNS. (Aguirre y Rojo, 2013). Como consecuencia de este sendero evolutivo, hacia mediados de los '60, este sector logró a ser líder en Latinoamérica. (Erbes, Robert y Yoguel, 2006).

Sin embargo, los sucesivos gobiernos de facto tuvieron consecuencias negativas para el desarrollo de esta industria. Las turbulencias políticas influyeron en forma directa sobre los planes de estudio. En 1966, bajo el gobierno de facto a cargo de Juan Carlos Onganía, se destruyó el proyecto reformista de la FCEyN, a la vez que se frenaron las gestiones para comprar una nueva computadora. Luego de la Noche de los Bastones Largos, las renunciaciones masivas de docentes universitarios cambiaron radicalmente el plantel de profesores de informática (Jacovkis, 2013) y por ende, se produjo un quiebre en este sendero.

Por su parte, el Proceso de Reorganización Nacional de 1976-1983 constituye el período en el que se terminó de desarticular todo el esquema de desarrollo planteado durante las décadas anteriores. Esta disrupción se generó tanto desde la perspectiva del patrón de especialización, como de las instituciones y regulaciones. (Erbes et al., 2006). En otras palabras:

En este sentido se transitó hacia una especialización fuertemente basada en el aprovechamiento de ventajas comparadas estáticas, y, desde una perspectiva institucional, hacia la desregulación de los mercados y la minimización de la participación del Estado en la esfera económica. El modelo se caracterizó por la ausencia de políticas industriales y por la implementación casi excluyente de políticas orientadas a incidir sobre el comportamiento de las variables macroeconómicas que se conjugaron con significativas transferencias de ingresos sin exigencia de incrementos en la competitividad. (Erbes et al., 2006, p. 5).

Con la reconstrucción democrática en 1983, se intentó retomar la agenda previa a esta ruptura y recuperar las instituciones perdidas. El entonces Presidente de la Nación, Ricardo Alfonsín, creó la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) y, dentro de esta órbita, la Subsecretaría de Informática y Desarrollo y la Comisión Nacional de Informática. No obstante, la destrucción que se produjo durante la última dictadura militar hacía que evidente que se debería comenzar de cero; mientras que el presupuesto educativo y para investigación continuaba siendo muy exiguo, y la universidad, en ese sentido, seguía sin ser un lugar económicamente atractivo. (Jacovkis, 2013).

Este quiebre y el cambio en perfil productivo del país incrementaron una especialización basada en recursos naturales y commodities, acentuando las debilidades del modelo de innovación. De esta forma, se creó una brecha entre los conocimientos de las universidades e institutos de investigación, y las necesidades puntuales del sistema productivo. (Erbes et al., 2006).

La administración de Raúl Alfonsín (1983-1989) se caracterizó por un gran esfuerzo orientado hacia una transición democrática ordenada política e institucionalmente, sin embargo, las turbulencias macroeconómicas concluyeron en la interrupción anticipada de su mandato.

El primer gobierno de Carlos Menem (1989-1995) se propuso enfrentar la emergencia económica a través de cuantiosas reformas estructurales de corte neoliberal. Este período se caracterizó por una gran apertura comercial y financiera y la desregulación de los mercados. En términos generales, el Estado Nacional se contrajo ampliamente al separarse de su

aparato productivo a través de las privatizaciones, de sus órganos de regulación económica, de sus funciones de apoyo (vía descentralización) y su personal (retiros voluntarios o jubilaciones anticipadas), perdiendo una gran capacidad de decisión soberana, debido a la elevada internacionalización de la economía. (Ozslak, 2003, p.19). En relación a la tecnología, como se puede imaginar, durante este período predominó la incorporación conocimiento técnico en bienes de capital importados.

Como puede observarse, el desarrollo de la informática en Argentina presentó, desde fines de los años '50 hasta el fin de la Convertibilidad, numerosos altibajos y una evolución poco constante. Los autores Erbes, Robert y Yoguel resumen este sendero de la siguiente manera:

A partir del sendero vacilante y contradictorio descrito puede entenderse la complejidad del escenario de las competencias en el sector de la informática en Argentina. En esa dirección las historias específicas de cada agente condicionan las posibilidades de aprovechamiento de las diferentes oportunidades que se fueron dando en las últimas décadas. Esto explica la naturaleza y la escasa masa crítica de los casos exitosos. Así, por ejemplo, existe una importante cuota de aleatoriedad que condiciona el punto de partida de las trayectorias y el grado de éxito posterior de las mismas. Si bien los casos exitosos requirieron umbrales mínimos de competencias, existe una cuota de azar en la no selección de los mejores casos, condicionando entonces tanto la masa crítica de recursos humanos como el grado de subutilización de capacidades. (Erbes et al., 2006, p. 8).

La segunda presidencia de Menem (1996-1998) no sólo continuó con esta de política, sino que se vio condicionada por una mayor adversidad tras el “efecto tequila” de la crisis mexicana (1994-1995) y el contagio de la crisis asiática de 1997, por lo que el sector informático, la innovación y el desarrollo se alejaron cada vez más de las prioridades políticas. Como suele ocurrir durante muchas crisis, luego de aquellos colapsos, la percepción de los agentes en las mesas de Nueva York sobre algunos países emergentes empeoró, provocando la suba del riesgo país, una baja en el valor de los activos y una menor afluencia de capitales, que impactaría directamente a la Argentina.

Si bien se realizaron ciertos esfuerzos, tales como la creación de nuevas universidades y programas de fortalecimiento de las actividades de investigación, la especialización en commodities y el elevado peso de las importaciones de capital implicaron una ampliación de la brecha entre las necesidades del sistema productivo y las capacidades generadas por el sistema educativo. (Erbes et al., 2006). La presidencia de Fernando de La Rúa (1991-2001) implicó la continuidad de las políticas del período previo, con los agravantes del colapso de la Convertibilidad y la Crisis del 2001.

3.4.2. Sendero evolutivo

¿Cómo resultaría posible el desarrollo de un sector altamente dinámico y tecnológico como el comercio electrónico, en medio de un sendero evolutivo con numerosos vaivenes, sin apoyo continuo por parte del Estado, y con un sistema científico nacional alejado de las necesidades del sistema productivo?

La respuesta a esta pregunta implica una combinación de factores muy particulares. El origen del comercio electrónico en Argentina puede remontarse al año 1999, cuatro años después de la creación de los marketplaces pioneros en Estados Unidos. En este sentido, cabe destacar la participación de los empresarios argentinos que dieron origen a tres unicornios. Ellos son Marcos Galperín, creador de MercadoLibre, Alejandro Oxenford, de DeRemate.com y Roberto Souvion, de Despegar.com. En ese momento, los tres empresarios argentinos fundarían sus respectivas firmas. Existen, entre ellos, ciertas características compartidas.

En 1999, Marcos Galperín se encontraba realizando una Maestría en Administración de Empresas (MBA) en Stanford Graduate School of Business, en Estados Unidos, cuando creó MercadoLibre. Este marketplace tuvo dos rondas de financiamiento, las cuales incluyeron fondos en su totalidad extranjeros: JP Morgan Partners, Flatiron Fund, Hicks, Muse, Tate & Furst, Goldman Sachs, Fondo CRI Banco Santander Central Hispano y GE Equity. Alejandro Oxenford, por su parte, concluía su MBA en Harvard Business School. Como se mencionó, en 1999 fundó DeRemate.com junto con diez socios: el 90% del capital era propio y el restante, de la compañía francesa Aucland. Finalmente, y durante el mismo año, Roberto Souvion, también diplomado con un MBA de la Universidad de Duke, fundaría, luego de haber seleccionado cinco socios, Despegar.com. Souvion se vio impulsado por la necesidad de contar en Latinoamérica con una plataforma que gestionara la

compra de vuelos, para evitar así las grandes demoras en agencias de viaje físicas. La inversión inicial se realizó con fondos propios y de inversores particulares estadounidenses.

De esta forma, pueden observarse diversos puntos de convergencia entre los mencionados actores. El hecho de conocer la cultura, los valores y necesidades de países tan diferentes (Argentina y Estados Unidos) les otorgó las necesarias herramientas para expandir un sector con tal potencial, que aún no había sido explorado en Latinoamérica (y que funcionaba de manera exitosa en Estados Unidos). De esta manera, se sentarían las bases para crear una superestructura cada vez más firme que permitiese un correcto desarrollo del sector. Esto también permitió el traslado de una tecnología ya existente en países en desarrollo, hacia un mercado donde aún no existía, detectando posibles necesidades de consumidores. Cabe recordarse que, debido a sus antecedentes en relación a la industria informática, Argentina contaba con profesionales capacitados para formar competencias.

Otra cuestión no menor es que los empresarios lograron acceder a un mercado de inversores extranjero, interesado en apoyar una nueva ola de empresas de base tecnológica. De esta forma, se mantuvieron ajenos a la situación política y económica de la Argentina y no requirieron, al menos en un principio, apoyo financiero local.

Por otra parte, las principales empresas de comercio exterior decidieron organizarse y crearon la Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE) en 1999, una asociación sin fines de lucro con el objetivo de “divulgar y promover el uso de las nuevas tecnologías aplicadas al trabajo y los negocios, las comunicaciones, el comercio y los negocios electrónicos”⁴. Esta asociación tan temprana da cuenta de un buen punto de partida en lo que refiere a los vínculos entre las empresas. Hoy en día, la CACE lleva adelante iniciativas conjuntas como Hot Sale⁵ y CyberMonday.⁶

De esta manera, el comercio electrónico en Argentina observó un crecimiento constante. Otro quiebre importante se observó cinco años después, en 2004, con la sanción de la Ley 25.922, Ley de Promoción de la Industria del Software. La misma fue un aporte de la Agencia

⁴ <https://cace.org.ar/>

⁵ <https://www.cace.org.ar/hot-sale>

⁶ <https://www.cace.org.ar/cyber-monday>

Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia para incentivar el crecimiento de las industrias del software y de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se trata de un apoyo institucional que tuvo un impacto muy positivo para el sector informático en general.

La promoción propuesta por la ley consistió, en primer lugar, en una estabilidad fiscal por los diez años posteriores a la incorporación de la firma al régimen de promoción. En segundo lugar, a quienes desempeñasen actividades de investigación y desarrollo en software y/o procesos de certificación de calidad de software, podrían convertir en un bono de crédito fiscal intransferible de hasta el 70% de las contribuciones patronales pagadas. En tercer lugar, con la LPS se implementó una desgravación del 60% del impuesto a las ganancias de las firmas que desarrollasen las actividades contempladas en el segundo punto. En cuarto lugar, las importaciones de productos informáticos, realizadas por las firmas pertenecientes al régimen, quedaban excluidas de cualquier restricción para el giro de divisas. Por último, la ley creó al Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (Fonsoft). En el año 2011 la LPS fue modificada por la Ley 26.692 y prorrogada hasta 2019, año en que fue reemplazada por la Ley 27.506, Ley del Régimen de Promoción de la Economía del Conocimiento, expandiéndose hacia otros sectores con uso intensivo de tecnología y capital humano altamente calificado.

CAPÍTULO IV: MARCO CONCEPTUAL: METODOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD SISTÉMICA

4.1. Evolucionismo

Estudiados los avances del comercio electrónico y su sendero en Argentina, se puede analizar su impacto en la productividad. El presente apartado busca brindar el marco teórico que será utilizado como pilar fundamental para desarrollar modelos econométricos, que serán expuestos más adelante.

Para estudiar la hipótesis planteada se analizarán los determinantes de la productividad partiendo desde perspectiva de la competitividad sistémica, bajo un marco teórico neoschumpeteriano o evolucionista. Ésta plantea que, además de los niveles micro y macroeconómicos, comúnmente analizados por la academia, existen dos niveles adicionales que determinan la productividad: meta y meso. El nivel meta representa las instituciones y la estructura política y económica del país, así como los factores sociales y culturales. El nivel macro está determinado por los mercados de factores, bienes y capitales y el perfil exportador del país. El nivel meso refleja el impacto de la coyuntura en el desempeño económico y la relación entre los agentes económicos. El nivel micro expresa los requerimientos tecnológicos e institucionales a nivel firma.

El enfoque de la competitividad sistémica puede vincularse con el desarrollo del pensamiento de la CEPAL encabezada por Prebisch. De acuerdo con esta escuela, los países periféricos se caracterizan por una heterogeneidad en su estructura productiva, donde coexisten sectores de alto dinamismo tecnológico con otros de muy baja productividad. Esta situación es fruto de un proceso histórico respecto de la organización de la división internacional del trabajo, donde los países en subdesarrollo se consolidan como exportadores de materias primas e importadores de bienes manufacturados (la tecnología y los bienes de capital son principalmente importados). Esto implica que el desarrollo debe llevarse a cabo a partir de la expansión del sector dinámico a más ramas productivas, mediante un cambio estructural.

Entre las décadas de los '70 y '90 ocurrieron una serie de eventos que cambiaron el panorama de la región y que condujeron a un triunfo del neoliberalismo a nivel mundial. En este nuevo contexto, el estructuralismo incluye nuevas dimensiones de análisis, dando lugar a lo que la

literatura identifica como el neoestructuralismo. Bielschowsky (2006) afirma que esta escuela mantiene la visión de sus antecesores estructuralistas, pero la complementan, ya que agregan determinantes estructurales macro y microeconómicos. Dentro de los primeros, se pueden destacar los temas monetarios y financieros, que impactan en incertidumbres macroeconómicas que afectan la inversión, volatilidad del capital y problemas financieros. En cuanto a los temas meso y microeconómicos, se hace hincapié en el cambio tecnológico, es decir, cómo proveer mayor inversión e infraestructura tecnológica que favorezcan la innovación.

El neoestructuralismo busca crear un mecanismo endógeno de generación de progreso técnico que permita una capacidad propia para incrementar la productividad. El conocimiento es identificado como fuente de capacidad de competencia en el contexto social, organizacional e individual. Las transformaciones que surgen a nivel económico, debido al avance del conocimiento técnico, implican modificaciones sustantivas en el funcionamiento de los mercados, las estructuras organizacionales de las firmas y sus estrategias en diversos ámbitos. En este sentido, el comercio electrónico surge a partir del avance tecnológico de las tecnologías de información, la masificación de Internet y el desarrollo de mercados transfronterizos, y es apropiado por las firmas como una estrategia para generar nuevas competencias (Carrillo Velázquez, 2010).

Sin embargo, el sistema económico internacional está caracterizado por amplias y persistentes divergencias en la tecnología, los resultados económicos y las instituciones que rigen la producción y el intercambio. Más concretamente, estas asimetrías entre los diferentes países se deben a la capacidad de innovar, imitar y adoptar nuevos productos y procesos productivos; la eficiencia real de los insumos productivos; los patrones nacionales de producción; las pautas de consumo; las formas institucionales de organización de los principales mercados (de trabajo, de mercancías y financiero); la renta per cápita. (Dosi, 1991). El comercio electrónico en Argentina se llevó a cabo en medio de un sendero evolutivo con fuertes vaivenes, sin apoyo continuo por parte del Estado, y con un sistema científico nacional alejado de las necesidades del sistema productivo; a diferencia de los Estados Unidos, cuyo desarrollo fue constante, con fuerte apoyo estatal y elevada alineación entre la comunidad científica y corporativa.

Dichas discrepancias resultan de gran importancia. Esto se debe a que, en la teoría evolucionista, no se contempla la tecnología como un conjunto de proyectos resultantes de los avances científicos que tienen lugar con independencia del proceso productivo, sino como un resultado propio del mismo. Una consecuencia es que diferentes combinaciones productivas actuales implican diferentes oportunidades y capacidades tecnológicas en el futuro (*path dependency*). El conocimiento tecnológico tiene frecuentemente un carácter local, en el sentido de que lo que se aprende depende de la historia anterior de los éxitos y fracasos. Una parte importante del conocimiento tecnológico no fluye con facilidad entre los diferentes países, sino que se acumula en las empresas en forma de trabajadores especializados, tecnología propia y de *know-how* difíciles de copiar. Puesto que este tipo de conocimiento se encuentra inserto en las experiencias y habilidades de las empresas y de las personas que participan en el proceso innovador, no fluye rápidamente a través de las fronteras nacionales.

En este sentido, los pioneros del comercio electrónico en Argentina (Marcos Galperín, creador de MercadoLibre, Alejandro Oxenford, DeRemate.com y Roberto Souviron, Despegar.com) comparten características comunes, donde se destaca un gran uso del entorno empresarial en el que se encontraban inmersos (Estados Unidos hacia fines de los años noventa). Los empresarios realizaron sus estudios de posgrado y formaron parte del epicentro del surgimiento del comercio electrónico. De esta forma, no sólo comprendieron la visión de negocios de dicho país para extrapolarla a mercados emergentes, haciendo uso del avance tecnológico de frontera y aprovechando sus conocimientos sociales, culturales y económicos de Latinoamérica, sino que también tuvieron la oportunidad de acceder a un mercado de inversores provenientes de países centrales.

Las apuestas innovadoras reflejan el desarrollo pretérito de la empresa y de la economía nacional y tienden a seguir la dirección de los trabajos emprendidos con anterioridad. Los recursos disponibles para abordar la siguiente ronda de problemas técnicos reflejan lo que ha sucedido. A su vez, las necesidades a las que se aplica la tecnología difieren en cada comunidad nacional, variando en el mismo sentido los objetivos tecnológicos. Si bien las posibilidades sobre la innovación actual están condicionadas por lo sucedido previamente, en épocas de transición, la dirección de la propia tecnología se ve afectada por el

agrupamiento de sus apuestas, conformando activamente el desarrollo tecnológico (como mencionamos anteriormente, más adelante se ahondará en estas cuestiones).

Las empresas serán por regla general heterogéneas dentro de cada país y, aún más, entre países, ya que incorporarán diferentes habilidades para resolver problemas, diferentes conocimientos de producción y diferentes resultados económicos. Desde este punto de vista, los mercados actúan como importantes mecanismos de selección, que conceden premios y castigos económicos en función de la competitividad específicamente empresarial.

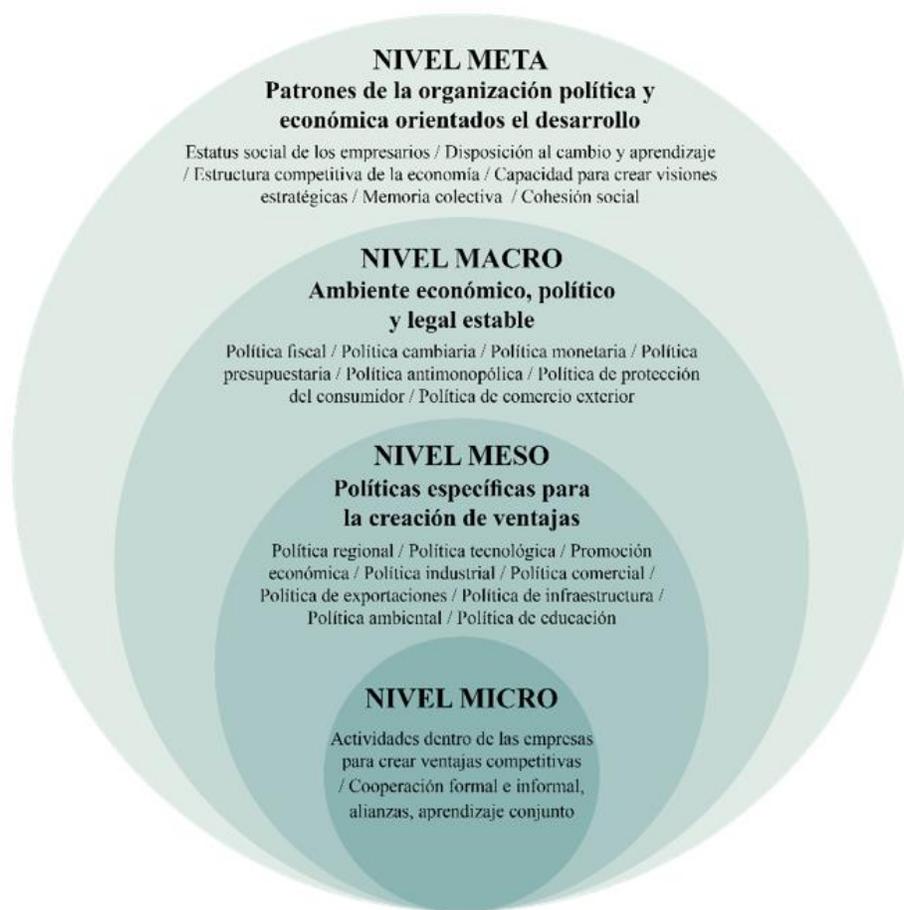
Los modelos evolucionistas representan los cambios en la competitividad de cada unidad microeconómica (empresa o país) como resultado de su innovación y/o imitación, de la exploración de economías de escala y de curvas de aprendizaje. La competencia entre unidades microeconómicas caracterizadas por diferentes niveles de competitividad da lugar a variaciones en sus asignaciones relativas de mercado. Por otra parte, los desfases tecnológicos de cada país dominan sobre los cambios en la especialización (es decir, en la asignación intersectorial de recursos), como factor determinante de la dinámica de los salarios y la renta. Expresado de otro modo, la condición necesaria, aunque no suficiente, para la convergencia internacional de salarios y rentas, es la convergencia de los niveles tecnológicos y de las capacidades de innovación.

Por ende, las condiciones institucionales que garantizan permanentemente los esfuerzos descentralizados de investigación (prueba y los errores inevitables) constituyen ingredientes fundamentales de la exploración innovadora que difícilmente pueden ser sustituidos por las habilidades racionales de previsión de autoridades planificadoras.

4.2. Competitividad sistémica

Los autores Esser, Hillebrand, Messner, y Meyer-Stamer (1996) desarrollan en *Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política* el concepto de competitividad sistémica como un marco de referencia tanto para los países industrializados como en desarrollo.

Diagrama 1: Factores determinantes de la competitividad sistémica



Fuente: Woo (2001).

Nivel meta

El nivel meta representa la capacidad de una sociedad para lograr consensos, su gobernabilidad y la posibilidad de avanzar hacia objetivos comunes. Expresa la integración social, buscando superar la fragmentación social y mejorar la capacidad de aprendizaje (Esser et al., 1996). Existen numerosos factores que son determinantes del nivel meta. Dentro de ellos, se encuentran la disposición al diálogo entre los actores sociales, los modelos de organización social, la orientación para la acción en patrones complejos de organización y conducción y los sistemas articulados abiertos y receptivos al aprendizaje (Demuner Flores, Mercado Salgado y Nava Rogel, 2016). Este nivel contiene los factores socioculturales y la escala de valores, propios de cada sociedad (Ferrer, 2005). Para optimizar la eficacia en los

niveles micro, macro y meso son decisivas la capacidad estatal de conducción de la economía y la existencia de patrones de organización que permitan movilizar la creatividad de la sociedad (Labarca, 2007). La formación de estructuras en el nivel meta incrementa la posibilidad de articular intereses y satisfacer los requerimientos tecnológicos, organizativos, sociales y ambientales.

Algunos autores argumentan la existencia de un vínculo entre el comercio electrónico y el nivel meta. Durante las últimas décadas, la globalización, las tecnologías de la información, Internet y la interconectividad - donde el comercio electrónico se presenta como un actor fundamental - han generado un gran impacto en el nivel meta, transformando todas las esferas socioculturales anteriormente mencionadas.

Los medios digitales han convertido al mundo entero en un gran mercado. Un artista que vive en Australia puede proporcionar servicios de diseño gráfico para clientes de todo el mundo. Los medios digitales han simplificado el proceso de venta de productos y servicios a una clientela global desde la comodidad de su hogar. Las empresas tienen la opción de contratar personas que trabajan desde casa, lo que a menudo conduce a numerosos cambios en el estilo de vida dentro de la familia. Además de simplificar la configuración existente, los medios digitales han creado numerosas oportunidades de carrera que simplemente no podrían haber existido en el pasado. (Rancea, B. 2021).

Internet revoluciona todos los ámbitos sociales, liberando a la sociedad de las restricciones geográficas. Dentro de estos ámbitos se encuentran la economía, la cultura, la educación, la comunicación y la política, pero también las relaciones afectivas, el activismo social, los hábitos de consumo, entre otros. Las TIC generan transformaciones fundamentales y posibilitan el paso de la era industrial a la era digital. (Dentzel, 2013). De esta forma, las redes de información global forjan infraestructuras esenciales en el nivel meta.

Nivel macro

En relación al nivel macro, los autores sostienen que, para lograr una asignación efectiva de recursos, resulta imprescindible la existencia de mercados eficientes de factores, bienes y capitales. La inestabilidad macroeconómica perjudica la operatividad de dichos mercados e impide el crecimiento de la economía. La estabilización macroeconómica puede generarse a través de reformas (fiscal, presupuestaria, monetaria o cambiaria), sin embargo, deben considerarse sus consecuencias negativas. Los efectos positivos de la estabilización macroeconómica tienden a verse luego de un largo tiempo, mientras que sus costos se observan de inmediato. El éxito dependerá de si el gobierno se muestra resuelto a imponer estas conflictivas reformas y si consigue organizar una coalición nacional fuerte.

En este caso, también existen múltiples autores que sostienen que la propagación del comercio electrónico tiene consecuencias en la macroeconomía. Un efecto mencionado es el de la reducción de la inflación, dado que *“afecta los precios de consumo a través de canales directos, (por los menores costos operativos), como indirectos (por la mayor transparencia de precios y el grado más elevado de competencia)”*. (Informe Anual 2018, Banco de España).

Brown y Austan (2002) también encuentran evidencia empírica de esta reducción en los precios. Los autores observan el impacto del aumento de los sitios de comparación de precios en Internet ha tenido sobre los precios de los seguros de vida en la década de 1990. Weber y Kauffman (2011) estudian los factores económicos, sociales y otros que impulsan la adopción global de las TIC y los impactos individuales, organizacionales, industriales y económicos.

Otra manera en que el comercio electrónico puede afectar la macroeconomía es a través del comercio exterior. Las firmas que venden en línea tienen la capacidad de exhibir sus productos de manera inmediata a otros países. Por otra parte, Freebairn (2002) sugiere que, además de los mencionados, el comercio electrónico implica incrementos en las cantidades, las ganancias de eficiencia agregadas y la distribución de beneficios y costos.

Wen (2003) analiza la adopción simultánea del comercio electrónico y su impacto en la productividad y la estructura económica en un modelo de equilibrio general en Estados Unidos. Según la autora, la adopción del comercio electrónico puede aumentar la

productividad debido a reducciones en el costo unitario de transacción. La reducción del costo de transacción unitario a través del comercio electrónico puede asimismo aumentar el nivel de división del trabajo y promover cambios estructurales en la economía. Sin embargo, dado que el desarrollo de las tecnologías de la información puede reducir el costo fijo del comercio electrónico y mejorar la eficiencia de las transacciones unitarias, el avance de las tecnologías de la información puede generar fluctuaciones en la estructura económica y la productividad a través del comercio electrónico.

Willis (2004) también examina el comercio electrónico en una etapa muy incipiente en Estados Unidos. El autor concluye que la implementación de éste generaría una reducción de los costos en términos de tiempo y esfuerzo necesarios para buscar bienes y servicios y completar transacciones, y que dicha reducción se traduce en incrementos en la productividad. De acuerdo a Willis, la principal vía por la que el comercio electrónico afecta a la economía es a través de la productividad y la inflación. Las firmas y los consumidores que lo utilizan se benefician de una reducción de los costos en términos de tiempo y esfuerzo necesarios para buscar bienes y servicios y completar transacciones, lo que implica una mayor productividad. El incremento también podría darse por parte de firmas que no utilizan comercio electrónico, en respuesta a esta fuente de competencia. Además, la expansión de este servicio lleva a una presión a la baja sobre la inflación, explicada por la mayor competencia y baja de costos. Willis, al igual que Wen (2003) también afirma que el comercio electrónico es capaz de generar cambios estructurales en la economía.

Nivel meso

El nivel meso se encuentra entre la macroeconomía y la microeconomía. Aquí se estudia el impacto de la coyuntura en el desempeño económico y la relación entre los agentes económicos. Es decir, la manera en que se vinculan los actores, incluyendo las instituciones, comunicaciones, las políticas regionales, el comercio, el transporte, etc. El nivel meso otorga apoyo a los esfuerzos de las empresas y realiza la formación de estructuras productivas de una economía. La conformación del nivel meso implica desarrollar una estructura institucional eficiente y promover la capacidad de interacción estrecha entre actores privados y públicos. Conforme se complejiza la producción, también lo hacen los requerimientos al

entorno comunal, regional y nacional. Se debe, por tanto, promover la creación de una infraestructura física orientada al sector externo, reformar y desarrollar las instituciones educativas, investigativas y tecnológicas teniendo en consideración la competitividad. La importancia y complejidad de este nivel residen en cómo seleccionar y combinar dichos criterios. A partir de allí se pueden pensar en política de infraestructura física, educacionales, tecnológicas, ambientales, entre otras. (Esser et al., 1996).

También existen autores que sostienen que el comercio electrónico amplía los canales tradicionales de venta e implica una reorganización estructural hacia adentro (a nivel firma) y hacia afuera (con proveedores, empresas especializadas en plataformas de venta online, logística, transporte, mercado de pagos). De esta forma, el uso de tecnologías para el comercio electrónico impacta en el sistema productivo, complejizando sus estructuras y niveles de interacción. Asimismo, se genera una mayor integración de la economía (a nivel nacional y regional), permitiendo que tanto consumidores como firmas adquieran bienes y servicios según su conveniencia, sin importar la locación de los mismos. La cooperación surge como una estrategia para superar las debilidades de las PYME, como el acceso limitado a mercados extranjeros, al financiamiento y la falta de avances tecnológicos. Desde este punto de vista, la cooperación entre empresas se convierte en una estrategia para promover la competitividad (Alderete, 2011).

Nivel micro

El nivel micro, finalmente, expresa los requerimientos tecnológicos e institucionales de las empresas. En los últimos años, las firmas han sido expuestas a exigencias cada vez mayores. La globalización de la competencia, la proliferación de nuevos competidores, la diferenciación de la demanda, el acortamiento de los ciclos de producción, las innovaciones radicales y los avances en los sistemas tecnológicos son motivos por los cuales estos requerimientos a nivel micro se incrementan. Las empresas deben, por ende, reorganizarse a nivel interno y dentro de su entorno inmediato para poder hacer frente a las mismas.

Los autores consideran que los cambios deben darse en tres planos fundamentales. El primero es la organización de la producción, para cumplir con el objetivo principal del acortamiento

de los tiempos de producción. En segundo lugar, se destaca el desarrollo del producto: la organización de sus diferentes fases debe darse en paralelo, dado que “la estricta separación entre desarrollo, producción y comercialización encarecía en muchos casos los costos que implicaba el diseño de los productos; en otros casos, los productos no eran del gusto del cliente” (Esser et al., 1996, pp. 44). Por último, la organización y relaciones de suministro, donde las firmas deben apuntar a especializarse, lo que permite una mayor competitividad.

De esta forma, se debe emprender una combinación creativa de innovaciones en base a estos tres planos. Estos mayores requerimientos a las empresas van de la mano con exigencias a su entorno. Es por ello que las firmas ya no compiten de manera descentralizada y aislada, sino en forma de redes de cooperación. El contacto estrecho con universidades, instituciones educativas, centros de I+D e instituciones de información y extensión tecnológica, instituciones financieras, etc. permite una mayor integración y colaboración.

Algunos previamente mencionados (tales como Rowlatt, (2001), Rincon, Robinson, y Vecchi (2005), Bertschek, Fryges, y Kaiser (2006) Falk y Hagsten (2015)) estudian el impacto del comercio electrónico a nivel micro: donde se engloban las estrategias empresariales, la logística, la interacción con proveedores y las prácticas en el ciclo de producción (desarrollo, producción y comercialización), las ventajas comúnmente atribuidas al comercio electrónico impactan en todos estos aspectos. Según estos estudios, las TIC en general y el comercio electrónico en particular generan reducciones en los costos de transacción, mejoran la eficiencia de los procesos y las operaciones organizacionales e implican mejoras en la comunicación e interacción con los consumidores, brindando información actualizada del producto u ofreciendo servicios en línea.

Sin embargo, el comercio electrónico también posee desventajas a nivel micro, dado que implica actualizaciones constantes, generando costos adicionales y perjudicando la economía de la empresa, si no se posee una asesoría especializada (Calderón Quijije y Abad Alvarado 2017).

CAPÍTULO V: UN MODELO ECONÓMICO SOBRE PRODUCTIVIDAD Y COMERCIO ELECTRÓNICO

5.1. Introducción

Teniendo presentes los antecedentes y el marco teórico a utilizar, esta sección se dispondrá a testear la hipótesis sobre la existencia de una relación positiva entre el comercio electrónico y la productividad de firmas manufactureras argentinas.

Para ello, se utilizarán 3.677⁷ empresas industriales argentinas provenientes de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación II (ENDEI II) a partir de los niveles meta, macro, meso y microeconómicos, y el comercio electrónico. La muestra de la ENDEI se encuentra estratificada por región, rama de actividad y tamaño de las empresas a partir de la población de empresas industriales registradas en el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA), por lo que resulta una base sólida para la construcción de un modelo econométrico.

Para medir la productividad de las firmas se utilizará el Valor Agregado por Trabajador del año 2016. La variable que representa el comercio electrónico es binaria y considera compras o ventas online durante el año 2016. Toma valor 1 ante la presencia de comercio electrónico y 0 ante su ausencia.

Por otra parte, se elaboraron cuatro índices que representan el desempeño de cada firma en los niveles meta, macro, meso y micro. El primero (Meta) busca expresar la superestructura, es decir, los factores socioculturales de nuestro país, desde el punto de vista particular de cada firma encuestada. El índice Macro fue elaborado teniendo en cuenta la fragilidad comercial de cada firma, el sesgo exportador y la complejidad de los mercados donde se exporta. El índice Meso se generó teniendo en cuenta la vinculación de las empresas con otros agentes. Finalmente, para evaluar la situación microeconómica de cada empresa, se tuvo en cuenta sus actividades de innovación, el monitoreo de las mismas, y su capacidad de capitalizar dichas innovaciones. En el siguiente apartado se analizarán con mayor detalle estos cuatro índices.

⁷ De las 3.944 encuestadas, 267 fueron removidas por presentar información incompleta.

La variable Clasificación OECD se basa en la taxonomía propuesta por Galindo-Rueda y Verger (2016), que cataloga las ramas industriales en base a su intensidad tecnológica. Los autores consideran que la industria manufacturera posee una intensidad en Investigación y Desarrollo al menos media-baja, a lo que se suman intensidad en I+D media, media-alta y alta. En la presente tesis, se optó por reclasificar esta taxonomía como industrias de Baja tecnología (llamadas, por Galindo-Rueda y Verger, *intensidad en I+D media-baja*), Media-baja tecnología (*intensidad I+D media*), Media-alta tecnología (*intensidad I+D media-alta*) y Alta Tecnología (*intensidad I+D alta*), a fines expositivos.

En todos los casos, para una mayor comprensión de las variables tenidas en cuenta, se sugiere consultar los Anexos I, II y III.

5.2. Elaboración de los índices

Índice Meta

El nivel meta representa la capacidad de una sociedad para lograr consensos, su gobernabilidad y la posibilidad de avanzar hacia objetivos comunes. Cabe destacarse que este nivel es, en esencia, el mismo para todas las empresas; por ende, una posibilidad de realizar diferenciaciones entre firmas es observando su interacción en este aspecto. Teniendo esto presente, el Índice Meta busca expresar esta disposición al diálogo, organización social, los factores socioculturales y la escala de valores de nuestro país, desde el punto de vista particular de cada firma encuestada. Para ello, se consideraron preguntas que reflejan obstáculos asociados al nivel meta.

La pregunta utilizada es la 7.3 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique los principales factores que Ud. percibió como un obstáculo o desincentivo para innovar en el periodo*. Las respuestas posibles son once, e incluyen factores como la reticencia de los empleados al cambio, falta de personal o proveedores especializados, competencia desleal, incertidumbre económica o financiera, el periodo de retorno de la inversión e incluso la falta de interés por parte de la empresa, entre otros (ver Anexo II para mayor detalle). Dichos obstáculos toman

el valor de uno ante su presencia y cero en su ausencia, y se suman para construir el índice Meta:

$$Meta = \sum_{i=1}^{11} p_{7_3_i}$$

En la muestra, valor del índice mínimo observado es 0, el valor máximo es 9 y su media es 3.01. Una firma cuyo índice arroja el valor 9 presenta numerosos obstáculos a nivel meta, mientras que aquella cuyo resultado es 0 son empresas que no identificaron dificultades.

Tabla 3: Estadísticas Descriptivas Índice Meta

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Meta	3677	3.01	1.955	0	9

Gráfico 1: Valores promedio del Índice Meta según Quintiles de Productividad

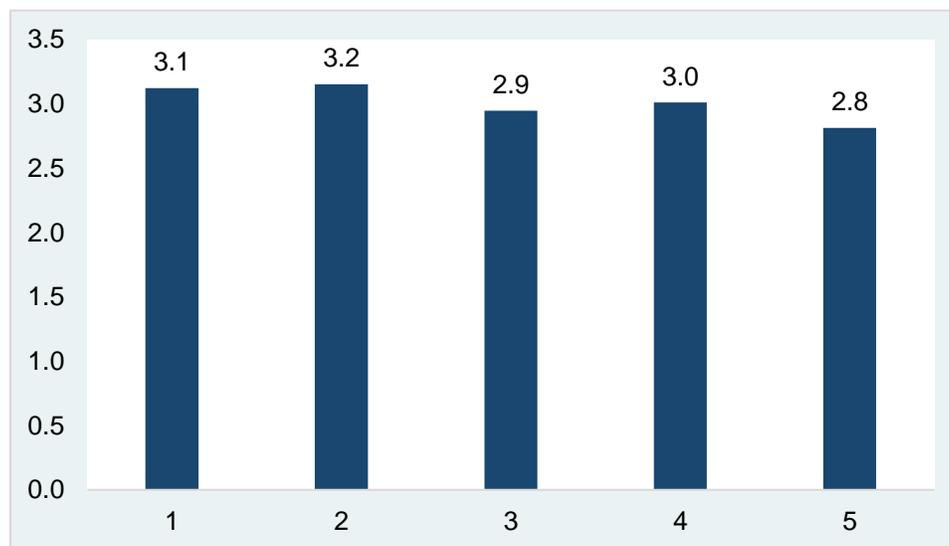


Gráfico 2: Valores promedio del Índice Meta según Niveles de Tecnología

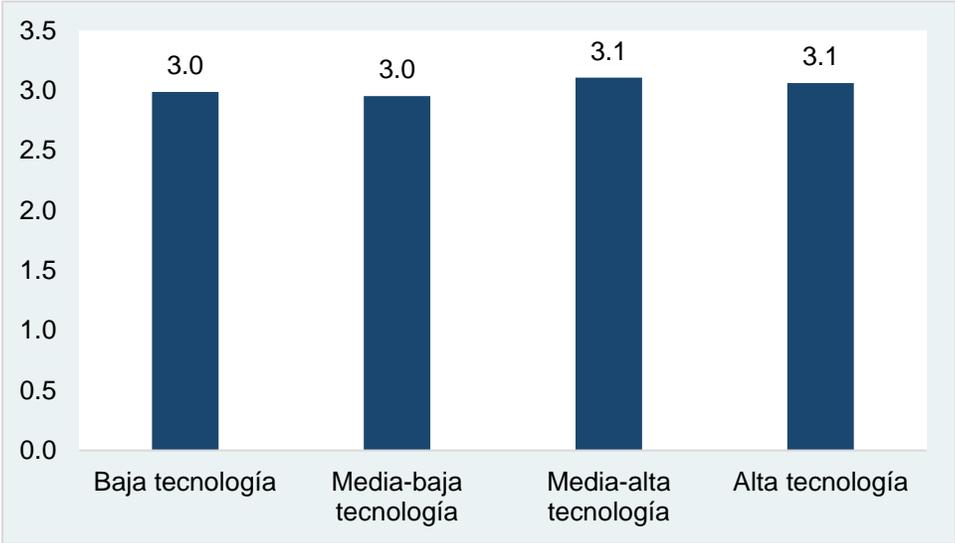
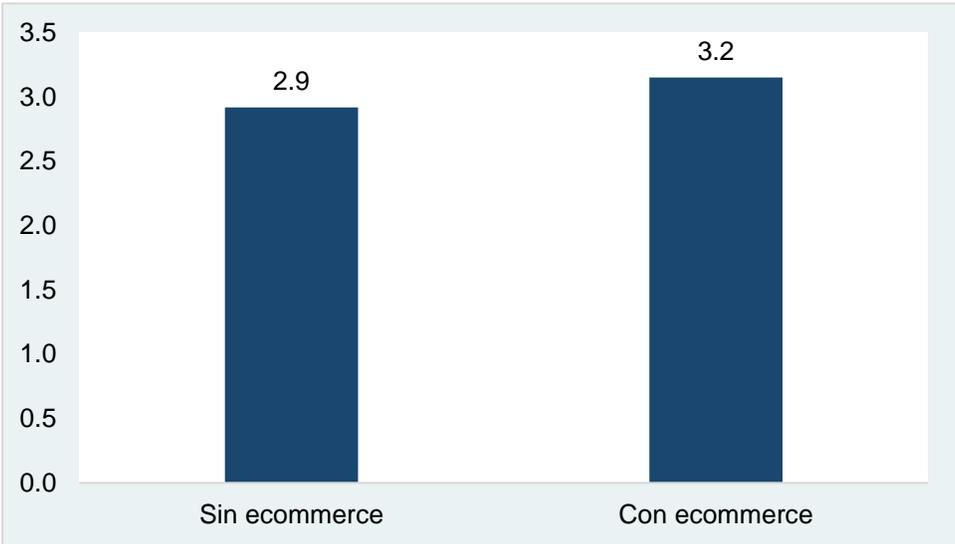


Gráfico 3: Valores promedio del Índice Meta según Uso de Comercio electrónico



Índice Macro

Para lograr una asignación efectiva de recursos, resulta imprescindible la existencia de mercados eficientes de factores, bienes y capitales. El perfil exportador del país resulta de gran importancia en el nivel macroeconómico. Al igual que ocurre en el Índice Meta, la

macroeconomía bajo la cual operan las empresas en la muestra observada es la misma. De esta forma, una manera de individualizar este nivel es considerando la posición particular de cada firma en cuanto a aspectos macroeconómicos.

Para ello, se tuvieron en cuenta preguntas relacionadas con la fragilidad comercial (qué tan elevada es la proporción de sus ventas absorbidas por el cliente más importante), su sesgo exportador y la complejidad de los mercados donde se exporta. Las preguntas utilizadas son P.1.11 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique la proporción de las ventas de su establecimiento que es absorbida por su cliente más importante*; P.1.12 del Formulario ENDEI II Presencial: *¿Cuál es el alcance geográfico de su red de clientes?* y P.1.14 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique cuánto representan sus exportaciones en las ventas totales de 2016.* (Ver Anexo II para mayor detalle).

$$Macro = -(p_1_11) + \sum_{i=1}^8 p_1_12_i + p_1_14$$

De esta manera, el Índice Macro puede tomar valores de -0.75 (este valor negativo se refiere a una firma sin exportaciones, cuya fragilidad comercial es muy elevada) a 3.625 (empresas con alto sesgo exportador y/o baja fragilidad), y su media es 1.207.

Tabla 4: Estadísticas Descriptivas Índice Macro

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Macro	3677	1.207	.842	-.75	3.625

Gráfico 4: Valores promedio del Índice Macro según Quintiles de Productividad

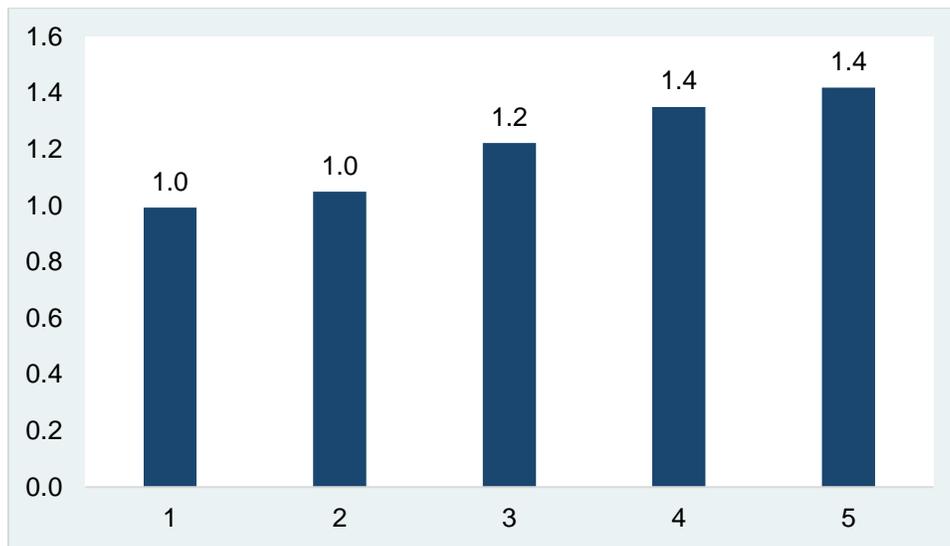


Gráfico 5: Valores promedio del Índice Macro según Niveles de Tecnología

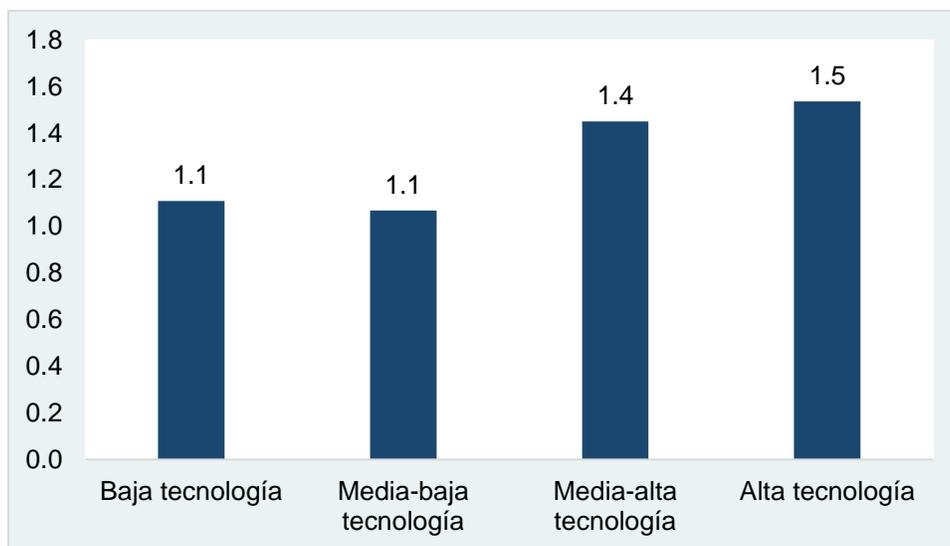
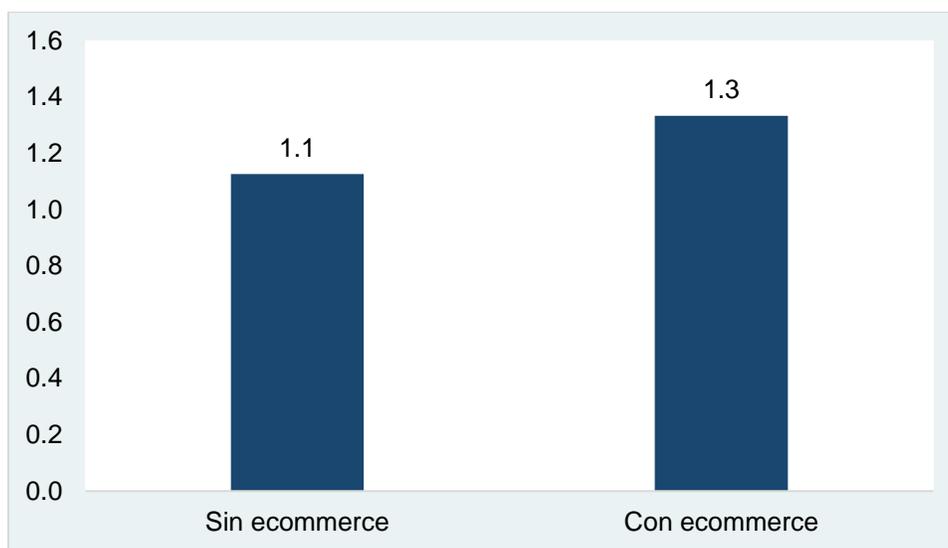


Gráfico 6: Valores promedio del Índice Macro según Uso de Comercio electrónico



Índice Meso

La mesoeconomía es el nivel intermedio entre la macroeconomía y la microeconomía. Aquí se encuentra la manera en que se vinculan los actores, incluyendo las instituciones, comunicaciones, las políticas regionales, el comercio, el transporte, etc. El índice Meso se generó teniendo en cuenta la vinculación de las empresas en la muestra con otros agentes, tales como empresas, universidades, instituciones públicas, organizaciones o cámaras, consultores, entre otros.

Para su elaboración se consideraron las siguientes preguntas del Formulario ENDEI II Presencial P.9.1.1/ P.9.1.1.2/ P.9.1.1.3/ P.9.1.1.4/ P.9.1.1.5/ P.9.1.1.6/ P.9.1.1.7: *¿Se vinculó para Capacitación de Recursos Humanos / Investigación y Desarrollo / Testeos, pruebas y ensayos? / Intercambio Tecnológico / Cambios o mejoras organizacionales / Desarrollo o mejoras de productos / Actividades de diseño industrial y/o ingeniería;* y P.9.2 para cada actividad: *¿Con quién?* (Ver Anexo II para mayor detalle).

$$Meso = \sum_{i=1}^7 p_{1_i} + \sum_{i=1}^7 p_{2_i}$$

En la muestra, el Índice Meso toma valores de 0 a 49, y su media es 6.767. Una empresa cuyo valor es de 0 no se relacionó con otros agentes para ninguna actividad; mientras que una firma cuyo índice arroja un valor de 49 posee un elevado grado de vínculos con múltiples agentes en diferentes actividades.

Tabla 5: Estadísticas Descriptivas Índice Meso

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Meso	3677	5.423	6.767	0	49

Gráfico 7: Valores promedio del Índice Meso según Quintiles de Productividad

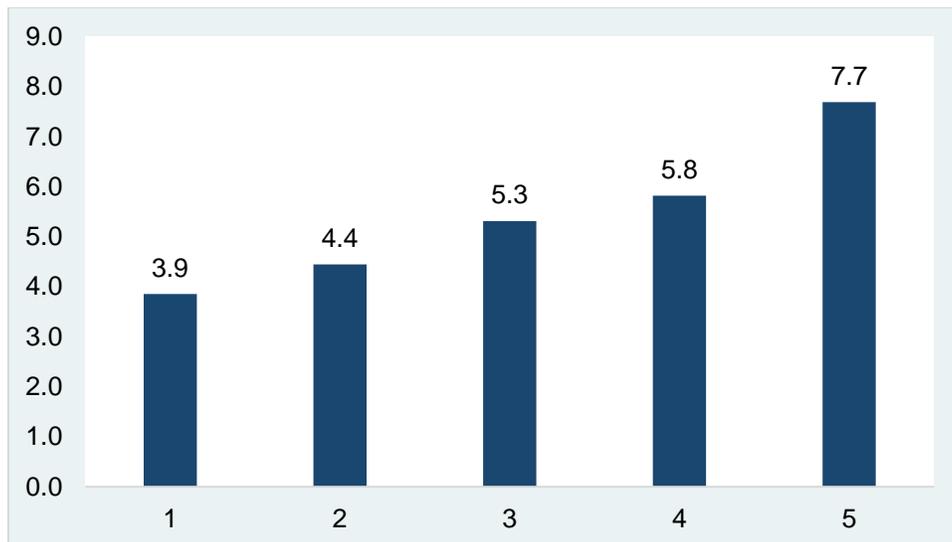


Gráfico 8: Valores promedio del Índice Meso según Niveles de Tecnología

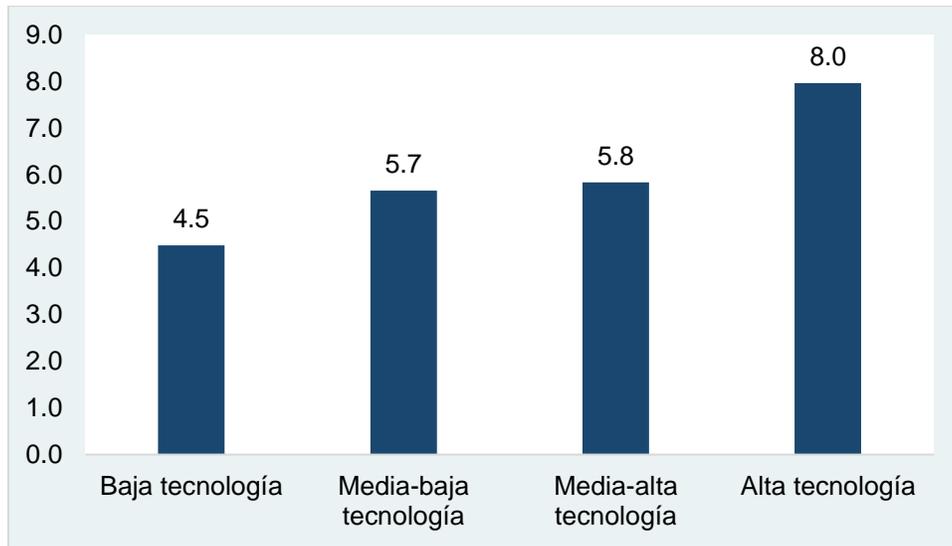
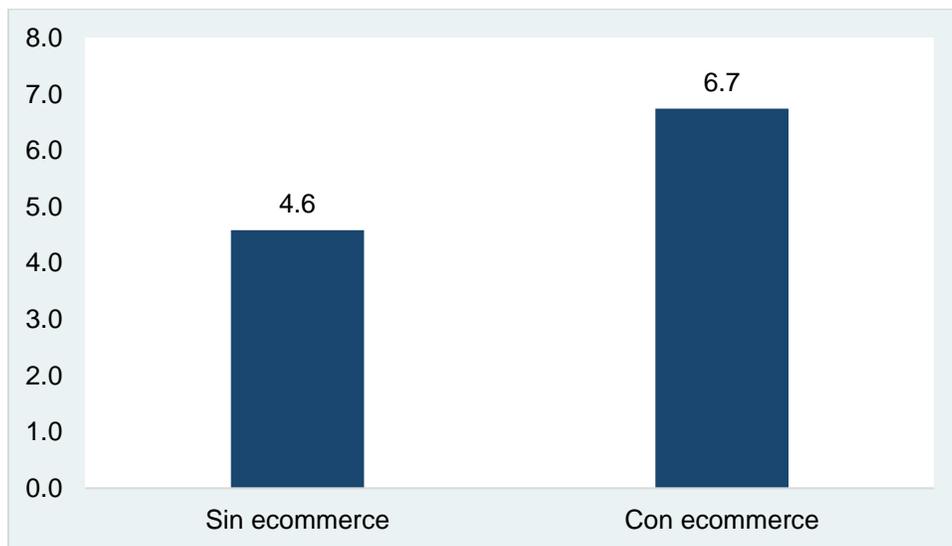


Gráfico 9: Valores promedio del Índice Meso según Uso de Comercio electrónico



Índice Micro

El nivel micro expresa los requerimientos tecnológicos e institucionales de las empresas. La globalización de la competencia, la proliferación de nuevos competidores, la diferenciación de la demanda, el acortamiento de los ciclos de producción, las innovaciones radicales y los avances en los sistemas tecnológicos son motivos por los cuales los requerimientos se

incrementan. Para evaluar la situación microeconómica de cada empresa, se tuvieron en cuenta todas las acciones relacionadas a la innovación, investigación y desarrollo.

Para su elaboración se consideró la pregunta del Formulario ENDEI II Autoadministrado P.5.1: *Por favor, indique con una cruz (X) si durante el período 2014-16 su empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades en búsqueda de Innovación.*

$$Micro = \sum_{i=1}^8 p_{5_1_i}$$

El Índice Micro puede tomar valores de 0 a 8, y su media es 2.902. Una firma cuyo índice Micro arroja 0 como resultado no realizó ningún tipo de actividad de innovación en el período 2014-2016; mientras que aquella que posee el valor máximo innovaron en Investigación y desarrollo interna, Subcontratación de I+D, Diseño industrial e ingeniería, Adquisición de maquinaria y equipos, Adquisición de hardware y software para innovación, Transferencia tecnológica, Capacitación para la introducción de innovaciones y Consultorías.

Tabla 6: Estadísticas Descriptivas Índice Micro

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Micro	3677	2.902	2.465	0	8

Gráfico 10: Valores promedio del Índice Micro según Quintiles de Productividad

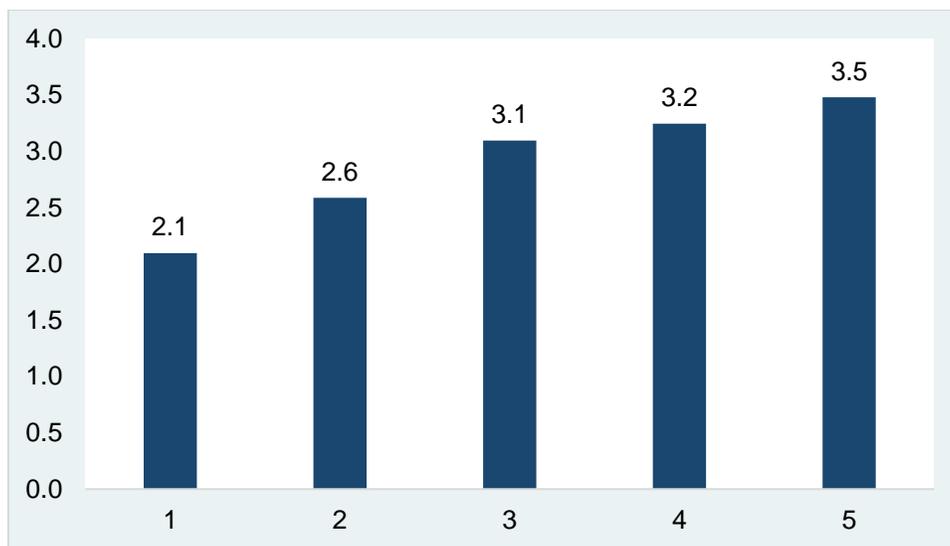


Gráfico 11: Valores promedio del Índice Micro según Niveles de Tecnología

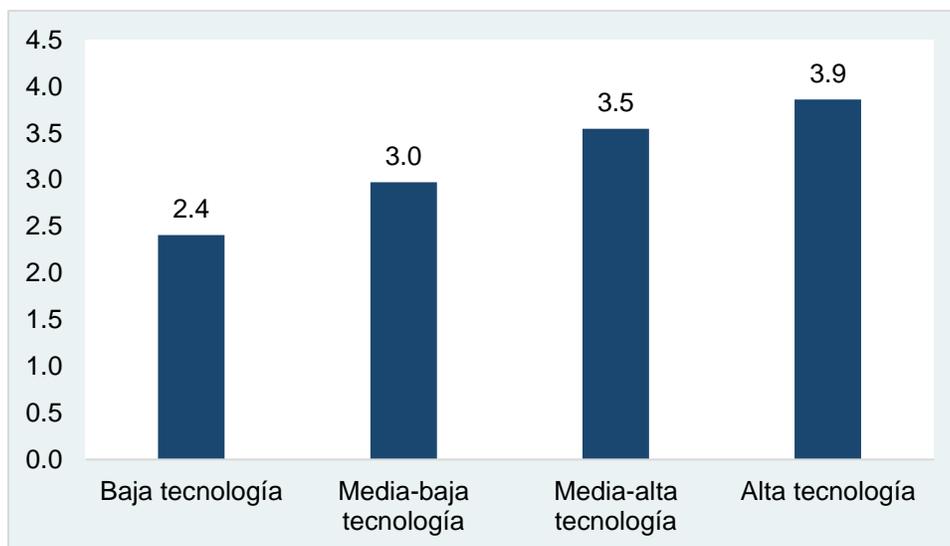
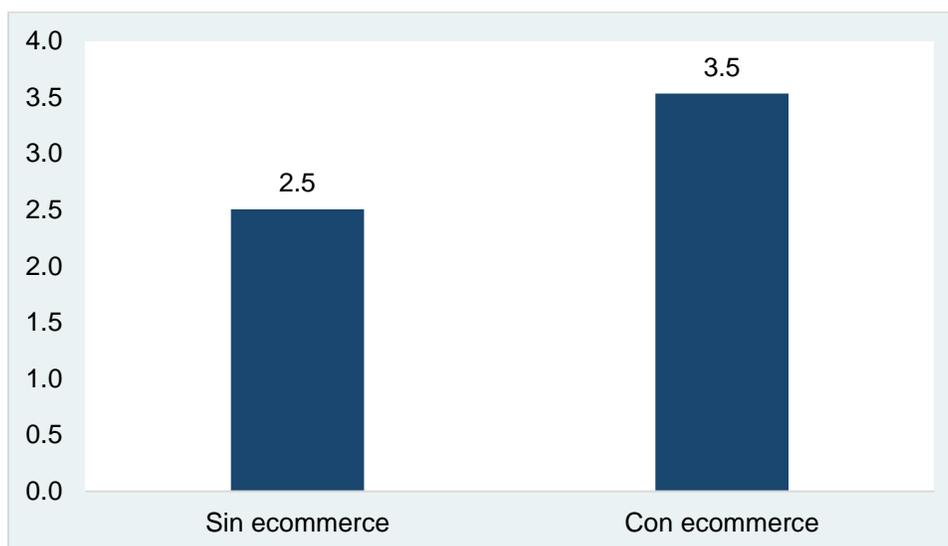


Gráfico 12: Valores promedio del Índice Micro según Uso de Comercio electrónico



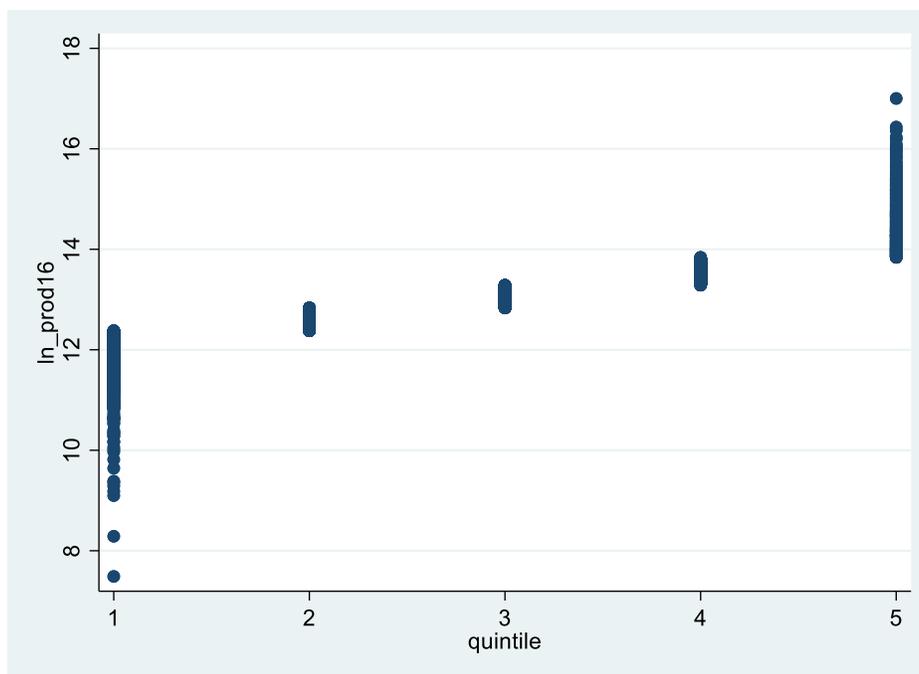
5.3. Descripción de los datos

A continuación, en la Tabla 7 se observan las principales estadísticas descriptivas de las variables a utilizar. Por otra parte, como puede observarse en el Gráfico 13, debido a la gran dispersión que presentan los datos, la productividad será considerada teniendo presentes los valores en quintiles.

Tabla 7: Valor promedio de las variables comercio electrónico y los cuatro niveles de competitividad sistémica, por quintil de productividad

Quintil de Productividad	Com. elect.	Macro	Micro	Meso	Meta
1	.304	.993	2.096	3.853	3.124
2	.361	1.05	2.588	4.448	3.152
3	.438	1.223	3.096	5.31	2.948
4	.4	1.351	3.248	5.816	3.011
5	.429	1.42	3.48	7.688	2.814

Gráfico 13: Dispersión entre el logaritmo natural del valor agregado por trabajador y su correspondiente quintil



La Tabla 8 exhibe la matriz de correlación entre los quintiles de productividad y las variables explicativas. Como puede observarse, en la mayoría de los casos se observan correlaciones significativas para un intervalo de confianza de 95%.

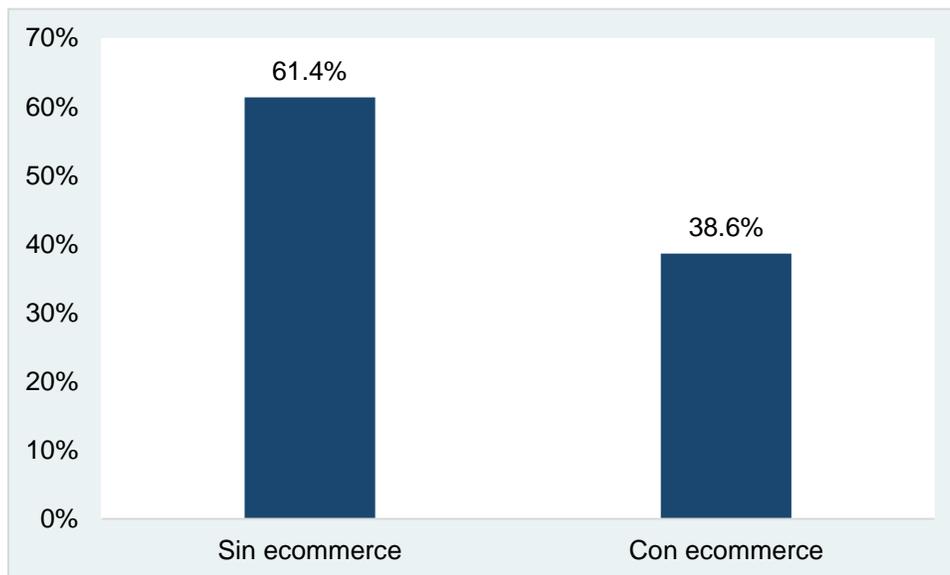
Tabla 8: Matriz de correlación y significatividad de las variables

	Quintile	Meta	Macro	Meso	Micro	Com. Elect.	Rama	Clas. Tec.	Cant. Trab.
Quintile	1.00								
Meta	-0.06*	1.00							
Macro	0.19*	0.04*	1.00						
Meso	0.19*	0.11*	0.32*	1.00					
Micro	0.20*	0.15*	0.31*	0.57*	1.00				
Com. Elect.	0.08*	0.06*	0.12*	0.16*	0.20*	1.00			
Rama	0.10*	-0.01	0.08*	0.12*	0.09*	0.00	1.00		
Clas. Tec.	0.18*	0.02	0.19*	0.16*	0.22*	0.07*	0.17*	1.00	
Cant. Trab.	0.15*	-0.06*	0.23*	0.34*	0.22*	0.06*	0.11*	-0.04*	1.00

* Significatividad para un Intervalo de Confianza de 95%.

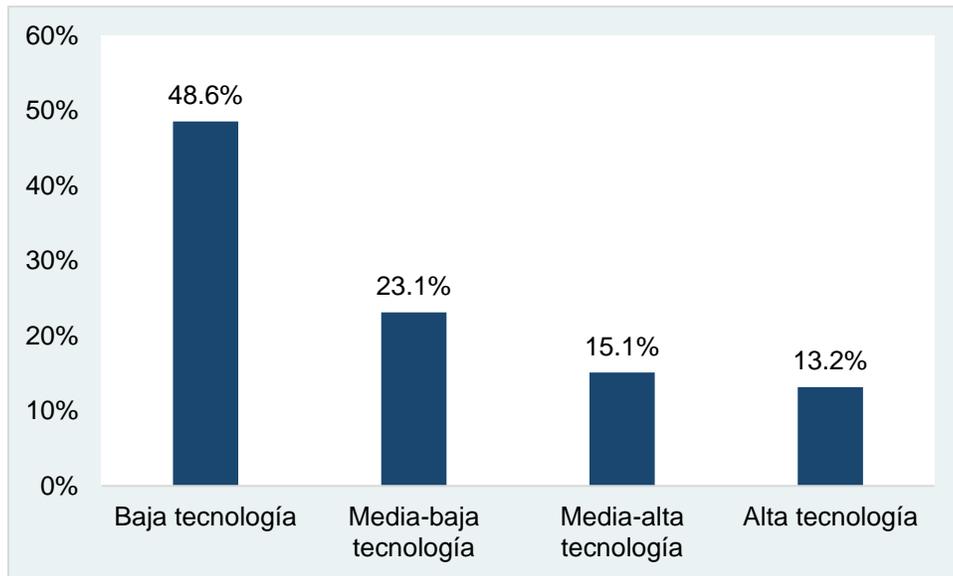
En lo que respecta a canales de venta online, puede observarse que casi dos tercios (61%) de las empresas en la muestra no realizaron ninguna transacción de comercio electrónico durante el año 2016.

Gráfico 14: Distribución de empresas según uso de comercio electrónico



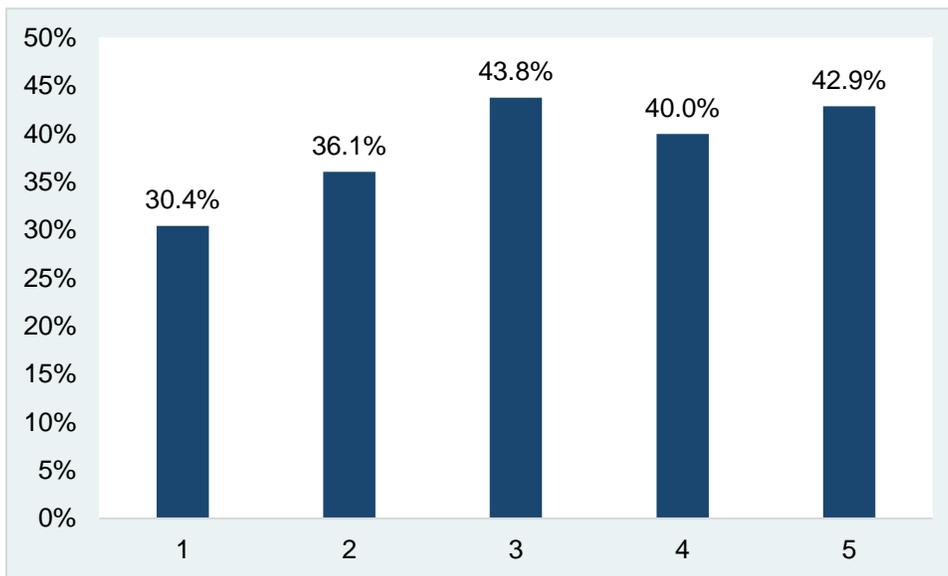
Alrededor de la mitad de las empresas industriales son clasificadas como baja tecnología (49%). Esta categoría incluye alimentos, productos textiles, confecciones, entre otros. Por otra parte, un 13% son consideradas firmas con alto nivel tecnológico. Éstas son productos químicos, instrumentos médicos, farmacéuticas y material eléctrico, radio y televisión.

Gráfico 15: Distribución de empresas según clasificación tecnológica



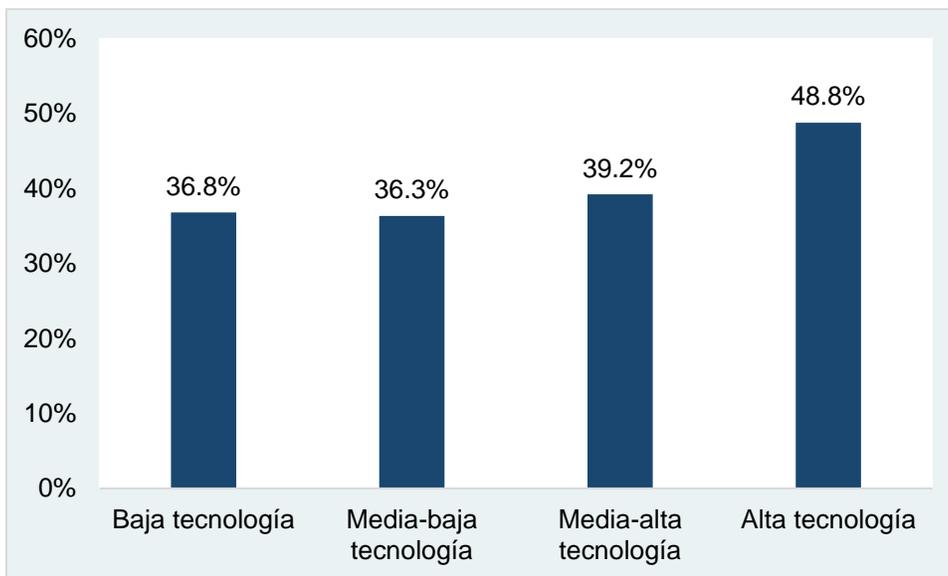
Cuando se observa el uso de comercio electrónico por productividad, puede verse que el uso es más generalizado en los quintiles 3 (44%) y 5 (43%), mientras que aquellas firmas con menor valor agregado (quintil 1) presentan un uso menor que la media (30%, mientras que el uso para toda la muestra es de 39%).

Gráfico 16: Uso de comercio electrónico por quintil de productividad



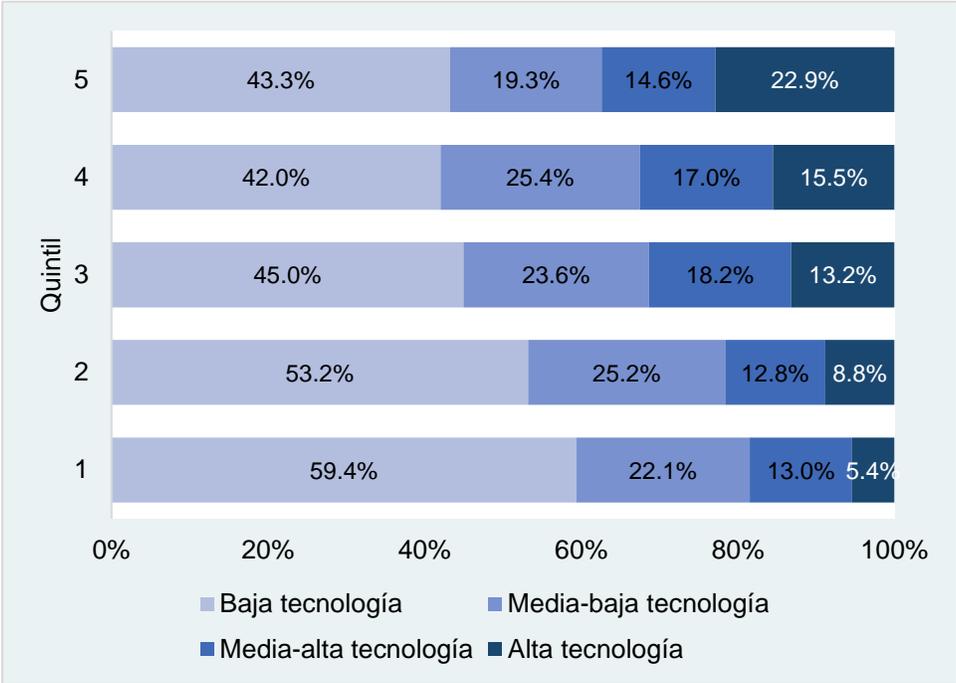
Al considerar el uso de comercio electrónico por la clasificación tecnológica propuesta por la OECD, se observa un uso más generalizado en las firmas de alta tecnología (49%). Aquellas de baja tecnología presentan un uso menor que la media (37%, contra 39%).

Gráfico 17: Uso de comercio electrónico por clasificación tecnológica



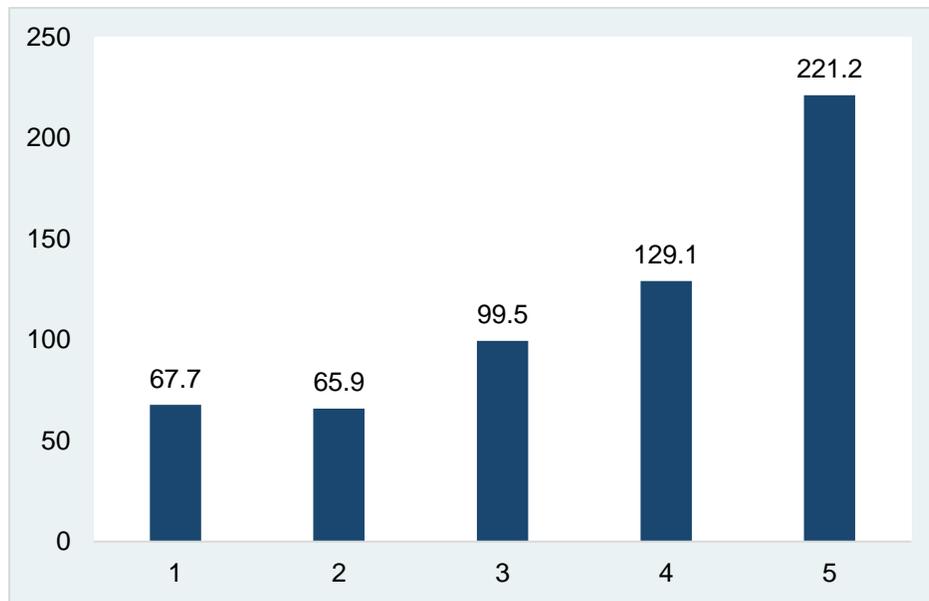
En el Gráfico 18 puede observarse una relación positiva entre quintiles de productividad y complejidad tecnológica. Cerca de 23% de las empresas del quintil más elevado son de alta tecnología, mientras que sólo 5% lo son cuando se trata del primer quintil. Lo opuesto ocurre en el caso de la baja tecnología: 59% de las empresas que constituyen el primer quintil son de baja tecnología; mientras que esta cifra se reduce a 43% en el quintil más elevado.

Gráfico 18: Clasificación tecnológica por quintiles



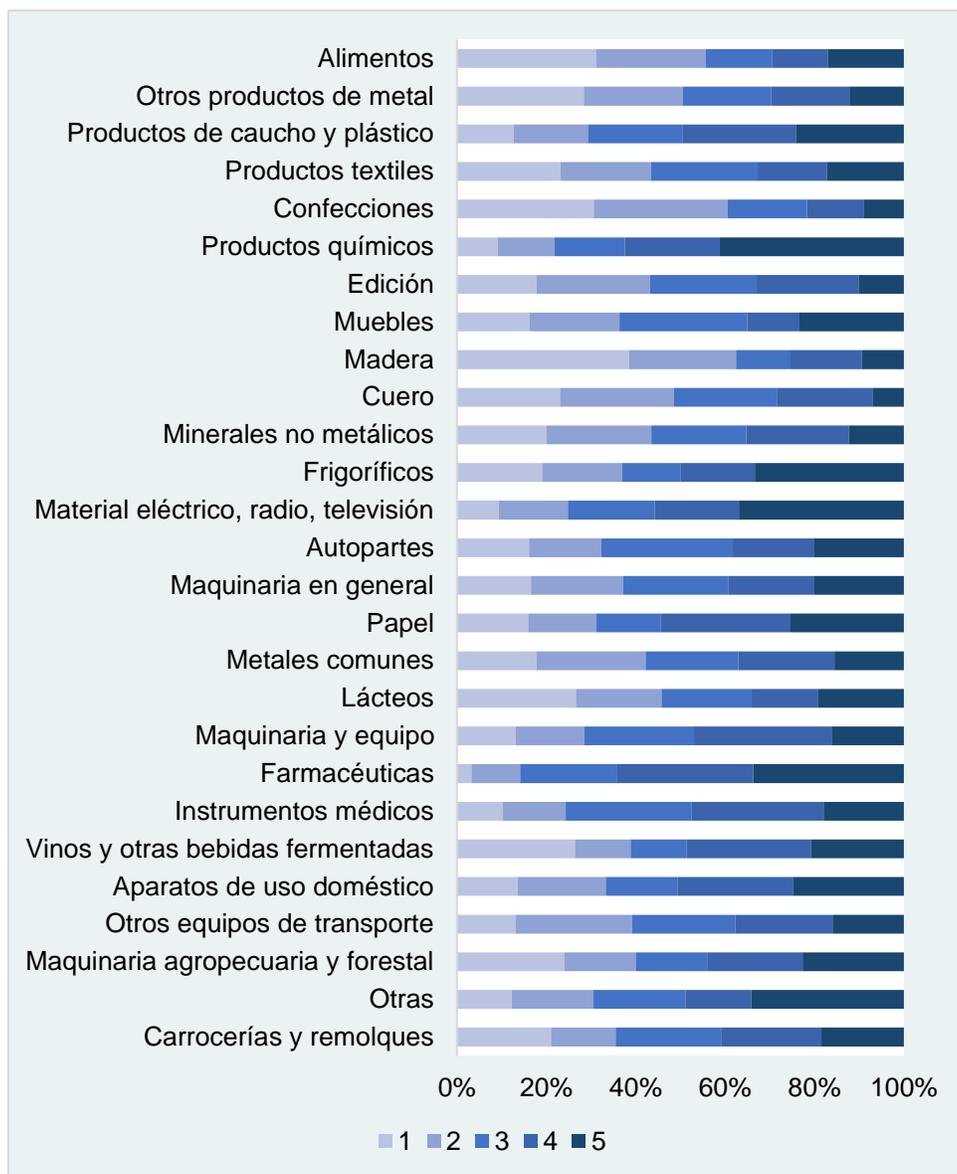
En el Gráfico 19 puede observarse una relación positiva entre quintiles de productividad y cantidad de trabajadores ocupados. En promedio, las empresas del primer quintil poseen 68 trabajadores, en contraposición con los 221 registrados por las empresas del quinto quintil.

Gráfico 19: Valores promedio Cantidad de Trabajadores según Quintiles de Productividad



Finalmente, se exhibe el Gráfico 20, donde se observa la distribución de quintiles de productividad, según la rama de actividad de las firmas.

Gráfico 20: Distribución de quintiles de productividad, según Rama de Actividad



5.4. Metodología

La variable dependiente del modelo será la productividad de la empresa, medida como el valor agregado por trabajador del año 2016. Como se mencionó previamente, debido a la gran dispersión que presentan los datos, se tomarán los quintiles de productividad (variable discreta ordenada, llamada quintile). Por otra parte, las variables explicativas serán el uso de comercio electrónico (llamada *ecommdummie*, variable binaria) y cuatro indicadores de

elaboración propia (ver Anexo II): los índices meta, macro, meso y micro (llamados Meta, Macro, Meso y Micro). Se tomarán como variables de control la cantidad de trabajadores (CantTrab), la rama de la actividad (rama_act) y el nivel tecnológico de la rama industrial según la clasificación OECD (Clasif_OECD).

Considerando los siguientes puntos de corte $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$, se pueden definir los quintiles de la productividad de las empresas (y) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 y &= 1 & \text{si } y^* \leq \alpha_1 \\
 y &= 2 & \text{si } \alpha_1 < y^* \leq \alpha_2 \\
 y &= 3 & \text{si } \alpha_2 < y^* \leq \alpha_3 \\
 y &= 4 & \text{si } \alpha_3 < y^* \leq \alpha_4 \\
 y &= 5 & \text{si } y^* > \alpha_4
 \end{aligned}$$

5.5. Modelo lineal

Luego de haber expuesto la metodología y las variables a considerar, se plantea el siguiente modelo lineal:

$$\begin{aligned}
 y = & \beta_0 + \beta_1 Meta_i + \beta_2 Macro_i + \beta_3 Meso_i + \beta_4 Micro_i + \beta_5 Ecommerce_i \\
 & + \beta_j Controles_j
 \end{aligned}$$

Para decidir sobre una técnica de estimación adecuada, resulta conveniente derivar la media condicional y la varianza de y :

$$\begin{aligned}
 E(y | x) &= \beta_0 \sum \beta_j x_j \\
 Var(y | x) &= x\beta (1 - x\beta)
 \end{aligned}$$

La esperanza implica que la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios de la productividad produce estimadores consistentes e insesgados. Sin embargo, como puede observarse en la varianza, la heteroscedasticidad está presente a menos que todos los coeficientes sean cero. Esto implicaría incumplir con una de las hipótesis básicas sobre las

que se asienta el modelo de regresión lineal (la homoscedasticidad). Es por esta razón que se utilizará una regresión lineal robusta, la cual arroja los siguientes resultados:

Tabla 9: Regresión lineal robusta

quintile	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Meta	-.059	.012	-4.78	0	-.083	-.035	***
Macro	.187	.031	6.07	0	.126	.247	***
Meso	.012	.004	2.68	.007	.003	.021	***
Micro	.054	.012	4.41	0	.03	.078	***
ecomdummie	.109	.05	2.19	.029	.011	.208	**
rama_act	0	0	2.82	.005	0	0	***
Clasif_OECD	.172	.023	7.38	0	.126	.218	***
CantTrab	0	0	5.13	0	0	.001	***
Constant	2.273	.067	33.87	0	2.142	2.405	***
Mean dependent var		2.999	SD dependent var			1.414	
R-squared		0.095	Number of obs			3677	
F-test		48.063	Prob > F			0.000	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Como puede observarse, todas las variables resultan estadísticamente significativas para un nivel de confianza de 95% y los signos son los esperados. La variable macro es la más explicativa, es decir que el grado de fragilidad comercial, sesgo exportador y la complejidad de los mercados donde exporta cada empresa poseen un elevado peso para explicar su productividad. Los indicadores meta, meso y micro resultan menos explicativos que el macro. Cabe destacarse el signo negativo del coeficiente para la variable meso. Esto se explica debido a que se trata de los obstáculos señalados por los encuestados con relación a los factores socioculturales y la escala de valores, observados de manera subjetiva.

El comercio electrónico resulta una variable menos significativa y su elasticidad es menor que la reflejada por la variable macro. Sin embargo, debe tenerse en cuenta el carácter estructural de este indicador: el incremento unitario en el nivel macro implica un esfuerzo

mayor por parte de la firma que la utilización del comercio electrónico. Esta última variable es, de todas formas, estadísticamente significativa e indica que la incorporación de compras o ventas online podría incrementar la productividad de las empresas.

Finalmente, en relación a las variables de control, el nivel tecnológico también posee un impacto en la productividad: cuanto mayor es, más elevada la productividad. El tamaño de la firma (cantidad de trabajadores) y la rama industrial resultan menos significativas.

5.6. Modelos no lineales

La ventaja de utilizar un modelo lineal para el problema planteado es que brinda una primera aproximación para comprender el proceso: sus parámetros son sencillos de interpretar, como se observó con anterioridad. Sin embargo, su uso presenta ciertas limitaciones. Se busca calcular cómo cambian las probabilidades de que una firma se encuentre en un quintil o en otro. Sin embargo, los pronósticos arrojados por el modelo lineal no necesariamente brindarán probabilidades que se encuentren en el intervalo $(0, 1)$, dado que no son funciones de probabilidad.

Incluso con estas debilidades, el modelo lineal a menudo parece dar buenas estimaciones de los efectos parciales sobre la probabilidad de respuesta cerca del centro de la distribución de x . Si se busca estimar el efecto parcial del uso de comercio electrónico en la productividad de las firmas a nivel global, entonces el hecho de que algunos valores pronosticados estén fuera del intervalo unitario puede no ser muy importante. De esta forma, el modelo lineal no proporciona estimaciones muy precisas de efectos parciales en valores extremos de x . (Wooldridge, 2001). Esto implica que, si se busca estimar el efecto parcial del uso de comercio electrónico en la productividad de una empresa de alta tecnología, o cuya performance a nivel macro sea muy superior a la media, será necesario recurrir a otro tipo de modelación.

Para ello, es importante hacer uso de una función de probabilidad acumulada. De esta forma, se optará por utilizar modelos de elección discreta, exhibiéndose los resultados arrojados por los modelos Probit Ordenado y Logit Ordenado. Se basan en la Estimación de Máxima Verosimilitud, la cual estima los parámetros de una distribución de probabilidad que depende

de las observaciones de la muestra. Al utilizar la máxima verosimilitud e introducir no linealidades en los parámetros a partir del uso de funciones de probabilidad, se le da una mayor generalidad empírica a este tipo de problemas. De esta manera, los cambios marginales que se observan dependerán de la densidad conjunta (logística, si se trata de un modelo Logit, o normal, en caso de ser Probit) y de dónde se encuentran posicionadas las variables a evaluar. Pese a que la interpretación se complejiza, resulta tanto más interesante, precisamente, observar qué ocurre en casos puntuales (perfiles de firmas específicos) y no en el caso promedio.

El modelo Probit para la productividad y (resumiendo las variables explicativas en x) puede derivarse del modelo determinado de la siguiente manera:

$$y^* = x\beta + e$$

$$e | x \sim Normal(0,1)$$

Dado el supuesto de distribución normal para el error e , la distribución condicional de y dado x se calcula a partir de cada probabilidad de respuesta. A continuación, se observa la probabilidad de pertenecer a cada uno de los cinco quintiles de productividad, dadas ciertas características (x) de las empresas a evaluar:

$$P(y = 1 | x) = P(y^* \leq \alpha_1 | x) = P(x\beta + e \leq \alpha_1 | x) = \Phi(\alpha_1 - x\beta)$$

$$\begin{aligned} P(y = 2 | x) &= P(\alpha_1 < y^* \leq \alpha_2 | x) = P(x\beta + e \leq \alpha_2 | x) \\ &= \Phi(\alpha_2 - x\beta) - \Phi(\alpha_1 - x\beta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(y = 3 | x) &= P(\alpha_2 < y^* \leq \alpha_3 | x) = P(x\beta + e \leq \alpha_3 | x) \\ &= \Phi(\alpha_3 - x\beta) - \Phi(\alpha_2 - x\beta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(y = 4 | x) &= P(\alpha_3 < y^* \leq \alpha_4 | x) = P(x\beta + e \leq \alpha_4 | x) \\ &= \Phi(\alpha_4 - x\beta) - \Phi(\alpha_3 - x\beta) \end{aligned}$$

$$P(y = 5 | x) = P(y^* > \alpha_4 | x) = 1 - \Phi(\alpha_4 - x\beta)$$

Los parámetros α y β se estiman por máxima verosimilitud. Para cada empresa i , la función de verosimilitud se expresa de la siguiente manera:

$$l_i(\alpha, \beta) = 1[y_i = 1] \log[\Phi(\alpha_1 - x_i\beta)] + 1[y_i = 2] \log[\Phi(\alpha_2 - x_i\beta) - \Phi(\alpha_1 - x_i\beta)] + \dots \\ + 1[y_i = 5] \log[1 - \Phi(\alpha_4 - x_i\beta)]$$

Por otra parte, como se mencionó anteriormente, al utilizarse la función logarítmica Λ en lugar de Φ , se obtiene el modelo Logit Ordenado.

A continuación, puede observarse que los resultados obtenidos a través de los modelos Logit y Probit Ordenados son cualitativamente similares a los reflejados por la regresión lineal.

Tabla 10: Probit Ordenado

Quintile	Coef.	St.Err.	t- value	p- value	[95% Conf	Interval]	Sig
Meta	-.043	.009	-4.74	0	-.061	-.025	***
Macro	.127	.023	5.57	0	.082	.171	***
Meso	.01	.003	2.88	.004	.003	.016	***
Micro	.038	.009	4.27	0	.021	.056	***
Ecommdummie	.083	.037	2.27	.023	.011	.156	**
rama_act	0	0	3.01	.003	0	0	***
Clasif_OECD	.126	.017	7.28	0	.092	.16	***
CantTrab	0	0	5.25	0	0	0	***
cut1	-.365	.051	.b	.b	-.466	-.265	
cut2	.257	.051	.b	.b	.157	.357	
cut3	.795	.052	.b	.b	.693	.897	
cut4	1.416	.054	.b	.b	1.31	1.522	
Mean dependent var		2.999	SD dependent var			1.414	
Pseudo r-squared		0.031	Number of obs			3677	
Chi-square		365.301	Prob > chi2			0.000	
Akaike crit. (AIC)		11494.504	Bayesian crit. (BIC)			11569.022	

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

Tabla 11: Logit Ordenado

Quintile	Coef.	St.Err.	t- value	p- value	[95% Conf Interval]	Sig
Meta	-.071	.015	-4.64	0	-.101 -.041	***
Macro	.221	.038	5.76	0	.146 .296	***
Meso	.016	.006	2.75	.006	.004 .027	***
Micro	.063	.015	4.20	0	.034 .093	***
ecommdummie	.136	.062	2.20	.028	.015 .256	**
rama_act	0	0	2.73	.006	0 0	***
Clasif_OECD	.214	.029	7.33	0	.157 .271	***
CantTrab	.001	0	5.42	0	0 .001	***
cut1	-.576	.086	.b	.b	-.746 -.407	
cut2	.465	.085	.b	.b	.298 .633	
cut3	1.341	.088	.b	.b	1.168 1.513	
cut4	2.39	.094	.b	.b	2.206 2.575	
Mean dependent var		2.999	SD dependent var			1.414
Pseudo r-squared		0.032	Number of obs			3677
Chi-square		373.964	Prob > chi2			0.000
Akaike crit. (AIC)		11485.841	Bayesian crit. (BIC)			11560.360

*** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

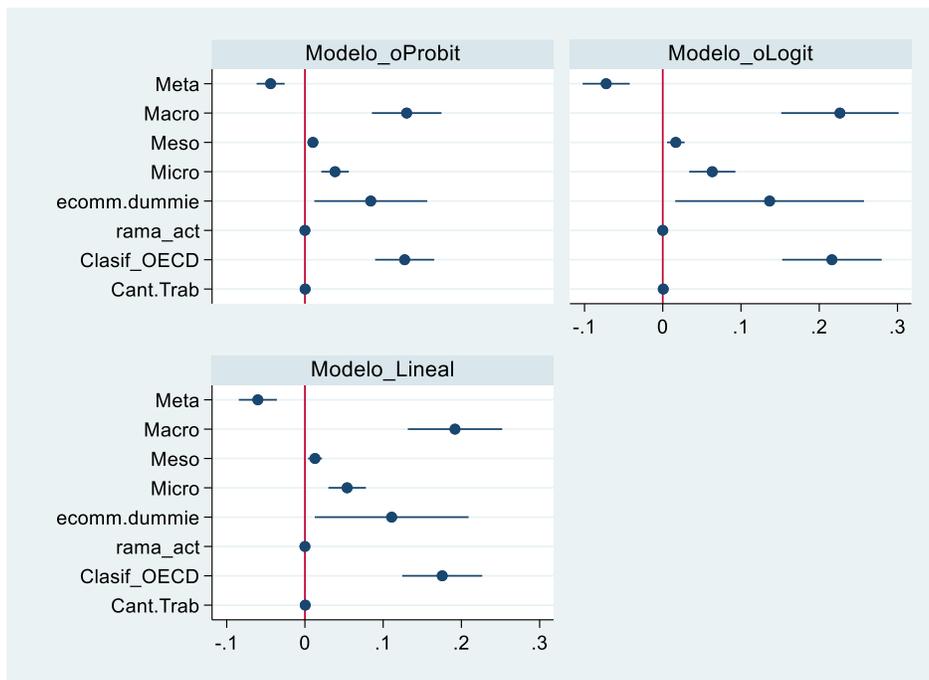
Como puede verse, los signos de los coeficientes obtenidos a través de los tres modelos son iguales y sus respectivas magnitudes son de órdenes similares. Nuevamente, el índice Macro posee un coeficiente positivo y mayor que los niveles Meta, Meso y Micro. El comercio electrónico, asimismo, exhibe un coeficiente positivo. La rama de la actividad y la cantidad de trabajados resultan menos explicativos para modelar la productividad de las empresas. Sin embargo, todas las variables resultan estadísticamente significativas para un nivel de confianza de 95% y los signos son los esperados, tal como se observó en el caso del modelo lineal.

A modo resumen, se exhiben la Tabla 12 y el Gráfico 21:

Tabla 12: Comparación de coeficientes

Variable	Modelo_Lineal	Modelo_oProbit	Modelo_oLogitt
-			
Meta	-0.059***		
Macro	0.187***		
Meso	0.012***		
Micro	0.054***		
ecommdummie	0.109**		
rama_act	0.000***		
Clasif_OECD	0.172***		
CantTrab	0.000***		
_cons	2.273***		
quintile			
Meta		-0.043***	-0.071***
Macro		0.127***	0.221***
Meso		0.010***	0.016***
Micro		0.038***	0.063***
ecommdummie		0.083**	0.136**
rama_act		0.000***	0.000***
Clasif_OECD		0.126***	0.214***
CantTrab		0.000***	0.001***

Gráfico 21: Comparación de resultados coeficientes



Los resultados obtenidos por los modelos Logit y Probit Ordenados son muy similares, como puede observarse en la Tabla 13 y el Gráficos 22 y 23. Por ende, para el análisis de post-estimación se tomará únicamente el caso del modelo de probabilidad normal (Probit Ordenado).

Tabla 13: Correlación entre modelos Logit y Probit Ordenados

Variables	(1)	(2)
(1) oProbit	1.000	
(2) oLogit	0.999	1.000

Gráfico 22: Comparación de predicciones entre modelos Logit y Probit Ordenados

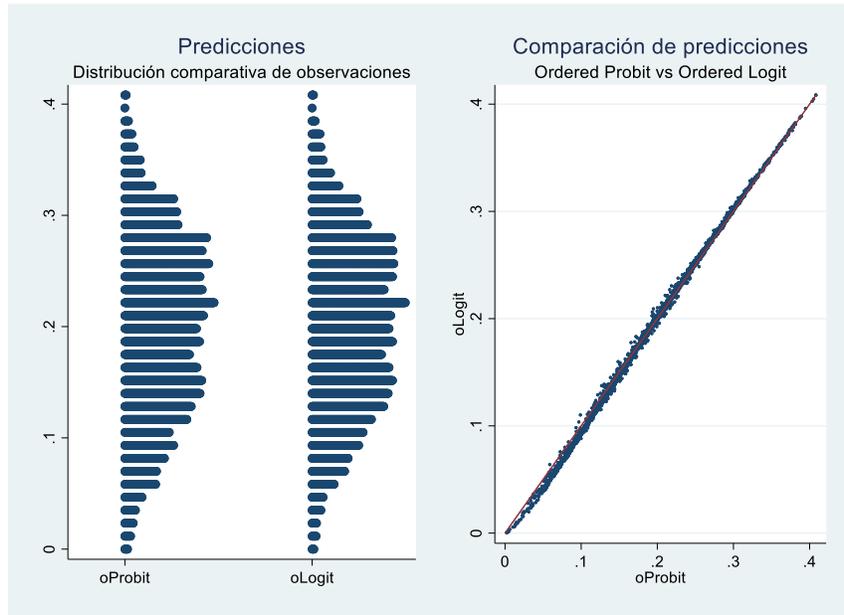
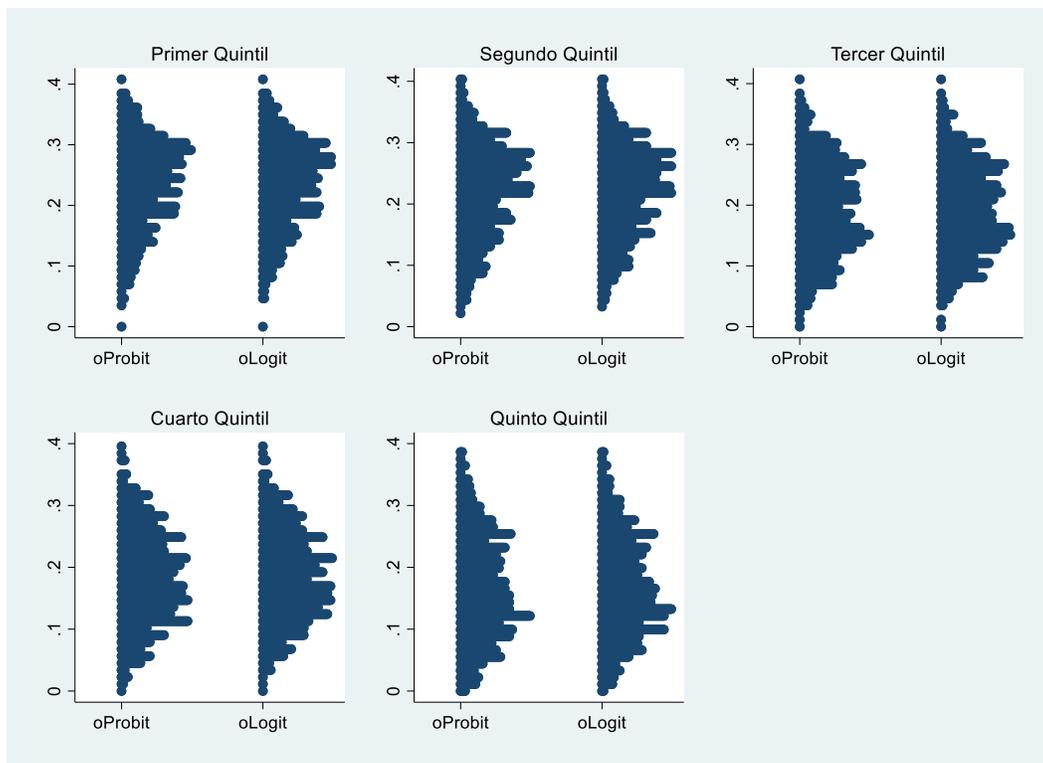


Gráfico 23: Comparación de predicciones entre modelos Logit y Probit Ordenados, por quintil de productividad



5.7. Análisis de resultados

En el presente apartado, se analizarán los resultados de la postestimación del modelo no lineal. A continuación, se exhiben las probabilidades esperadas de que las empresas entren en un quintil o en otro, arrojadas por el modelo Probit Ordenado. Como puede observarse en la Tabla 14 y el Gráfico 24, existe una mayor probabilidad de que una firma que realiza comercio electrónico pertenezca a un quintil elevado de productividad, y ocurre lo contrario en el caso de no utilizarlo.

Cuando se diferencia por tecnología, los datos sugieren que el uso de comercio electrónico potencia la productividad en ambos casos. Mientras que una empresa caracterizada por poseer alta tecnología tiene 27% de probabilidades de pertenecer al quintil más elevado, esta probabilidad baja a 26% cuando no utiliza comercio electrónico y sube a 29% cuando sí lo hace. Por su parte, una empresa de baja tecnología tiene 23% de probabilidades de pertenecer al quintil más bajo. Esta probabilidad se incrementa a 24% cuando no utiliza comercio electrónico y se reduce a 21% cuando sí lo hace.

Tabla 14: Predicciones ajustadas con 95% CI, Modelo Probit Ordenado

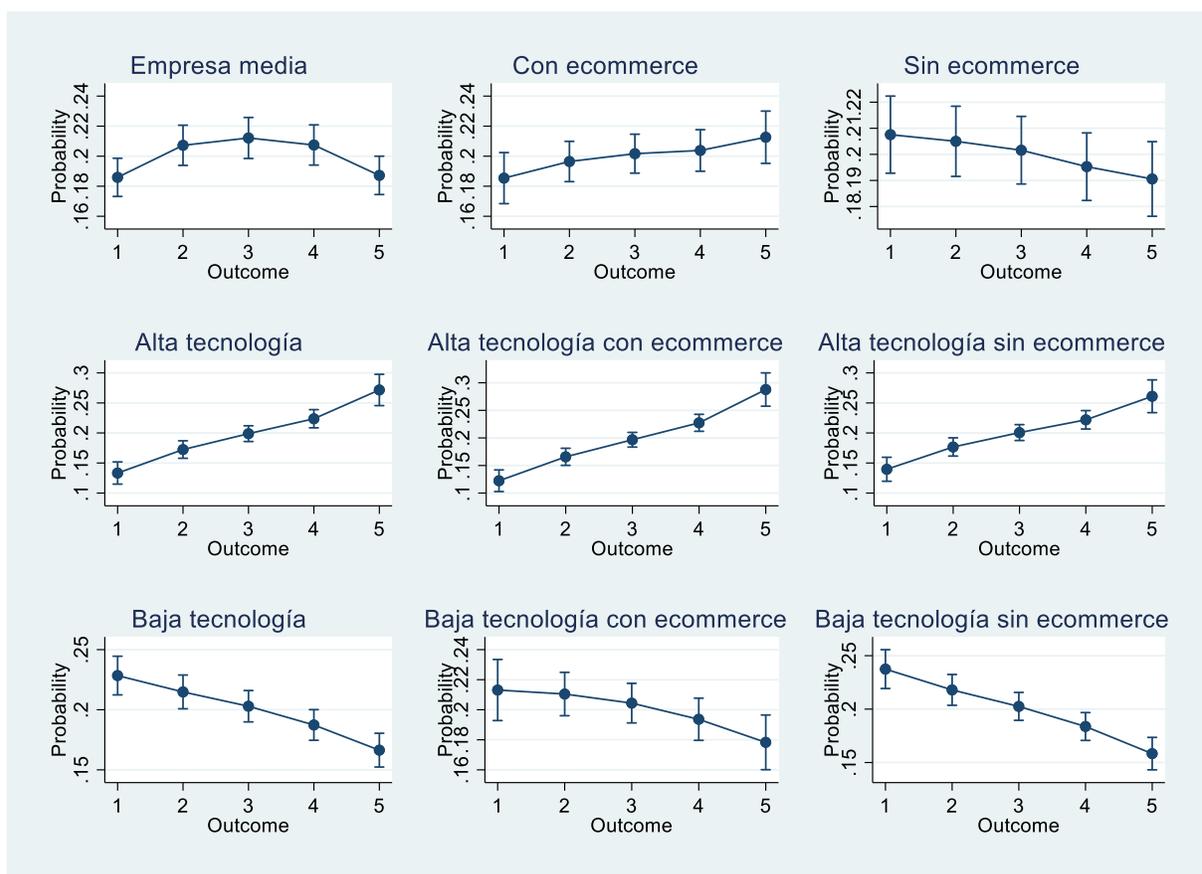
Probabilidad en quintil	Empresa Media	Empresa sin Comercio electrónico	Empresa con Comercio electrónico
1	0.186	0.208	0.185
2	0.207	0.205	0.196
3	0.212	0.202	0.202
4	0.207	0.195	0.204
5	0.187	0.191	0.213

Probabilidad en quintil	Empresa Alta tecnología	Alta tecnología sin Comercio electrónico	Alta tecnología con Comercio electrónico
1	0.133	0.14	0.122
2	0.172	0.177	0.166
3	0.199	0.201	0.197
4	0.224	0.222	0.227
5	0.272	0.261	0.288

Tabla 14 (continuación): Predicciones ajustadas con 95% CI, Modelo Probit Ordenado

Probabilidad en quintil	Empresa Baja tecnología	Baja tecnología sin Comercio electrónico	Baja tecnología con Comercio electrónico
1	0.228	0.237	0.213
2	0.215	0.218	0.210
3	0.203	0.203	0.204
4	0.187	0.184	0.194
5	0.166	0.158	0.178

Gráfico 24: Predicciones ajustadas con 95% CI, Modelo Probit Ordenado



De todas formas, los parámetros no resultan de interés per se, sino en las probabilidades de respuesta:

$$\frac{\partial P_j(x)}{\partial x_k} = \beta_k [\Phi(\alpha_{j-1} - x\beta) - \Phi(\alpha_j - x\beta)]$$

Donde P_j representa la probabilidad de ocurrencia del quintil $j \in (1,2,3,4,5)$, mientras que x_k es el incremento unitario en los índices meta, macro, meso y micro, o el uso de comercio electrónico. En la Tabla 15 se exhiben los mencionados efectos parciales valuados en la media (es decir, en una empresa “promedio”). Cabe destacarse que los cambios en las variables rama de la actividad (rama_act) y nivel tecnológico (Clasif_OECD) son meramente estadísticos y carecen de sentido empírico.

Mientras que la dirección del efecto de x_k sobre las probabilidades $P(y = 5 | x)$ está determinada inequívocamente por el signo de β_k , el signo de β_k no siempre determina la dirección del efecto para los resultados intermedios (quintiles 1 2, 3 y 4). Esta conclusión se debe a que la función de densidad de probabilidad normal estándar es simétrica con respecto a cero, alcanza su máximo en cero y declina monótonamente a medida que su argumento aumenta en valor absoluto.

Como puede verse, los efectos marginales no se comportan de manera lineal. Sin embargo, como se advirtió previamente, los modelos de respuesta discreta arrojan resultados mucho más interesantes si, en lugar de valuarlos en la media, se consideran unidades de análisis en particular; es decir, aquéllas que salen de la media.

Tabla 15: Efectos Parciales valuados en la Media

	Delta-method					
	dy/dx	Std.Err.	z	P>z	95% Conf.	Interval
Meta						
1	0.012	0.002	4.740	0.000	0.007	0.016
2	0.004	0.001	4.690	0.000	0.003	0.006
3	-0.000	0.000	-0.820	0.410	-0.000	0.000
4	-0.004	0.001	-4.700	0.000	-0.006	-0.003
5	-0.011	0.002	-4.740	0.000	-0.016	-0.007
Macro						
1	-0.034	0.006	-5.560	0.000	-0.046	-0.022
2	-0.013	0.002	-5.510	0.000	-0.017	-0.008
3	0.000	0.000	0.820	0.411	-0.001	0.001
4	0.013	0.002	5.500	0.000	0.008	0.018
5	0.033	0.006	5.580	0.000	0.021	0.045
Meso						
1	-0.003	0.001	-2.880	0.004	-0.004	-0.001
2	-0.001	0.000	-2.880	0.004	-0.002	-0.000
3	0.000	0.000	0.800	0.424	-0.000	0.000
4	0.001	0.000	2.870	0.004	0.000	0.002
5	0.003	0.001	2.890	0.004	0.001	0.004
Micro						
1	-0.010	0.002	-4.270	0.000	-0.015	-0.006
2	-0.004	0.001	-4.230	0.000	-0.006	-0.002
3	0.000	0.000	0.820	0.413	-0.000	0.000
4	0.004	0.001	4.260	0.000	0.002	0.006
5	0.010	0.002	4.270	0.000	0.005	0.015
ecommdummie						
1	-0.022	0.010	-2.270	0.023	-0.042	-0.003
2	-0.008	0.004	-2.260	0.024	-0.016	-0.001
3	0.000	0.000	0.780	0.434	-0.000	0.001
4	0.009	0.004	2.260	0.024	0.001	0.016
5	0.022	0.010	2.270	0.023	0.003	0.041
rama_act						
1	-0.000	0.000	-3.000	0.003	-0.000	-0.000
2	-0.000	0.000	-3.000	0.003	-0.000	-0.000
3	0.000	0.000	0.800	0.421	-0.000	0.000
4	0.000	0.000	3.000	0.003	0.000	0.000
5	0.000	0.000	3.010	0.003	0.000	0.000
Clasif_OECD						
1	-0.034	0.005	-7.270	0.000	-0.043	-0.025
2	-0.013	0.002	-7.130	0.000	-0.016	-0.009
3	0.000	0.000	0.830	0.408	-0.000	0.001
4	0.013	0.002	7.130	0.000	0.009	0.016
5	0.033	0.005	7.290	0.000	0.024	0.042
CantTrab						
1	-0.000	0.000	-5.220	0.000	-0.000	-0.000
2	-0.000	0.000	-5.160	0.000	-0.000	-0.000
3	0.000	0.000	0.810	0.415	-0.000	0.000
4	0.000	0.000	5.080	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	5.290	0.000	0.000	0.000

A continuación, se estudiarán los efectos parciales en la productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas con características específicas. Para ello, se observarán empresas con numerosos y leves obstáculos a nivel meta; elevado y pobre rendimiento a nivel macro; múltiples y bajas vinculaciones a nivel meso; elevada y baja performance a nivel micro; y, finalmente, alta y baja tecnología.

Efectos parciales del comercio electrónico y el nivel meta

En la Tabla 16 y el Gráfico 25 se observan los efectos en la productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas que presentan numerosos obstáculos a nivel meta (Percentil 90) y aquellas con pocas dificultades (Percentil 10).

Al comenzar a usar comercio electrónico (la variable *ecommdummie* pasa de 0 a 1), la probabilidad de que una firma con altos obstáculos a nivel meta pertenezca al primer quintil baja en 2,5%. En el caso de firmas con pocas dificultades a nivel meta, al usar comercio electrónico, la probabilidad de pertenecer al primer quintil se reduce en menor cuantía (2,1%). Lo mismo ocurre cuando se trata de la probabilidad de pertenecer al quintil 2: se reducen en 0,09% en el Percentil 10 y en 0,07% en el Percentil 90. En todos los casos, el efecto es significativo para un intervalo de confianza del 95%.

Puede observarse una incipiente concavidad cuando se observa el efecto marginal del comercio electrónico en las empresas con numerosos obstáculos a nivel meta (Percentil 90), cuyos efectos marginales de incorporar comercio electrónico arrojan mayores probabilidades de pertenecer a quintiles medios (3 y 4) en comparación a aquellas con pocos obstáculos.

Finalmente, en ambos casos se refleja un efecto marginal positivo en la probabilidad de pertenecer a niveles de productividad muy alta (quintil 5), donde las empresas que se encuentran en el Percentil 10 del Índice Meta (menores obstáculos) muestran los mayores incrementos (0,23% contra 0,20%).

Todas diferencias en los efectos parciales que se observan en el Percentil 90 y 10 son estadísticamente significativas en todos los quintiles para un intervalo de confianza de 95%.

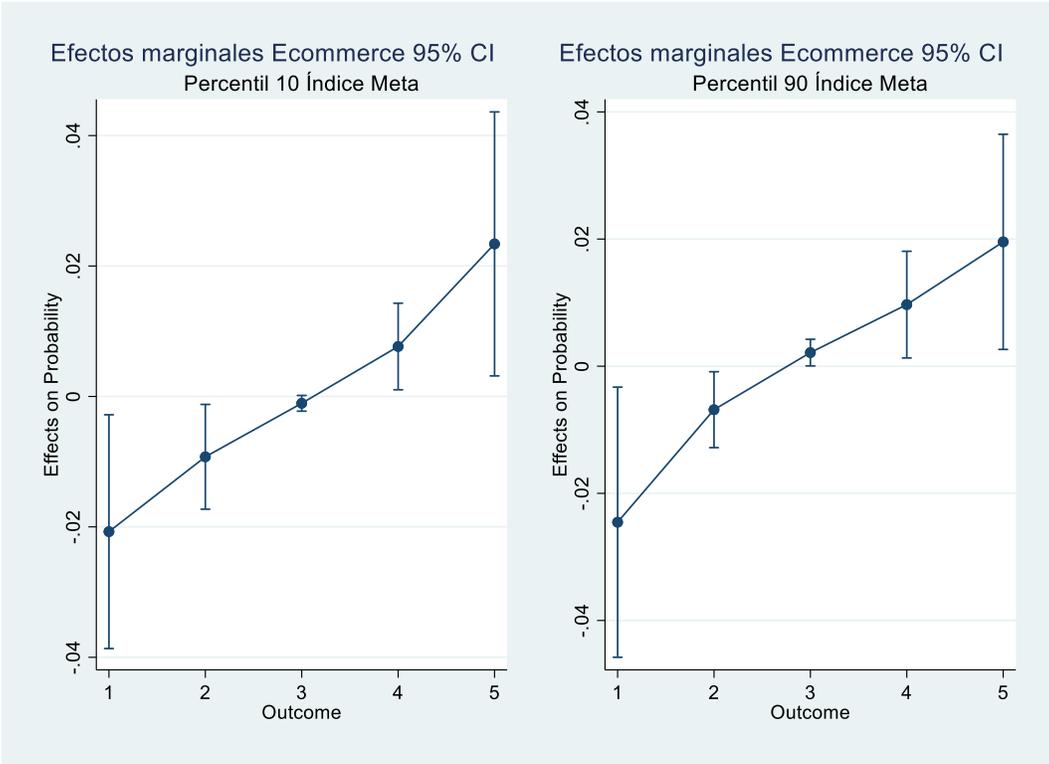
Los resultados observados previamente implican que, si bien el efecto total de pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo resulta en un incremento de la productividad en todos los casos, las firmas que identificaron una mayor cantidad de obstáculos a nivel meta se beneficiarían en menor medida de estas tecnologías que aquellas que registraron menos dificultades.

Esto podría deberse a que el comercio electrónico es una de las aplicaciones más amplias de Internet y su desarrollo depende, como se mencionó previamente, de infraestructuras como las tecnologías de la información y las comunicaciones, sociales, culturales, comerciales, legales y gubernamentales que se encuentran en el país (el nivel meta). La falta en alguna de estas estructuras puede considerarse un obstáculo importante en la implementación del comercio electrónico (Alavinasab y Taleghani, 2016). Por supuesto, las firmas encuestadas se encuentran operando bajo el mismo nivel meta. Sin embargo, como se ha observado, varía en diferentes grados la vulnerabilidad que ellas presentan ante estas mismas estructuras y eso se ve reflejado en una adaptación más o menos adecuada.

Tabla 16: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Meta

Efectos parciales en quintiles de productividad	Empresa Percentil 10 Índice Meta	P>z	Empresa Percentil 90 Índice Meta	P>z
1	-0.021	0.022	-0.025	0.022
2	-0.009	0.023	-0.007	0.024
3	-0.001	0.083	0.002	0.044
4	0.008	0.023	0.010	0.023
5	0.023	0.022	0.020	0.022

Gráfico 25: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Meta



Efectos parciales del comercio electrónico y el nivel macro

En la Tabla 17 y el Gráfico 26 se observan los efectos en la productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas con el peor (Percentil 10) y mejor (Percentil 90) rendimiento a nivel macro.

Al comenzar a usar comercio electrónico, la probabilidad de que una firma con una performance macroeconómica débil pertenezca al primer quintil baja en 2,4%. En el caso de firmas con buen rendimiento, al usar comercio electrónico, la probabilidad de pertenecer al primer quintil se reduce en menor cuantía (1,9%). En ambos casos, el efecto es significativo para un intervalo de confianza del 95%.

En el caso macro, la concavidad es más marcada que en el nivel meta. Cuando se observa el efecto marginal del comercio electrónico en las empresas de baja performance macro (Percentil 10), nuevamente, los efectos marginales de incorporar comercio electrónico

arrojan mayores probabilidades de pertenecer a quintiles medios (3 y 4) en comparación a aquéllas con buena performance: la probabilidad de pertenecer al quintil 3 se incrementa en 0,2% y cae en 0,3% cuando se trata de firmas con buen desempeño.

En ambos casos se refleja un efecto marginal positivo en la probabilidad de pertenecer a niveles de productividad muy alta (quintil 5), donde las empresas que se encuentran en el Percentil 90 del Índice Macro (mejor rendimiento) muestran los mayores incrementos (0,26% contra 0,20%).

Las diferencias en los efectos parciales que se observan en el Percentil 90 y 10 son estadísticamente significativas en todos los quintiles para un intervalo de confianza de 95%.

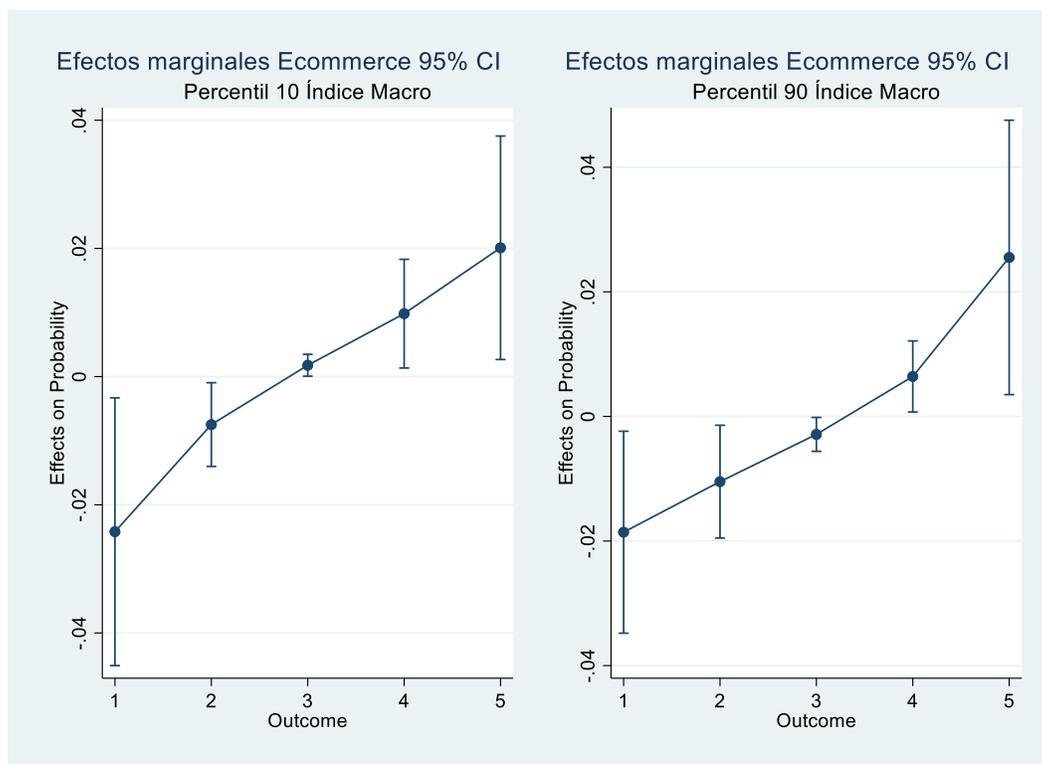
Una vez más, si bien el efecto total de pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo resulta en un incremento de la productividad en todos los casos, las firmas con pobre performance a nivel macro se beneficiarían en menor medida de estas tecnologías que aquéllas que registraron los índices macro más altos; es decir, aquéllas que presentan menor concentración en las ventas y un elevado sesgo exportador.

De acuerdo a Alavinasab y Taleghani (2016), los factores que afectan la expansión del comercio electrónico tienen un impacto positivo en el desempeño exportador de las empresas. Dados los resultados de la Tabla 17 y el Gráfico 26, cabe suponerse que las firmas con elevadas capacidades exportadoras cuentan, asimismo, con ventajas a la hora de implementar el comercio electrónico. Estos canales pueden superar algunos de los problemas de exportación y aumentan la efectividad de las actividades de rendimiento de exportación. Con este razonamiento, el uso del comercio electrónico es esencial para ayudar al desarrollo de exportaciones de las empresas exportadoras (Alavinasab y Taleghani, 2016).

Tabla 17: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Macro

Efectos parciales en quintiles de productividad	Empresa Percentil 10 Índice Macro	P>z	Empresa Percentil 90 Índice Macro	P>z
1	-0.024	0.022	-0.019	0.024
2	-0.007	0.024	-0.010	0.022
3	0.002	0.040	-0.003	0.035
4	0.010	0.022	0.006	0.026
5	0.020	0.023	0.026	0.022

Gráfico 26: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Macro



Efectos parciales del comercio electrónico y el nivel meso

Resultados similares se obtienen al analizarse el nivel meso, aunque la concavidad y convexidad es menos marcada. En la Tabla 18 y el Gráfico 27 se observan los efectos en la

productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas con el peor (Percentil 10) y mejor (Percentil 90) rendimiento a nivel meso. Esto implica múltiples o nulas vinculaciones con otras instituciones.

Al comenzar a usar comercio electrónico, la probabilidad de que una firma con pocas vinculaciones pertenezca al primer quintil baja en 2,3%; mientras que para aquéllas con numerosos vínculos, al usar comercio electrónico, la probabilidad de pertenecer al primer quintil se reduce en menor cuantía (2,1%).

Las diferencias en los efectos parciales que se observan en el Percentil 90 y 10 son estadísticamente significativas en todos los quintiles para un intervalo de confianza de 90%.

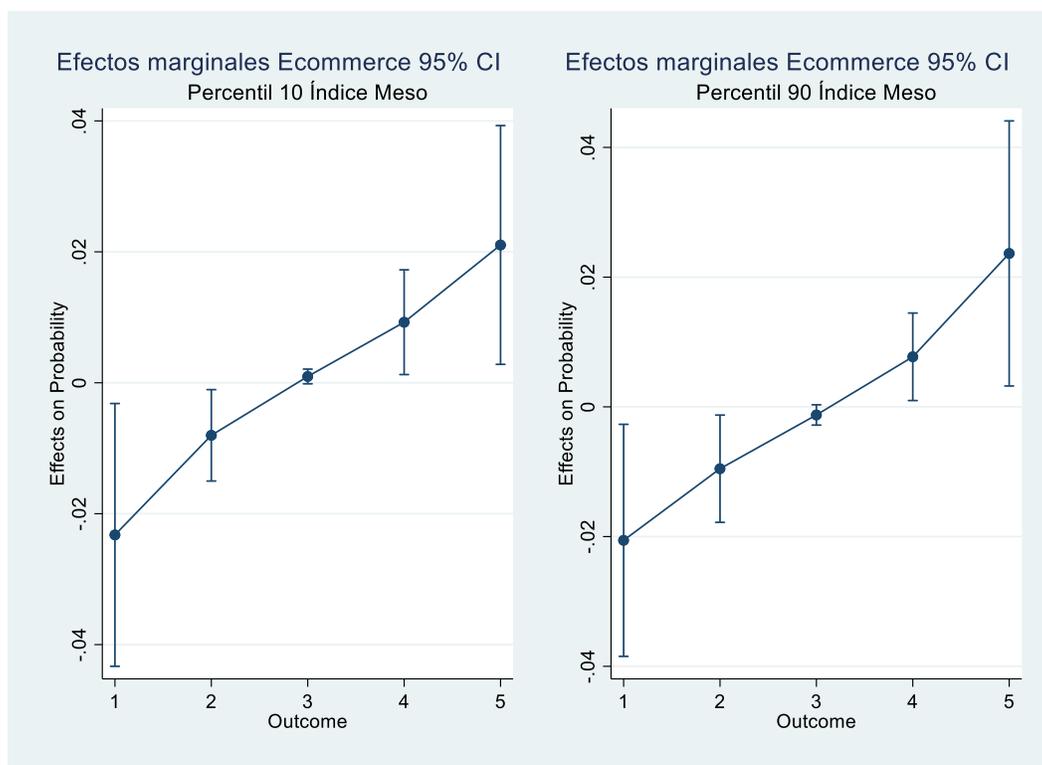
Una vez más, los efectos marginales de incorporar comercio electrónico arrojan mayores probabilidades de pertenecer a quintiles medios (3 y 4) cuando se trata de empresas con pocos vínculos en comparación a aquéllas mejor insertas.

En ambos casos se refleja un efecto marginal positivo en la probabilidad de pertenecer a niveles de productividad muy alta (quintil 5), donde las empresas que se encuentran mejor insertas en términos mesoeconómicos muestran los mayores incrementos (0,24% contra 0,21%), aunque estas diferencias son menos marcadas que en el caso macro.

Tabla 18: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Meso

Efectos parciales en quintiles de productividad	Empresa Percentil 10 Índice Meso	P>z	Empresa Percentil 90 Índice Meso	P>z
1	-0.023	0.023	-0.021	0.023
2	-0.008	0.023	-0.010	0.023
3	0.001	0.105	-0.001	0.105
4	0.009	0.024	0.008	0.024
5	0.021	0.022	0.024	0.022

Gráfico 27: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Meso



Efectos parciales del comercio electrónico y el nivel micro

En la Tabla 19 y el Gráfico 28 se observan los efectos en la productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas con el peor (Percentil 10) y mejor (Percentil 90) rendimiento a nivel micro. Un buen rendimiento micro implica que las firmas lleven a cabo actividades de innovación, monitoreo de sus actividades, y que poseen una alta capacidad de capitalizar dichas innovaciones.

Al pasar de no usar comercio electrónico a hacerlo, la probabilidad de que una firma con una performance microeconómica débil pertenezca al primer quintil baja en 2,4%. En el caso de firmas con buen rendimiento, al usar comercio electrónico, la probabilidad de pertenecer al primer quintil se reduce en menor cuantía (2,0%). Las diferencias en los efectos parciales que se observan en el Percentil 90 y 10 son estadísticamente significativas en todos los quintiles para un intervalo de confianza de 95%.

La concavidad es similar a la exhibida que en el nivel macro, aunque menos fuerte. Cuando se observa el efecto marginal del comercio electrónico en las empresas de baja performance micro (Percentil 10), nuevamente, los efectos marginales de incorporar comercio electrónico arrojan mayores probabilidades de pertenecer a quintiles medios (3 y 4) en comparación a aquéllas con buena performance: la probabilidad de pertenecer al quintil 3 se incrementa en 0,02% y cae en 0,02% cuando se trata de firmas con buen desempeño.

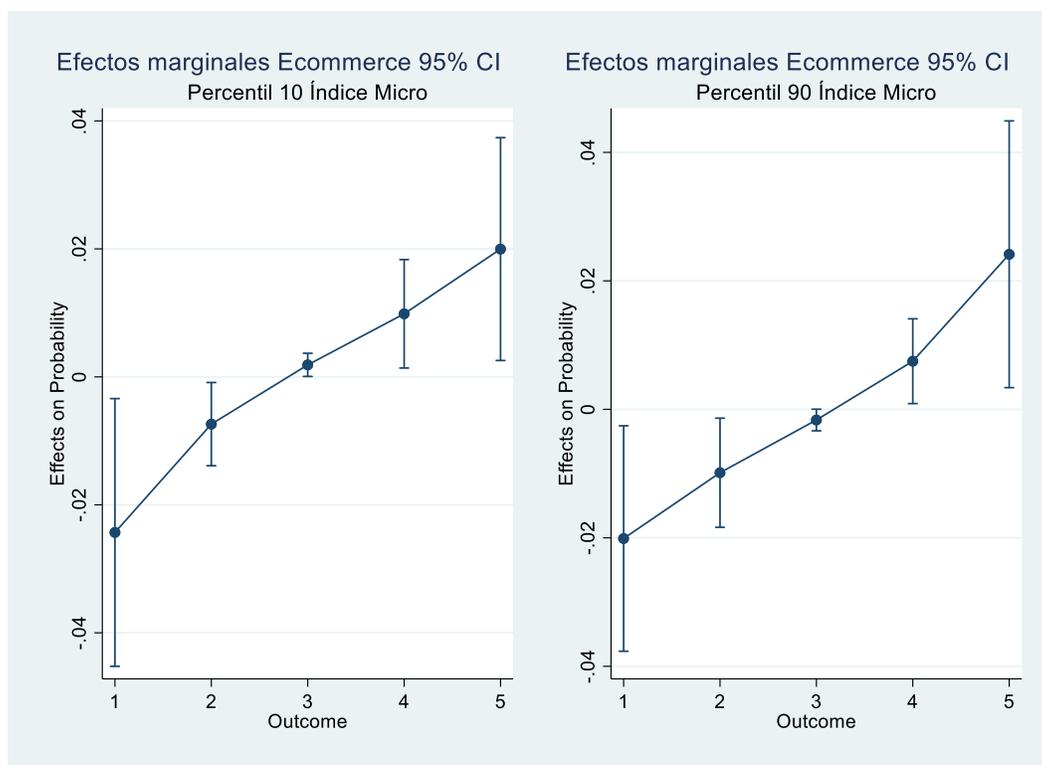
En ambos casos se refleja un efecto marginal positivo en la probabilidad de pertenecer al quintil 5, donde las empresas que se encuentran en el Percentil 90 del Índice Micro (mejor rendimiento) muestran los mayores incrementos (0,24% contra 0,20%).

Tal como ocurrió en los casos anteriores, el efecto total de pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo resulta en un incremento de la productividad para ambos casos, pero las firmas con mala performance micro se beneficiarían en menor medida. Esto se debe a que las habilidades empresariales, la logística, la interacción con proveedores y las prácticas en el ciclo de producción afectan las estrategias que se aplican al incorporar el comercio electrónico dentro de una empresa. Siguiendo a Alderete (2019), a medida que la infraestructura de las TIC se complejiza, las empresas pueden aprovechar mejores oportunidades relacionadas a sus diferentes usos. En su modelo de ecuación estructural, los niveles avanzados de adopción del comercio electrónico implican que la empresa cuenta con funciones y contenido de sitios web más complejos, donde se potencia la relación y el contacto con clientes y proveedores.

Tabla 19: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Micro

Efectos parciales en quintiles de productividad	Empresa Percentil 10 Índice Micro	P>z	Empresa Percentil 90 Índice Micro	P>z
1	-0.024	0.022	-0.020	0.024
2	-0.007	0.025	-0.010	0.022
3	0.002	0.041	-0.002	0.052
4	0.010	0.022	0.007	0.025
5	0.020	0.023	0.024	0.022

Gráfico 28: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Índice Micro



Efectos parciales del comercio electrónico y el nivel tecnológico

Previo a analizar los resultados arrojados por el modelo, cabe realizar una breve descripción de un grupo de firmas a analizar: aquellas de nivel tecnológico alto y bajo, según la clasificación brindada por la OECD. (Ver Anexo IV).

Las empresas con alto nivel tecnológico poseen ciertas características distintivas. Una de ellas es el alto nivel educativo de su personal, tanto en niveles gerenciales y de toma de decisiones, como en el personal de planta. La proporción de personal operativo no calificado sobre el total es la más baja al observar los cuatro niveles tecnológicos: 42%, mientras que, en firmas de baja tecnología, este ratio asciende a 61%. Por su parte, la proporción de empleados profesionales y técnicos es del 29% (contra 12%, en el caso de aquellas empresas de baja tecnología). En el caso de los puestos gerenciales, esta situación es incluso más

marcada: en las firmas de alta tecnología, 51% de los gerentes u otros puestos de toma de decisión poseen título universitario (35% en las de baja tecnología) y 12% de posgrado o mayor (8%).

Cerca del 80% de las firmas encuestadas en la ENDEI son empresas familiares. Sin embargo, cuando se trata de aquellas de alta tecnología, este ratio desciende a 68%. En el caso de las firmas de baja tecnología, por el contrario, se observa una proporción de 77% de empresas familiares.

En lo que respecta a la innovación, 65% de las firmas encuestadas son innovadoras. Este porcentaje asciende a 82% en el caso de las de alta tecnología, y se reduce a 65% en las de baja. Asimismo, las primeras se destacan en todas las actividades de innovación (cursos, intercambios, monitoreos, etcétera).

Finalmente, también se observa una mayor utilización del comercio electrónico para las empresas de alta tecnología: mientras que 49% de ellas lo utilizaron, 37% de aquéllas de baja tecnología lo hicieron. Nuevamente, las primeras empresas se destacan en todas las actividades asociadas a tecnologías digitales e informáticas.

En la Tabla 20 y el Gráfico 29 se observan los efectos en la productividad al pasar de no utilizar comercio electrónico a hacerlo, para firmas de baja y alta tecnología.

Al comenzar a usar comercio electrónico, la probabilidad de que una firma de baja tecnología pertenezca al primer quintil baja en 2,4%. En el caso de firmas de alta tecnología, al usar comercio electrónico, la probabilidad de pertenecer al primer quintil se reduce en menor cuantía (1,7%). En ambos casos, el efecto es significativo para un intervalo de confianza del 95%.

La concavidad es similar a la observada en el nivel macro. El efecto marginal del comercio electrónico en las empresas de baja tecnología arroja mayores probabilidades de pertenecer a quintiles medios (3 y 4) en comparación a aquéllas de alta tecnología: la probabilidad de pertenecer al quintil 3 se incrementa en 0,02% y cae en 0,04% cuando se trata de firmas con buen desempeño.

También se observa que en ambos casos el efecto marginal en la probabilidad de pertenecer al quintil 5 es positivo, pero las empresas de alta tecnología muestran los mayores

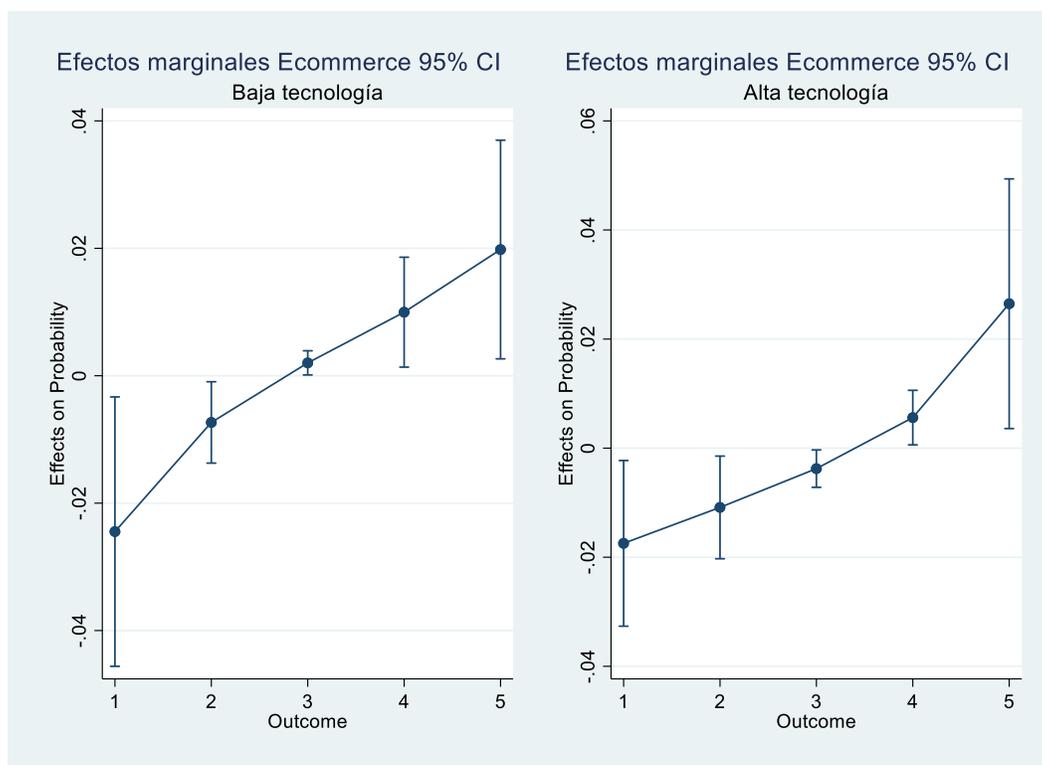
incrementos (0,26% contra 0,20%). Las diferencias en los efectos parciales que se observan en las empresas de baja y alta tecnología son estadísticamente significativas en todos los quintiles para un intervalo de confianza de 95%.

De esta forma, vuelve a concluirse que, si bien el efecto total de no utilizar comercio electrónico a hacerlo es positivo para la productividad en todos los casos, las firmas con baja tecnología se beneficiarían en menor medida.

Tabla 20: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Nivel tecnológico

Efectos parciales en quintiles de productividad	Empresas Baja Tecnología	P>z	Empresas Alta Tecnología	P>z
1	-0.024	0.022	-0.017	0.023
2	-0.007	0.023	-0.011	0.022
3	0.002	0.038	-0.004	0.032
4	0.010	0.022	0.006	0.029
5	0.020	0.023	0.026	0.022

Gráfico 29: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Nivel tecnológico



Conclusiones sobre los efectos parciales del comercio electrónico

En definitiva, se puede concluir que los efectos del comercio electrónico son positivos para la productividad de las empresas, pero que cuanto mejor sea la performance previa de las firmas, mejor será el efecto de esta tecnología. Lo mismo ocurre en el caso de la tecnología alta y baja. La performance macroeconómica y el nivel tecnológico parecen potenciar más los efectos del comercio electrónico que los otros niveles.

Cuando se observa el nivel meta, el comercio electrónico es una de las aplicaciones más amplias de Internet y su desarrollo depende de infraestructuras como las tecnologías de la información y las comunicaciones, sociales, culturales, comerciales, legales y gubernamentales que se encuentran en el país. Las empresas encuestadas exhiben diferentes grados de vulnerabilidad ante estas mismas metaestructuras y eso se ve reflejado en una

adaptación más o menos adecuada. Cuanto mejor sea dicha adaptación, mayores las ventajas obtenidas a través del comercio electrónico.

En el caso macro, se observó que las firmas con elevadas capacidades exportadoras cuentan con ventajas a la hora de implementar el comercio electrónico. Estos canales pueden superar algunos de los problemas de exportación y aumentar la efectividad de las actividades de rendimiento de exportación. Con este razonamiento, el uso del comercio electrónico es esencial para potenciar el desarrollo de exportaciones (Alavinasab y Taleghani, 2016).

El uso de tecnologías para el comercio electrónico impacta en el sistema productivo, complejizando sus estructuras y niveles de interacción, es decir, el nivel meso. Como pudo apreciarse, las firmas que poseen vinculaciones con numerosos agentes son las más beneficiadas luego de utilizar comercio electrónico.

En el nivel micro, las habilidades empresariales, la logística, la interacción con proveedores y las prácticas en el ciclo de producción afectan las estrategias que se aplican al incorporar el comercio electrónico dentro de una empresa. Esto implica que cuanto mejor sea la performance micro, mayores las alzas en la productividad tras utilizar comercio electrónico.

Los resultados relacionados con la productividad de las firmas en los diversos niveles que la componen son coherentes con las investigaciones de Bertschek et al. (2006). Estos autores estiman los efectos del comercio electrónico B2B en la productividad laboral. Sus resultados revelan que la productividad es significativamente mayor en el régimen con B2B. Además, la productividad laboral se incrementa mediante el uso de este tipo de comercio electrónico. Las empresas que no lo utilizan incrementarían su productividad en caso de hacerlo, aunque en menor medida que aquéllas que ya lo hacen (las cuales son, previamente, más productivas).

Los resultados obtenidos en la presente tesis, en lo que respecta al nivel tecnológico, son consistentes por los obtenidos por Kiani y Ahmed (2013), donde la presencia de trabajadores no calificados y propietarios familiares (que aún utilizan métodos tradicionales en sus sistemas de producción) mitiga los efectos positivos del comercio electrónico en la productividad, y que, según los autores, puede atribuirse a la calidad de la mano de obra involucrada en estas firmas. Como se mencionó previamente, las firmas con baja tecnología

presentan las mismas características descritas por Kiani y Ahmed: mayor proporción de trabajadores no calificados, propietarios familiares, y una menor propensión a la innovación.

Tabla 21: Efectos Parciales del comercio electrónico valuados en tipos específicos de firmas: Resumen

Tipos específicos de empresas		Efectos parciales en quintiles de productividad				
		1	2	3	4	5
Índice Meta	Percentil 10	-0.021	-0.009	-0.001	0.008	0.023
	Percentil 90	-0.025	-0.007	0.002	0.010	0.020
Índice Macro	Percentil 10	-0.024	-0.007	0.002	0.010	0.020
	Percentil 90	-0.019	-0.010	-0.003	0.006	0.026
Índice Meso	Percentil 10	-0.023	-0.008	0.001	0.009	0.021
	Percentil 90	-0.021	-0.010	-0.001	0.008	0.024
Índice Micro	Percentil 10	-0.024	-0.007	0.002	0.010	0.020
	Percentil 90	-0.020	-0.010	-0.002	0.007	0.024
Tecnología	Baja	-0.024	-0.007	0.002	0.010	0.020
	Alta	-0.017	-0.011	-0.004	0.006	0.026

CAPÍTULO VI: LIMITACIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS

Las limitaciones de la presente tesis abarcan principalmente tres cuestiones. La primera está relacionada a los datos. Si bien la ENDEI es una encuesta representativa a nivel nacional y posiblemente dé cuenta de una caracterización estructural de las firmas, es necesario tener en cuenta que la información data de los años 2014 a 2016. Esto posiblemente implique trabas al momento de estudiar y modelizar un sector tan dinámico como el comercio electrónico. Es probable que las empresas encuestadas hayan ampliado considerablemente sus compras y ventas online en los años posteriores a la recolección de datos, y que no sean captados por la misma. A dicha situación se suma la emergencia sanitaria causada por el virus SARS-CoV-2.7 (también conocida como Pandemia de COVID-19), la cual implicó un crecimiento exponencial en la economía digital, teniendo el comercio electrónico como protagonista. Otra cuestión relacionada a la disponibilidad de datos es el grado de desagregación de estos. Una modelización más compleja podría llevarse a cabo en el caso de conocerse no sólo la proporción de compras y ventas online, sino el tipo de interacciones que se dan en este marco (operaciones B2B, B2C, entre otras). Bajo este contexto, resultaría de gran valor académico la recolección de datos que den cuenta de este fenómeno de una manera más compleja y reciente.

La segunda limitación está relacionada a la carencia de estudios previos sobre la cuestión del comercio electrónico y la productividad en Argentina. Los resultados obtenidos en la presente tesis son consistentes con numerosos estudios previos, pero todos ellos fueron realizados en diversas partes del mundo. Si bien los antecedentes son válidos para plantear las cuestiones fundamentales y estructurales de este trabajo, como se mencionó previamente, la tecnología posee un carácter local, ligado al *path dependency*. La utilización de tecnologías se ve condicionada por las experiencias y habilidades de las empresas y personas que participan en el proceso productivo e innovador, por lo que la extrapolación suele dejar de lado estas particularidades.

La tercera y última limitación se debe a la decisión de utilizar índices para abordar los cuatro niveles de la competitividad sistémica. Una opción alternativa es la de considerar una variable específica representativa de cada uno de los niveles. Sin embargo, debido a su

complejidad teórica, se optó por la primera opción. Si bien los índices logran capturar una mayor cantidad de variables y aquellos analizados en la presente tesis resultaron significativos para modelizar la productividad, cabe destacarse que la inclusión de índices presenta riesgos tales, como la inclusión de variables poco explicativas o ponderaciones erróneas que generen distorsiones.

En relación a las investigaciones futuras, como se observó en la sección 4.2, algunos autores plantean la existencia de efectos del comercio electrónico en los cuatro niveles de competitividad sistémica. De esta manera, resultaría de gran valor académico analizar un modelo de ecuaciones simultáneas que den cuenta de estas relaciones.

CAPÍTULO VII: REFLEXIONES FINALES

A lo largo de la presente tesis se hizo un recorrido del sendero evolutivo del comercio electrónico. En este camino se observó cómo las diversas necesidades fueron encadenando respuestas en materia de innovación tecnológica cada vez más dinámica y adaptativa. La evolución en Argentina difiere ampliamente a lo observado en Estados Unidos. Sin embargo, los pioneros argentinos supieron captar diversas herramientas de diversa índole en su beneficio. Estas herramientas abarcaron numerosas áreas: desde la extrapolación en la utilización de una tecnología ya existente, hasta el financiamiento de los proyectos.

Se llevó a cabo un trabajo empírico a partir de los datos de la ENDEI y se modelizaron los cuatro niveles de la competitividad sistémica. El Índice Meta buscó expresar la organización social, los factores socioculturales y la escala de valores de Argentina, desde el punto de vista particular de cada firma encuestada. Para ello, se consideraron preguntas que reflejan obstáculos asociados al nivel meta. En relación al Índice Macro, se tuvieron en cuenta cuestiones relacionadas con la fragilidad comercial (qué tan elevada es la proporción de sus ventas absorbidas por el cliente más importante), su sesgo exportador y la complejidad de los mercados donde se exporta. El índice Meso se generó teniendo en cuenta la vinculación de las empresas en la muestra con otros agentes, tales como empresas, universidades, instituciones públicas, organizaciones o cámaras, consultores, entre otros. El nivel micro expresa los requerimientos tecnológicos e institucionales de las empresas. La globalización de la competencia, la proliferación de nuevos competidores, la diferenciación de la demanda, el acortamiento de los ciclos de producción, las innovaciones radicales y los avances en los sistemas tecnológicos son motivos por los cuales los requerimientos se incrementan. Para evaluar la situación microeconómica de cada empresa, se tuvieron en cuenta todas las acciones relacionadas a la innovación, investigación y desarrollo.

La variable dependiente del modelo fue el quintil de productividad de la empresa, mientras que las variables explicativas fueron el uso de comercio electrónico y los cuatro índices de competitividad sistémica. Se tomaron como variables de control la cantidad de trabajadores, la rama de la actividad y el nivel tecnológico de la rama industrial.

Se concluyó que, al igual que lo observado en numerosos países, el comercio electrónico posee un efecto positivo en la productividad de las firmas industriales de Argentina. Sin embargo, los resultados obtenidos a través de modelos no lineales demostraron que estos efectos difieren dependiendo de la productividad previa de la empresa y de su nivel tecnológico. En líneas generales, se concluyó que los efectos del comercio electrónico son positivos para la productividad de las empresas, pero que cuanto mejor sea la performance previa de las firmas, mejor será el efecto de esta tecnología. Lo mismo ocurre en el caso de la tecnología alta y baja. El desempeño macroeconómico y el nivel tecnológico parecen potenciar más los efectos del comercio electrónico que los otros niveles. El desempeño micro también es importante.

De esta forma, dada la complejidad del entramado industrial argentino, resulta de gran importancia la utilización de modelos no lineales, capaces aportar una mayor generalidad empírica a este tipo de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, J. y Rojo, G. (2010). Línea de investigación en Historia de la Informática, el proyecto SAMCA-Salvando la Memoria de la Computación Argentina. WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- Alavinasab, S.S. y Taleghani, M. (2016). Impact of the Establishment of E-Commerce on Export Performance of Companies in Guilan Province. Article in Mediterranean Journal of Social Sciences. March 2016. DOI: 10.5901/mjss.2016.v7n2s1p526
- Albertin, A. L. (2012). Comércio eletrônico: da evolução para as novas oportunidades. GVexecutivo, 11(2), pp. 66–70.
- Albuquerque, F. (2006). Clusters, territorio y desarrollo empresarial: diferentes modelos de organización productiva. Taller BID FOMIN, Julio, San José de Costa Rica.
- Alderete, M. V., Jones, C. y Motta, J. (2013). Adopción del comercio electrónico en empresas de comercio y de servicios de Córdoba: Un modelo explicativo. Asociación Argentina De Economía Política. XLVIII Reunión Anual. Noviembre de 2013. ISSN 1852-0022. ISBN 978-987-28590-1-5.
- Alderete, M. V. (2019). Electronic commerce contribution to the SME performance in manufacturing firms: a structural equation model. Revista Contaduría y Administración, 64 (4), 1-33.
- Alderete, M. V., Verna Etcheber, R. y Porris, M. S. (2020). Hacia un modelo de innovación de cuádruple hélice: experiencias con PyMEs de Bahía Blanca, Argentina. Ciencias económicas 17.01 / enero–junio / 2020 / páginas 67–88 / Investigación
- Alrawi K. y Sabry, K. (2009). E-commerce evolution: A Gulf region review. Int. J. Business Information Systems, Vol. 4, No. 5, 2009
- Álvarez, I. y Marín, R. (2020). Comercio electrónico y redes de producción global. Instituto Complutense de Estudios Internacionales. Universidad Complutense de Madrid.
- Antonelli, C. (1998). Collective Knowledge Communication and Innovation: The Evidence of Technological Districts. Regional Studies, Vol.34 pp.535-547, 2000
- Aranyossy, M. (2013). E-commerce productivity paradox evidence from the Hungarian retail sector. Corvinus university of Budapest, Hungary. European Scientific Journal August 2013 edition vol.9, No.22 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431
- Ariguzo, G., Mallach, E. y White, S. (2006). The first decade of e-commerce. Int. J. Business Information Systems, Vol. 1, No. 3, 2006.
- Bachmann, F. (2017). La innovación industrial y sus determinantes desde un enfoque sistémico. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Argentina.

- Barbero, A. y Pasciaroni, C. (2020). Vínculos, complejidad y desempeño innovador en argentina. *Revista Económica La Plata* | Vol. LXVI, Nro. 1
- Barletta, F., Pereira, M., Suárez, D. y Yoguel, G. (2016). Perfil de I+D en firmas industriales argentinas: la necesidad de construir capacidades. UNGS- IDEI Publicaciones. Documentos de trabajo.
- Barletta, F., Pereira, M., Suárez, D. y Yoguel, G. (2017). Perfil de I+D en firmas industriales argentinas: la necesidad de construir capacidades en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina* pp. 81-96.
- Barney, J. B. (1991). Resources and Sustained Competitive Advantage, en *Journal of Management Science*, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120.
- Bateman, T. S. y Snell, Scott, A. (2001). *Administración: Una ventaja competitiva*. Ed: McGraw Hill, México.
- Becattini, G (2006). Vicisitudes y potencialidades de un concepto: el distrito industrial. *Economía Industrial*, N° 359
- Bekerman, M. y Sirlin P. (1994). Nuevos enfoques sobre política comercial y sus implicancias para los países periféricos, *Revista Desarrollo Económico*, Nro. 134, Vol.34, julio-septiembre, Buenos Aires.
- Ben Aoun-Peltier L. y Vicente Cuervo MR. (2012). E-commerce diffusion: exploring the determinants of the adoption and the extent of usage at firm-level. Working paper No. 57, STATEC, Luxembourg.
- Bernat, G. (2017). Innovación en la industria manufacturera argentina durante la post convertibilidad en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 61-80.
- Berners-Lee, T. y Cailliau R. (1990). WorldWideWeb: Proposal for a HyperText Project. Disponible en <https://www.w3.org/Proposal>.
- Bertschek, I. Fryges, H. y Kaiser, U. (2006). B2B or Not to Be: Does B2B E-Commerce Increase Labour Productivity? *International Journal of the Economics of Business*, 13:3, 387-405, DOI: 10.1080/13571510600961395.
- Brambilla, I. y Peñaloza Pacheco, L. (2018). Exportaciones, salarios e innovación tecnológica. Evidencia para Argentina. *Revista Económica La Plata*, vol. Vol. 64, 2018. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=196830196830002>.
- Breard, G. (2017). Relaciones entre comportamiento ocupacional y creación de empleo calificado en empresas del sector industrial que realizaron esfuerzos de innovación durante el período 2010-2012. Una exploración cualitativa en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como*

herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina, pp. 185-208.

- Britto, F.A., Grauer Manzo M. y Lugones, G.E. (2017). Calidad de las exportaciones argentinas a partir de la ENDEI en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 145-168.
- Brown, J., y Austan G. 2002. Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry. *Journal of Political Economy*, June.
- Buckley, P. J., Christopher L. y Prescott, K. (1988). Measures of International Competitiveness: A Critical Survey. *Journal of Marketing Management*, 4: 175-200.
- Calderón Quijije, E. y Abad Alvarado, G. (2017). Importancia del comercio electrónico en las organizaciones. ISSN: 1696-8352. Disponible en <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/comercio-electronico-organizaciones.html>. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Carrillo Velázquez, L.P. (2010). El comercio electrónico en países en desarrollo: la planeación para el éxito del negocio. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional* Vol. 10-2.
- Casino, F. (2019). Más difícil que dar vida a un unicornio es haber creado dos: con ustedes, el argentino fundador de OLX y LetsGo. iProUp. <https://www.iproup.com/innovacion/8227-historia-de-alec-oxenford-creador-de-olx-de-remate-y-letsgo>
- Cassini, L. y Robert, V. (2017). Oportunidad versus complejidad en los procesos de aprendizaje: criterios para clasificación de sectores según los atributos de los regímenes sectoriales de innovación en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 119-144.
- Cataldo, A., Astudillo, C., Gutiérrez-Bahamondes, J., González-Martínez, L, McQueen, R. Towards an Integrated Maturity Model of System and E-Business Applications in an Emerging Economy. *JAETAR*, VOL 15 / ISSUE 2 / MAY 2020 / 1-14. DOI: 10.4067/S0718-18762020000200102
- Cathles, A., Grazi, M. y Ortega, L. (2017). E-Commerce and Productivity: Evidence from Chile.
- CEPAL (2021). Recuperación económica tras la pandemia COVID-19: empoderar a América Latina y el Caribe para un mejor aprovechamiento del comercio electrónico y digital.
- Cohen, S. y Kallirroi, G. (2006). E-commerce investment from an SME perspective: Costs, Benefits and Processes. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 9(2): 45-56.
- Da Silva Catela, E.Y. y Tumini, L. (2017). Factores asociados a las diferentes dimensiones de competitividad internacional de las empresas argentinas en NU. CEPAL, *La*

Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina, pp. 45-60.

- De Moori Koenig, M.V., Carugati, M.I., Ortiz Ibáñez, M. y Wainfeld, M. (2017). Capacidades diferenciales de las empresas beneficiarias del Fondo Tecnológico Argentino en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 21-44.
- Dehning, B., Richardson, V. J., Urbaczewski, A. y Wells, J. D. 2004. Reexamining the Value Relevance of E-Commerce Initiatives. *Journal of Management Information Systems* (21: 1) pp. 55–82.
- Demuner Flores, M. (2010). PyMEs competitivas. Editorial Académica Española. Lap Lambert Academic Publishing GmbH y Co. KG.
- Demuner Flores, M., Mercado Salgado, P. y Nava Rogel R. (2016). Determinantes de la competitividad empresarial desde el enfoque de la competitividad sistémica. En *Aportaciones a los Estudios Económico-Administrativos. Reflexiones teóricas y evidencias empíricas*. 1a edición, abril 2016. ISBN: 978-607-422-703-1
- Dentzel, Z. (2013). El impacto de internet en la vida diaria. En *C@mbio: 19 ensayos clave sobre cómo internet está cambiando nuestras vidas*, Madrid, BBVA, 2013.
- Dini, M. (2007). Lecciones aprendidas y buenas prácticas en el desarrollo de los Proyectos de Integración Productiva. Best Practices Series, mimeo, FOMIN Washington D.C., disponible en: <http://www.iadb.org> (12/03/09)
- Dosi, G. (1991). Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva evolucionista de la innovación, el comercio y el crecimiento. *Pensamiento iberoamericano*, ISSN 0212-0208, N°. 20, 1991, págs. 167-192
- EDI Academy (2015). El origen del intercambio electrónico de datos. https://www.edicomgroup.com/es_CL/news/7343-edi-academy-el-origen-del-intercambio-electronico-de-datos.html
- Erbes, A., Robert, V. y Yoguel, G. (2006). El sendero evolutivo y las potencialidades del sector de software en Argentina. *Prometeo-UNGS*, p. 155 – 170.
- Eriksson LT, Hultman J and Naldi L (2008). Small business e-commerce development in Sweden - an empirical study. *Journal of Small business and Enterprise Development*, 15(3): 555–570.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D. y Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL* 59 - Agosto 1996.
- Falk, M. y Hagsten, E. E-commerce trends and impacts across Europe. *Int. J. Production Economics* 170 (2015) 357–369.

- Fernández Arguiñano, JM. 2013. Teorías del Desarrollo Local. En *La Ingeniería y Desarrollo*, pp. 281-300. Guayana, Venezuela.
- Ferrer, J. (2005). Competitividad Sistémica: Niveles analíticos para el fortalecimiento de sectores de actividad económica. *Revista de Ciencias Sociales* [online]. 2005, vol.11, n.1, pp. 149-166. ISSN 1315-9518.
- Freebairn, J., 2002. Some market effects of e-commerce. *Singapore Economic Review* 46, 49–62.
- Galinari, R., Cervieri Júnior, O., Júnior, T., Rodrigues, J., Rawet, E. L., & others. (2015). Comércio eletrônico, tecnologias móveis e mídias sociais no Brasil. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, (41). Retrieved from <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4285>.
- Galindo-Rueda, F. y Verger, F. (2016). OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, No. 2016/04, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en>.
- Garicano, L. y Kaplan, S.N. (2001) The effects of business-to-business e-commerce on transaction costs, *Journal of Industrial Economics*, XLIX (4), pp. 463–87.
- Gatto, F. (2017). Crecimiento productivo y tecnológico con expansión del empleo en el marco de una cadena manufacturera globalizada. El caso de la industria electrónica de consumo radicada en Tierra del Fuego en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 221- 230.
- Geovani Figueroa González, E. (2007). Rentabilidad y uso de comercio electrónico en las micro, pequeñas y medianas empresas del sector comercial. Universidad Juárez del Estado de Durango, México.
- Giosa Zuazua, N. y Fernández Massi, M. (2017). La competitividad de las empresas de productos plásticos: una tipología a partir de factores empresariales y estructurales en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 279 a 302.
- Gómez Minujín, G. (2005). Competitividad y complejos productivos: teoría y lecciones de política. *Serie estudios y perspectivas*, N° 27, CEPAL, Buenos Aires.
- Grant, R. M. (1991). The Resource Based Theory of Competitive Advantage. Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, Vol. 33, No. 13, pp 114-135.
- Gupta, A. (2014). e-Commerce: Role of e-Commerce in Today's Business. *International Journal of Computing and Corporate Research*. ISSN (Online): 2249-054X. Volume 4 Issue 1 January 2014. International Manuscript ID: 2249054XV4I1012014-10.

- Herrera Bartis, G. y Neira, P. (2020). Las tecnologías de la industria 4.0 en la provincia de Buenos Aires y algunas propuestas para promoverlas. *Revista Propuestas para el Desarrollo*, año IV, número IV, octubre 2020, páginas 93-115.
- Hill, Ch. W. L. y Jones, G. R. (2009). *Administración estratégica*. Ed: Mc- Graw Hill. México.
- Ibarra García, S., Federico, J. y Kantis, H. (2017). Las actividades de innovación de las firmas jóvenes y su relación con el crecimiento empresarial. Una exploración a partir de la ENDEI en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 255-278.
- Jacovkis, P.M. (2013). *De Clementina al Siglo XXI. Breve historia de la computación en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires*. Buenos Aires: EUDEBA. ISBN: 978-950-23-2155-4.
- Kambil, A. (1995). Electronic commerce: implications of the Internet for business practice and strategy. *Business Economics*, 30, pp. 27–33.
- Kraemer, K.L., J. Gibbs and J. Dedrick (2005), Impacts of Globalization on E-Commerce Use and Firm Performance: A Cross-Country Investigation, *Information Society*, 21(5), 323-340.
- Labarca, N. (2007). Consideraciones teóricas de la competitividad empresarial. *Omnia*, Año 13, No. 2, 2007, pp. 158 – 184.
- Laudon, K. y Laudon, J. (2007). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, New Jersey: Prentice Hall.
- Ley 25.922 de 2004. Ley de Promoción de la Industria del Software. Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina.
- Ley 26.692 de 2011. Promoción de la Industria del Software. Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina.
- Lin, H. (2007). The impact of the website, quality dimensions on customer satisfaction in the B2C commerce context, *Total Quality Management and Business Excellence*, Vol. 18, No. 3, pp. 363–378.
- Liu, Tk., Chen, Jr., Huang, C. J., & Yang, Chi. (2013). E-commerce, R&D, and productivity: Firm-level evidence from Taiwan. *Information Economics and Policy*, 25, pp. 272-283.
- Li, L., Lin, J., Turel, O., Liu, P. and Luo, X.(R). (2020), The impact of e-commerce capabilities on agricultural firms' performance gains: the mediating role of organizational agility, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 120 No. 7, pp. 1265-1286
- Long, S. y Freese, J. (2001). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*. Stata Press, 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas 77845.

- Lucking-Reiley, D., Spulber, D.F., 2001. Business-to-business electronic commerce. *Journal of Economic Perspective* 15, 55–68.
- Ludmer, G. (2019). Innovación tecnológica en la cadena de producción de ropa en Argentina: cuando las apariencias engañan *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 14, núm. 41, 2019, Marzo-Junio, pp. 91-119 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Argentina.
- Lund, M. J. F., y McGuire, S. (2005). Institutions and development: Electronic commerce and economic growth. *Organization Studies*, 26 (12), pp. 1743-1763.
- Lundvall, B. (ed.) (1995) *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, London.
- Lundvall, B., Johnson, B., Andersen, E.S. y Dalum, B. (2000). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, N°31. Issue 2, 2002, Pages 213-231, ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00137-8).
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia>.
- Miva (2020). The History of Ecommerce: How Did It All Begin? <https://blog.miva.com/the-history-of-ecommerce-how-did-it-all-begin>. Noviembre 23, 2020.
- Moncaut, N., Robert, V. y Yoguel, G. (2017). El rol de las capacidades en la relación entre difusión de las TIC y productividad en empresas manufactureras argentinas. Una revisión de la hipótesis de complementariedad en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, pp. 97-116.
- Nurkse, R. (1955). Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados. México, Fondo de Cultura Económica.
- OCDE (2005). Oslo Manual - 3rd edition. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. First edition 1992. OECD, Paris.
- OCDE (2011). OECD Guide to Measuring the Information Society 2011, OECD Publishing, París, www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy/guide
- Oszlak, O. (200). El mito del estado mínimo: una década de reforma estatal en Argentina. Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, 5. 24-27 oct. 2000. Caracas. VE, CLAD.
- Peñaloza, L. (2019). Acceso al crédito, innovación tecnológica e inserción externa de las empresas argentinas 2010 - 2012. Apuntes del Cenes, 38 (67). <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n67.2019.7903>
- Pereira, M. y Tacsir, E. (2017). Generación de empleo e innovación en la Argentina: un abordaje micro-económico para el período 2010-2012 en NU. CEPAL, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como*

herramienta de análisis - La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina, pp. 171-184.

- Porter, M. E. (1994). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review* 68, no. 2.
- Prebisch, R., (1949) El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas, CEPAL.
- Quirós Romero C and Rodríguez Rodríguez D. (2010). E-commerce and efficiency at the firm level. *International Journal of Production Economics*. 126(2), 299–305.
- Ramanathan, R. (2012). The impact of e-commerce on Taiwanese SMEs: Marketing and operations effects. *International Journal of Production Economics*, 140(2): 934–943.
- Rana Deljavan Anvaria, Davoud Norouzib (2016). The impact of e-commerce and R&D on economic development in some selected countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 229 (2016) 354 – 362.
- Rancea, B. (2021). Cómo los medios digitales están impactando el estilo de vida y la cultura en eCommerce Platforms. Acceso el 8 de noviembre de 2021.
- Rincon, A., Robinson, C. y Vecchi, M. (2005). The Productivity impact of E-Commerce in the UK, 2001: Evidence from microdata. The National Institute of Economic and Social Research. 2 Dean Trench Street. London, SW1P 3HE
- Ros, J. (2000). La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento. Centro de investigación y docencia económicas. Fondo de cultura económica. México. Capítulos IV, V y XIII
- Rowlatt, A. (2001) ‘Measuring E-commerce: Developments in the United Kingdom’, *Economic Trends*, 575, 30-36.
- Šaković Jovanović, J., Vujadinović, R., Mitreva, E., Fragassa, C. y Vujović, A. (2020). The Relationship between E-Commerce and Firm Performance: The Mediating Role of Internet Sales Channels. *Sustainability*. 2020, 12(17):6993. <https://doi.org/10.3390/su12176993>
- Sarvenaz Hojabr Kiani y Elsadig Musa Ahmed (2013). The Impact of E-Commerce on Labour Productivity in Iranian Manufacturing SMEs. *Middle-East Journal of Scientific Research* 15 (7): 1005-1020, 2013. ISSN 1990-9233. IDOSI Publications, 2013. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.15.7.2001
- Shi, H. y Mathysen, H. (2003). E-commerce, transaction cost, and the network of division of labor: a business perspective. In: Ng, Y., Shi, H., Sun, G. (Eds.), *The Economics of E-Commerce and Networking Decisions: Applications and Extensions of Inframarginal Analysis*, Palgrave, London, pp. 55–68.
- Singh, S. (2008). Impact of e-commerce on economic models, little to lose; more to gain. *International Journal of Trade and Global Markets*, 1(3): 319-337.

- Sobrino, J. (2005). Competitividad territorial: ámbitos e indicadores de análisis economía, sociedad y territorio.
- Sugey Issa Fontalvo (2013). El Comercio Electrónico como recurso de competitividad para las PYMEs de la Sierra Nevada de Santa Marta. Revista GPT Gestión de las Personas y Tecnología / Edición N° 17 / Agosto de 2013.
- Suominen, K. (2019). El comercio digital en América Latina ¿Qué desafíos enfrentan las empresas y cómo superarlos? serie Comercio Internacional, N° 145 (LC/TS.2019/76), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.
- Swatman, P. y Swatman, P. (1991). Electronic Data Interchange: Organisational Opportunity, Not Technical Problem. Presented in "DBIS '91" the 2nd Australian Conference on Database and Information Systems, held at the University of New South Wales in February 1991. It has since been republished in Srinivasan B. & Zeleznikow J. (Eds.) Databases in the 1990's: 2, World Scientific Press, Singapore, 354-374.
- Weber, D.M. y Kauffman, R. J. (2011): What drives global ICT adoption? Analysis and research directions. Electronic Commerce Research and Applications, 10: 683-701.
- Wen, M. (2003). E-commerce, productivity, and fluctuation. Journal of Economic Behavior & Organization, Elsevier, vol. 55(2), pages 187-206, October.
- Willis, J. (2004). What Impact Will E-Commerce Have on the U.S. Economy? Economic Review. Second quarter 2004. Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Winston T. Lin, Yueh H. Chen, Chia-Ching Chou (2021). Assessing the business values of e-commerce and information technology separately and jointly and their impacts upon US firms' performance as measured by productive efficiency. International Journal of Production Economics, Volume 241, 108269.
- Woo, L. (2001). Desarrollo Regional y Competitividad. Foro Regional Hacia un Nuevo proyecto de Desarrollo. Guadalajara, México.
- Wooldridge, J. M. (1960). Introductory Econometrics: a Modern Approach. Mason, Ohio:South-Western Cengage Learning, 2012.
- Wooldridge, J. M. (2001). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data," MIT Press Books, The MIT Press, edition 1, volume 1, number 0262232197, December.

ANEXOS

Anexo I: Indicador de Comercio Electrónico

Con el fin de simplificar la medición del uso de comercio electrónico, a partir de la Pregunta 7.6⁸, se creó una variable binaria para las firmas que realizaron compras o ventas online durante el año 2016. La variable toma valor 1 ante la presencia de comercio electrónico y 0 ante su ausencia.

Anexo II: Elaboración de Índices Meta, Macro, Meso y Micro

Para la confección de los Índices Meta, Macro, Meso y Micro, se consideraron preguntas que brindasen información en los distintos niveles (ver tablas adjuntas). Las empresas encuestadas obtienen un Valor Índice por cada respuesta puntual otorgada, mientras que el índice General resuelta a partir de la sumatoria de los mismos.

Índice Meta

La pregunta utilizada es la 7.3 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique los principales factores que Ud. percibió como un obstáculo o desincentivo para innovar en el periodo.*

$$Meta = \sum_{i=1}^{11} p_{7_3_i}$$

⁸ Si realiza compras y/o ventas por Internet, señale su importancia con respecto a los montos totales de compras/ventas del año 2016 Considere: Menos del 10% del monto total de compras o ventas. Entre el 10 y el 50%. Entre 50 y 75%. Más del 75% de las compras/ventas.

Tabla 22: Elaboración del Índice Meta

Pregunta	Respuesta	Valor
p_7_3_1	Obstáculos: Reticencia de los empleados al cambio	1
p_7_3_2	Obstáculos: Falta de personal calificado en la empresa o con experiencia para llevar adelante las actividades de innovación	1
p_7_3_3	Obstáculos: Falta de proveedores especializados o dificultad para cambiarlos	1
p_7_3_4	Obstáculos: Altos costos para el desarrollo de productos, procesos y/ cambios en la gestión	1
p_7_3_5	Obstáculos: El periodo de retorno de la inversión es largo	1
p_7_3_6	Obstáculos: Dificultad para financiar las actividades de innovación (altas tasas, requisitos, montos insuficientes, etc.)	1
p_7_3_7	Obstáculos: Competencia desleal	1
p_7_3_8	Obstáculos: La empresa no lo requiere/no le interesa	1
p_7_3_9	Obstáculos: Dificultades en la importación de bienes claves para la innovación	1
p_7_3_10	Obstáculos: Incertidumbre económica/financiera	1
p_7_3_11	Obstáculos: Otros	1

Índice Macro

Las preguntas utilizadas son P.1.11 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique la proporción de las ventas de su establecimiento que es absorbida por su cliente más importante*; P.1.12 del Formulario ENDEI II Presencial: *¿Cuál es el alcance geográfico de su red de clientes?* y P.1.14 del Formulario ENDEI II Presencial: *Indique cuánto representan sus exportaciones en las ventas totales de 2016.*

$$Macro = -(p_{1_11}) + \sum_{i=1}^8 p_{1_12_i} + p_{1_14}$$

Tabla 23: Elaboración del Índice Macro

Pregunta	Respuesta	Valor
p_1_11	Proporción de las ventas absorbida por su cliente más importante	-%
p_1_14	Ratio exportaciones en las ventas totales de 2016	#%
p_1_12_1	Alcance geográfico clientes: Localidad y alrededores	1 ⁹
p_1_12_2	Alcance geográfico clientes: Resto del país	1
p_1_12_3	Alcance geográfico clientes: MERCOSUR	2
p_1_12_4	Alcance geográfico clientes: Resto Latinoamérica	2
p_1_12_5	Alcance geográfico clientes: EE.UU. y Canadá	3
p_1_12_6	Alcance geográfico clientes: EUROPA	3
p_1_12_7	Alcance geográfico clientes: Asia (China, India, Rusia, otros)	3
p_1_12_8	Alcance geográfico clientes: África y Oceanía	3

Índice Meso

Formulario ENDEI II Presencial P.9.1.1/ P.9.1.1.2/ P.9.1.1.3/ P.9.1.1.4/ P.9.1.1.5/ P.9.1.1.6/ P.9.1.1.7: *¿Se vinculó para Capacitación de Recursos Humanos / Investigación y Desarrollo / Testeos, pruebas y ensayos? / Intercambio Tecnológico / Cambios o mejoras organizacionales / Desarrollo o mejoras de productos / Actividades de diseño industrial y/o ingeniería.*

Formulario ENDEI II Presencial P.9.2.1/ P.9.2.1.2/ P.9.2.1.3/ P.9.2.1.4/ P.9.2.1.5/ P.9.2.1.6/ P.9.2.1.7: *¿Con quién?*

$$Meso = \sum_{i=1}^7 p_{1_i} + \sum_{i=1}^7 p_{2_i}$$

⁹ 1= Complejidad baja, 2= media, 3= alta.

Tabla 24: Elaboración del Índice Meso

Pregunta	Respuesta	Valor
p_9_1_1	Se vinculó para Capacitación de RR.HH.	1
p_9_2_1_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_1_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_1_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_1_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_1_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_1_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_1_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_2	Se vinculó para Investigación y Desarrollo	1
p_9_2_2_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_2_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_2_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_2_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_2_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_2_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_2_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_3	Se vinculó para Testeos, pruebas y ensayos	1
p_9_2_3_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_3_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_3_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_3_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_3_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_3_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_3_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_4	Se vinculó para Intercambio Tecnológico	1
p_9_2_4_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_4_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_4_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1

Tabla 24 (continuación)

Pregunta	Respuesta	Valor
p_9_2_4_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_4_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_4_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_4_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_5	Se vinculó para Cambios o mejoras organizacionales	1
p_9_2_5_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_5_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_5_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_5_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_5_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_5_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_5_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_6	Se vinculó para Intercambio Desarrollo o mejoras de productos	1
p_9_2_6_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_6_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_6_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_6_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_6_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_6_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_6_7	Con quién: Otro agente	1
p_9_1_7	Se vinculó para Actividades de diseño industrial y/o ingeniería	1
p_9_2_7_1	Con quién: Empresas del Grupo y /o Casa matriz	1
p_9_2_7_2	Con quién: Otras firmas (Clientes, proveedores y/o competidores)	1
p_9_2_7_3	Con quién: Universidades públicas y/o privadas	1
p_9_2_7_4	Con quién: Instituc. públicas de ciencia y tecnología	1
p_9_2_7_5	Con quién: Cámaras o asociaciones empresariales, ONG, sindicatos	1
p_9_2_7_6	Con quién: Consultores / Asesores	1
p_9_2_7_7	Con quién: Otro agente	1

Índice Micro

Formulario ENDEI II Autoadministrado P.5.1: *Por favor, indique con una cruz (X) si durante el período 2014-16 su empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades en búsqueda de Innovación.*

$$Micro = \sum_{i=1}^8 p_{5.1.i}$$

Tabla 25: Elaboración del Índice Micro

Pregunta	Respuesta	Valor
P_5_1_1	Investigación y desarrollo interna	1
P_5_1_2	Subcontratación de I+D	1
P_5_1_3	Diseño industrial e ingeniería	1
P_5_1_4	Adquisición de maquinaria y equipos	1
P_5_1_5	Adquisición de hardware y software para innovación	1
P_5_1_6	Transferencia tecnológica	1
P_5_1_7	Capacitación para la introducción de innovaciones	1
P_5_1_8	Consultorías	1

Anexo III: Otras variables

El Valor Agregado por Trabajador, año 2016 (que se considera una variable proxy de la productividad de las firmas) fue brindado por la ENDEI II y es calculado a partir de otras variables informadas por las empresas, previo a la anonimización: ingresos corrientes, egresos corrientes, masa salarial y empleo. A partir de esta variable, se utilizaron cálculos propios para obtener los quintiles. La Cantidad de Trabajadores fue calculada a partir de la división entre el Valor Agregado y el Valor Agregado por Trabajador. La variable Clasificación OECD se basa en la taxonomía propuesta por Galindo-Rueda y Verger (2016), que cataloga las ramas industriales en base a su intensidad tecnológica.

Tabla 26: Código, rama de actividad de la empresa y su posterior clasificación según la taxonomía Galindo-Rueda y Verger

Código	Rama de actividad de la empresa	Clasificación
15	Alimentos	Baja tecnología
17	Productos textiles	Baja tecnología
18	Confecciones	Baja tecnología
19	Cuero	Baja tecnología
20	Madera	Baja tecnología
21	Papel	Baja tecnología
22	Edición	Baja tecnología
36	Muebles	Baja tecnología
1511	Frigoríficos	Baja tecnología
1520	Lácteos	Baja tecnología
1552	Vinos y otras bebidas fermentadas	Baja tecnología
9999	Otras	Baja tecnología
35	Otros equipos de transporte	Media-baja tecnología
25	Productos de caucho y plástico	Media-baja tecnología
26	Minerales no metálicos	Media-baja tecnología
27	Metales comunes	Media-baja tecnología
28	Otros productos de metal	Media-baja tecnología
2930	Aparatos de uso doméstico	Media-baja tecnología
29	Maquinaria y equipo	Media-alta tecnología
299	Maquinaria en general	Media-alta tecnología
2921	Maquinaria agropecuaria y forestal	Media-alta tecnología
3420	Carrocerías y remolques	Media-alta tecnología
3430	Autopartes	Media-alta tecnología
24	Productos químicos	Alta tecnología
33	Instrumentos médicos	Alta tecnología
2423	Farmacéuticas	Alta tecnología
3012	Material eléctrico, radio, televisión	Alta tecnología

Anexo IV: Gráficos sobre el Nivel Tecnológico

Gráfico 30: Proporción de personal no calificado sobre el total por Nivel tecnológico

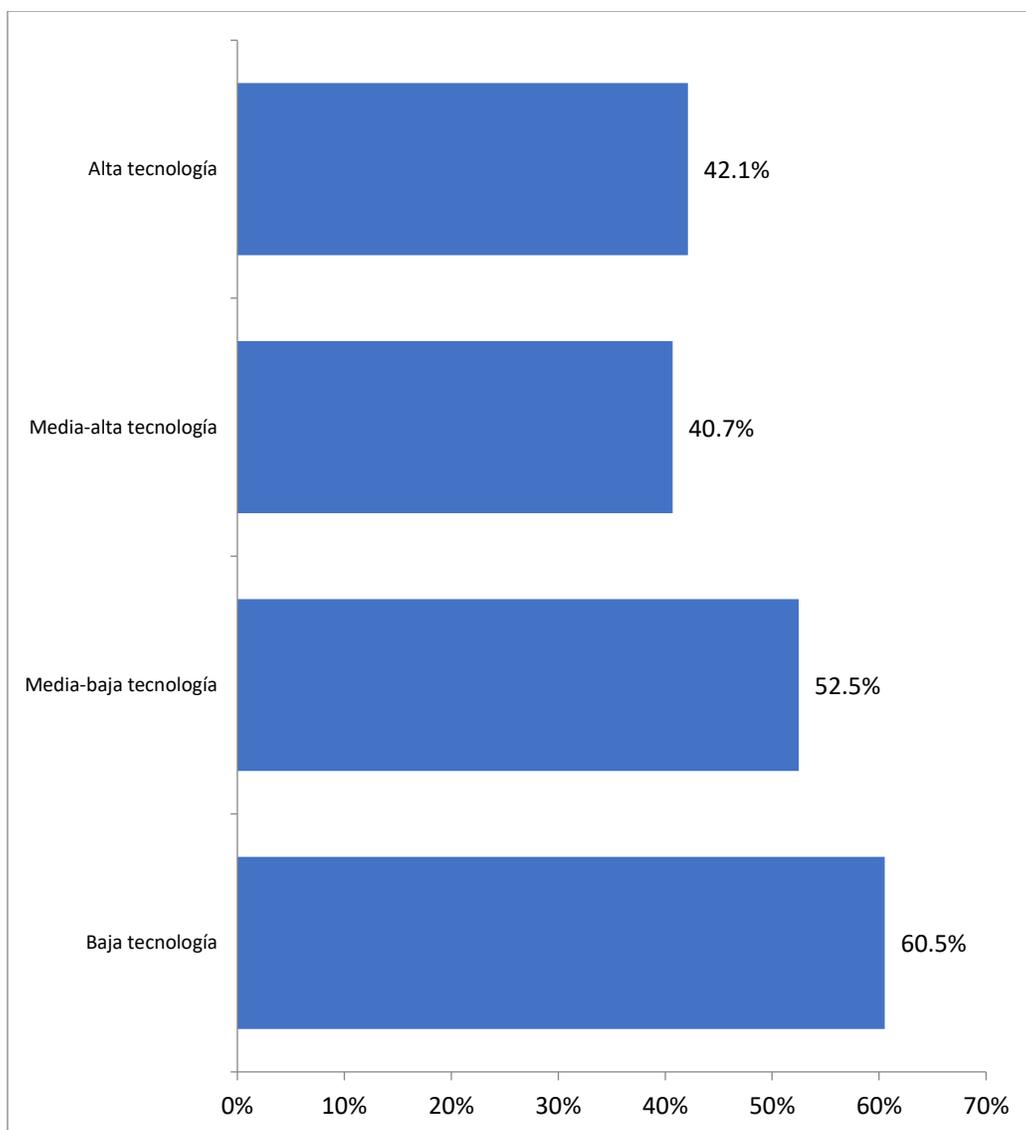


Gráfico 31: Proporción de personal profesional y técnico sobre el total por Nivel tecnológico

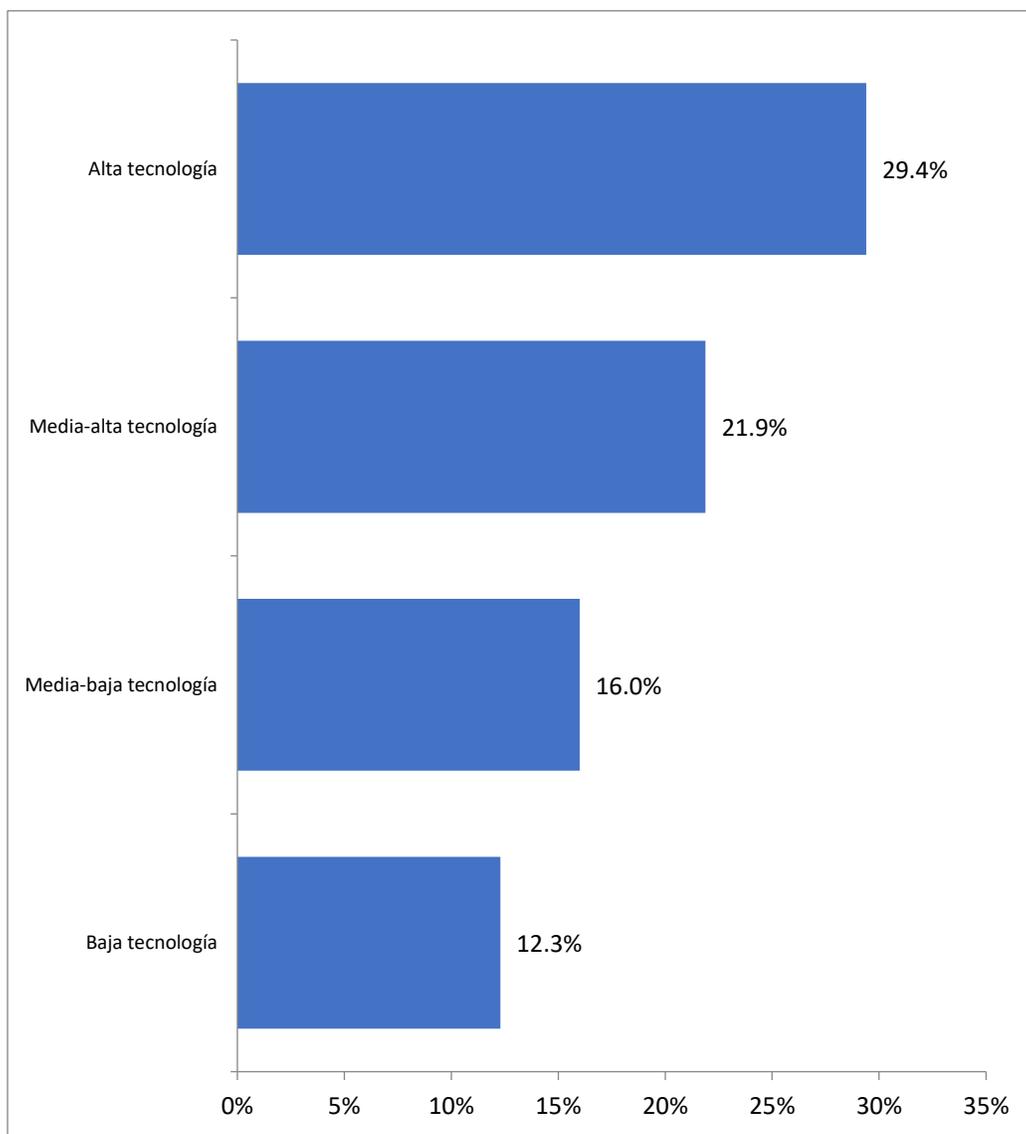


Gráfico 32: Persona más involucrada en toma de decisiones: Experiencia laboral en áreas de Investigación por Nivel tecnológico

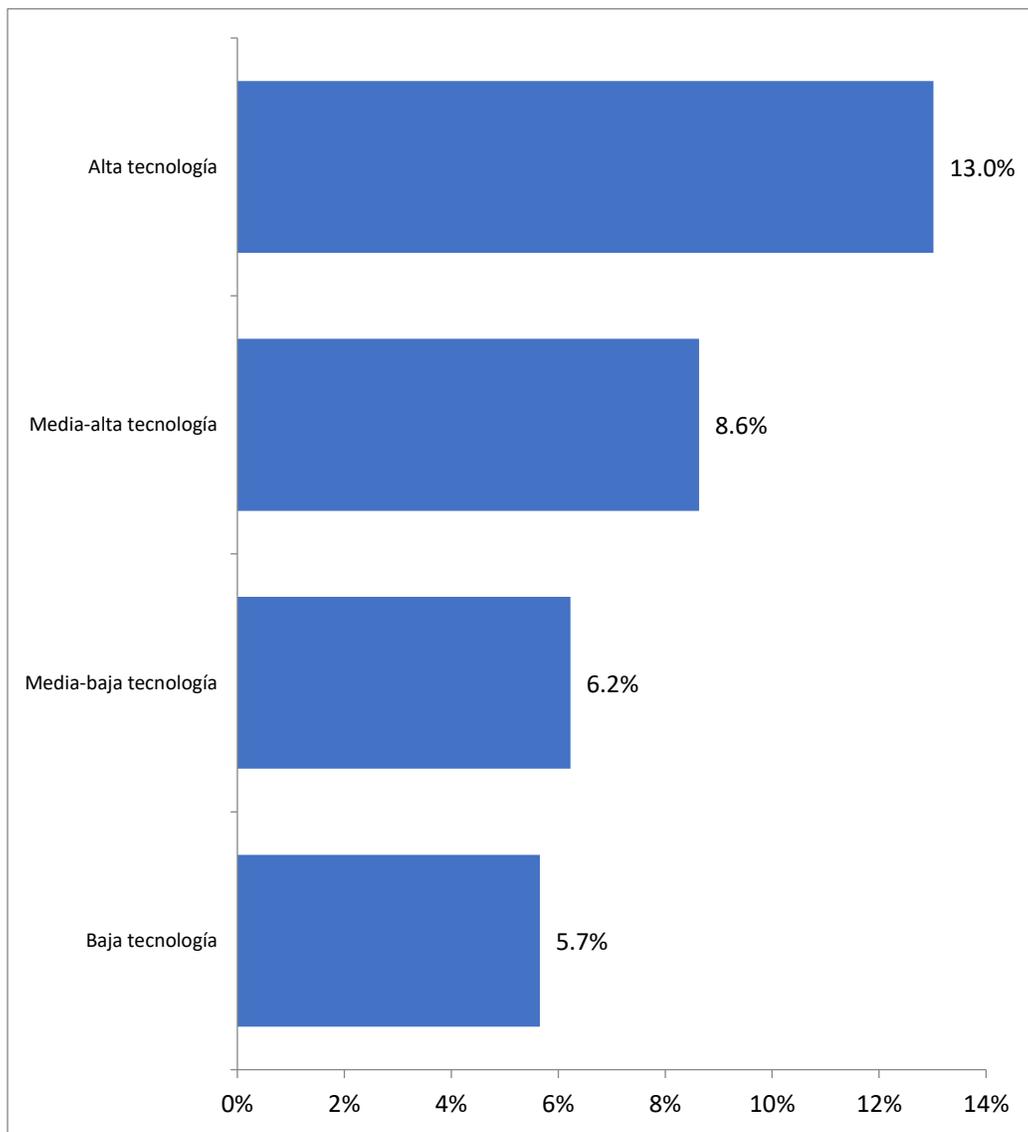


Gráfico 33: Porcentaje de empresas familiares por Nivel tecnológico

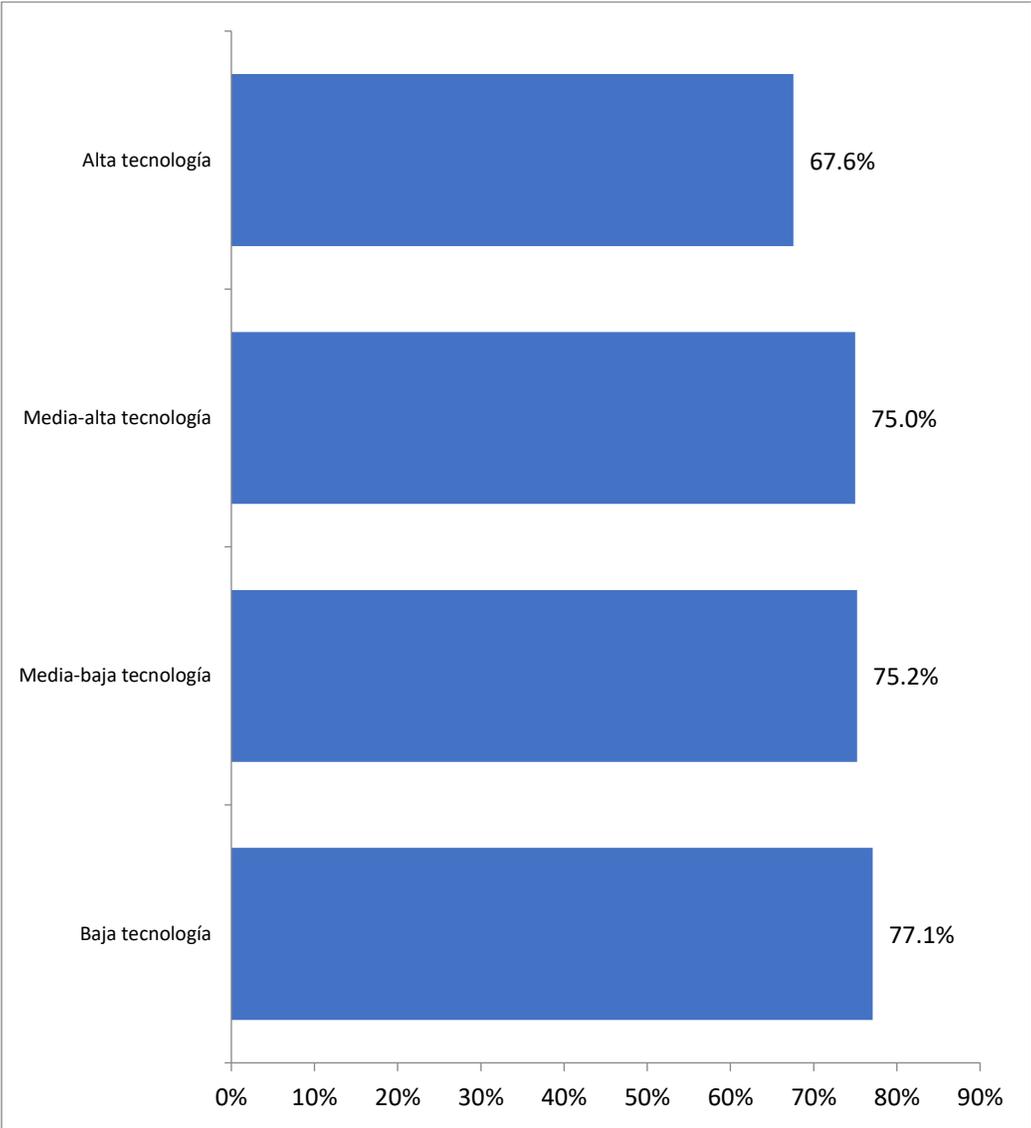


Gráfico 34: Persona más involucrada en toma de decisiones: Educación por Nivel tecnológico

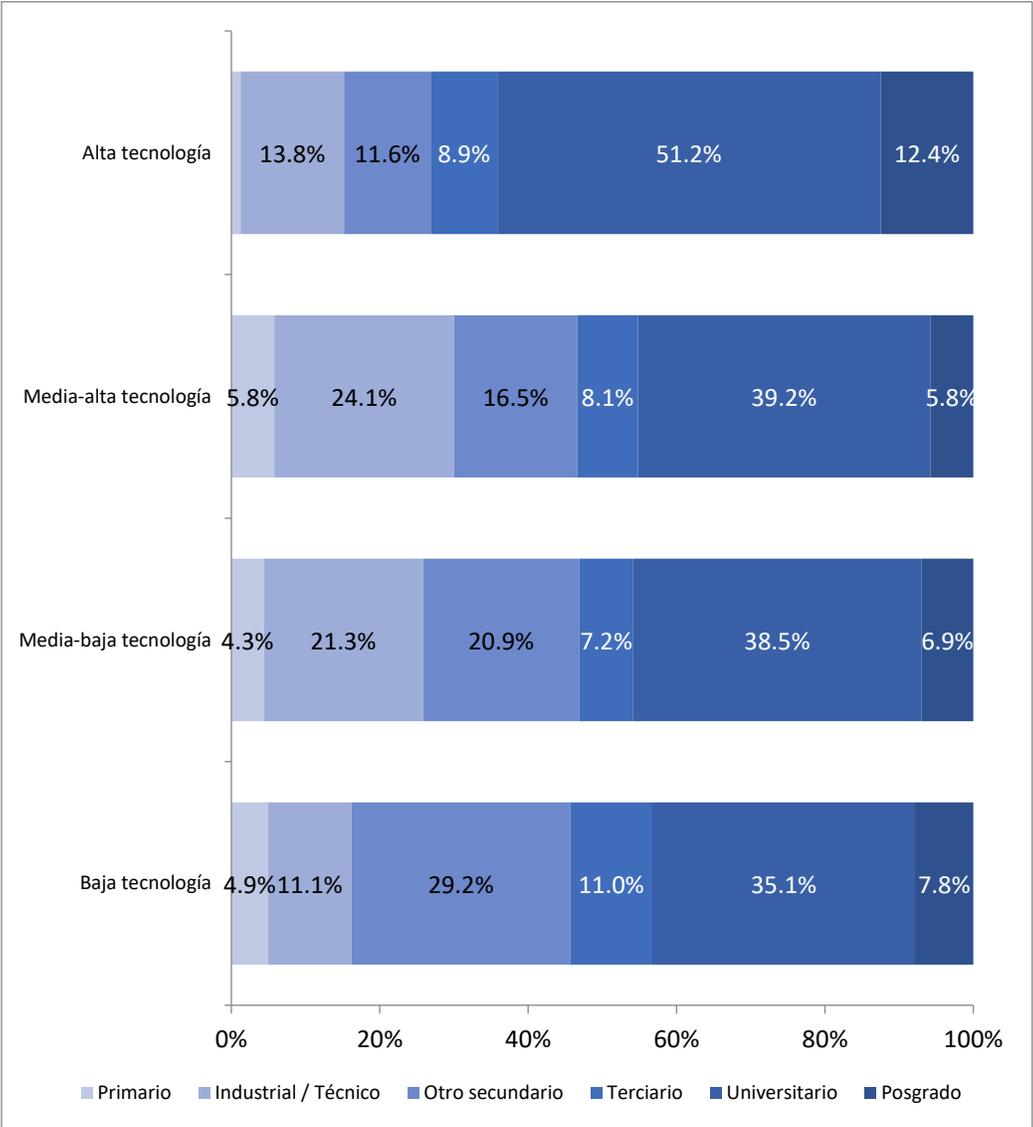


Gráfico 35: Porcentaje de firmas que realizaron innovaciones por Nivel tecnológico

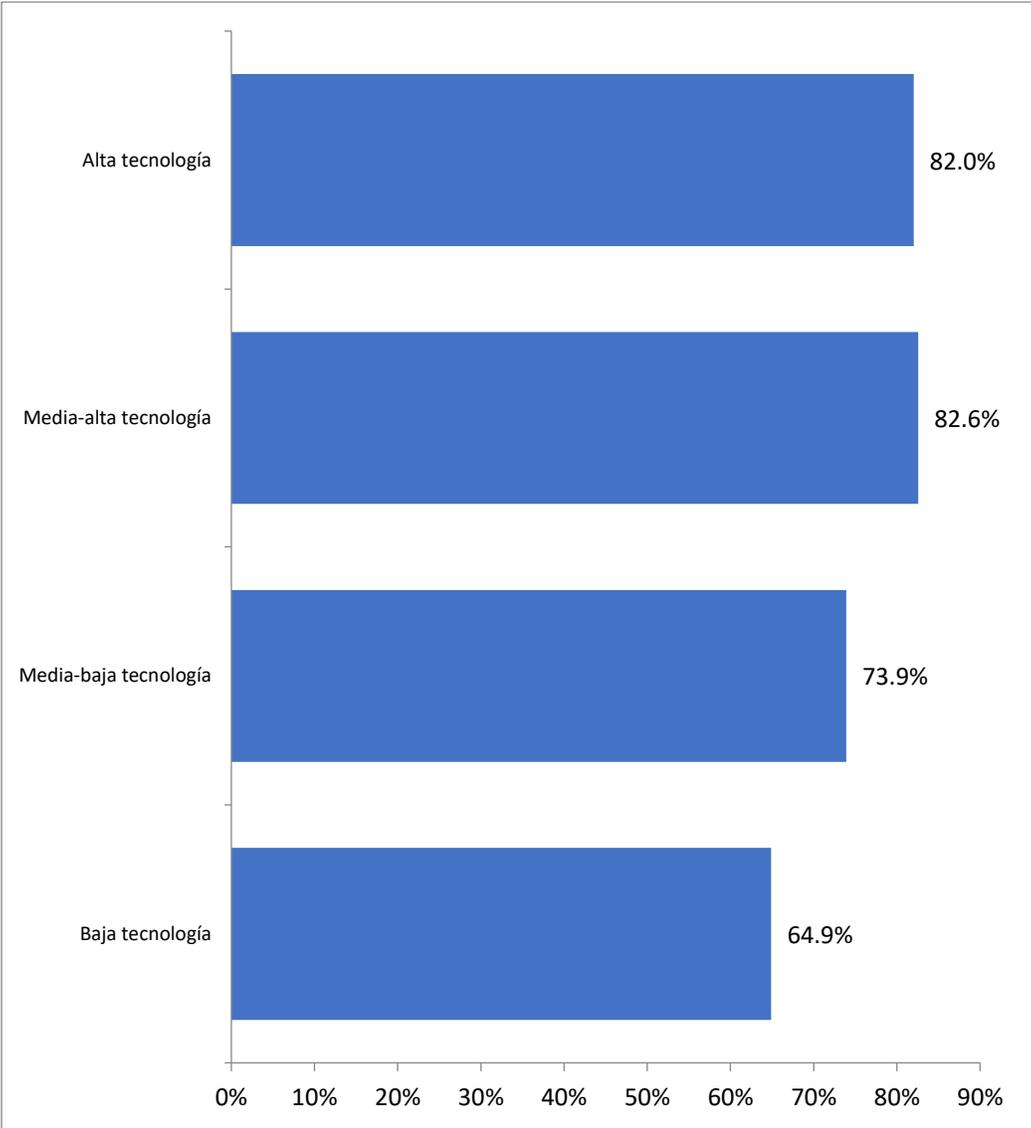


Gráfico 36: Porcentaje de firmas que realiza monitoreo y/o análisis por Nivel tecnológico

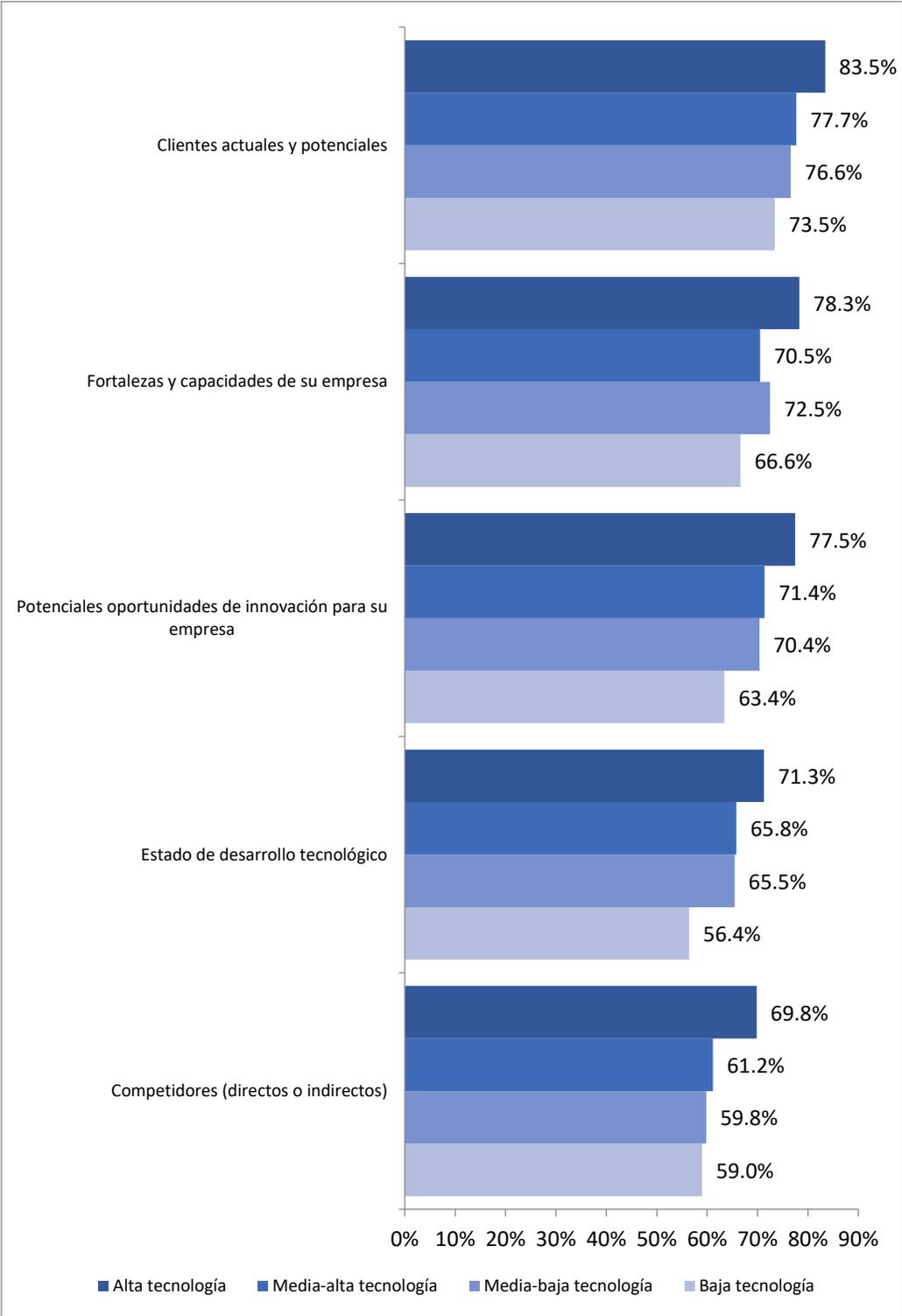


Gráfico 37: Actividades de Innovación realizadas por Nivel tecnológico

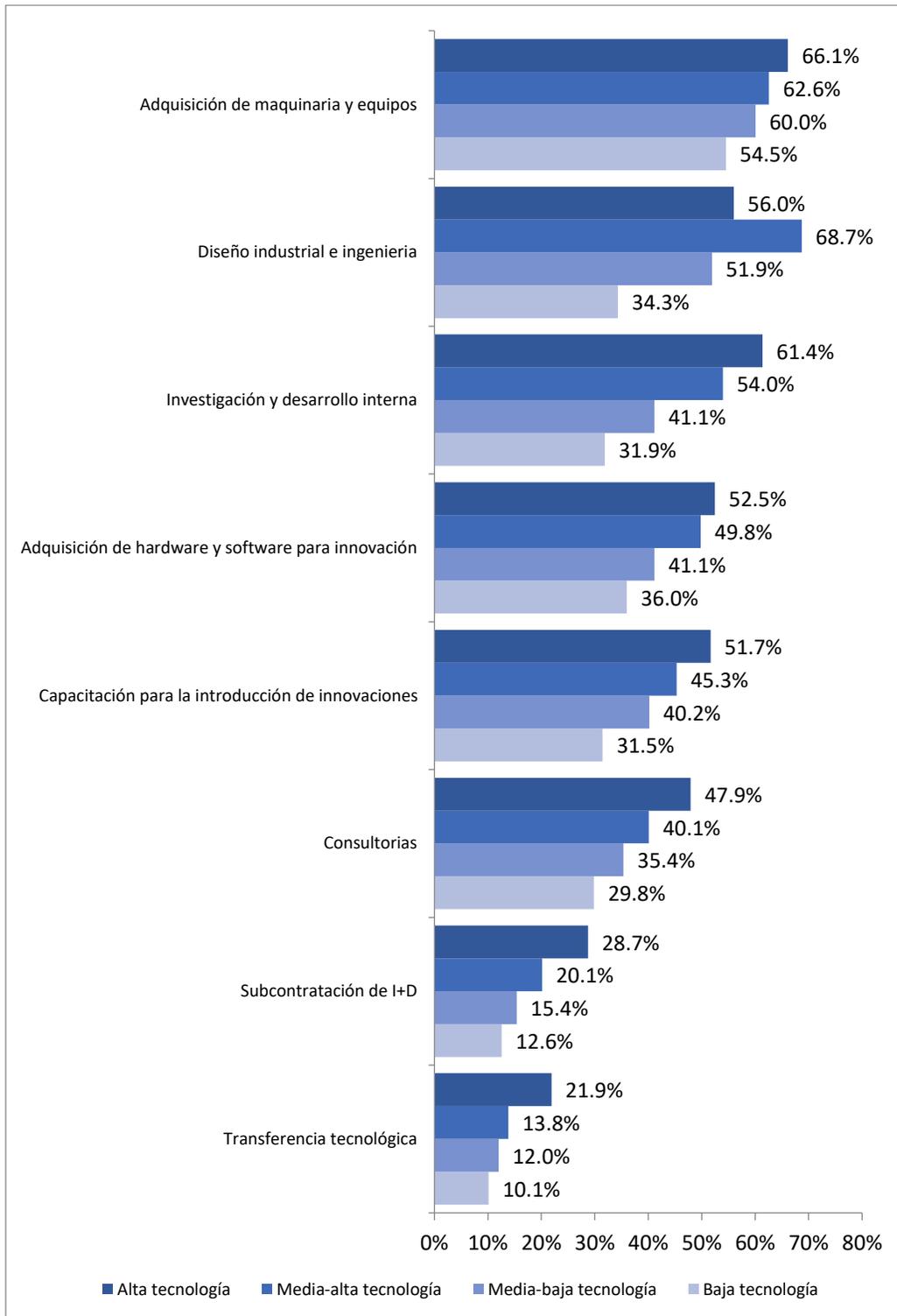


Gráfico 38: Canales por donde se genera intercambio tecnológico por Nivel tecnológico

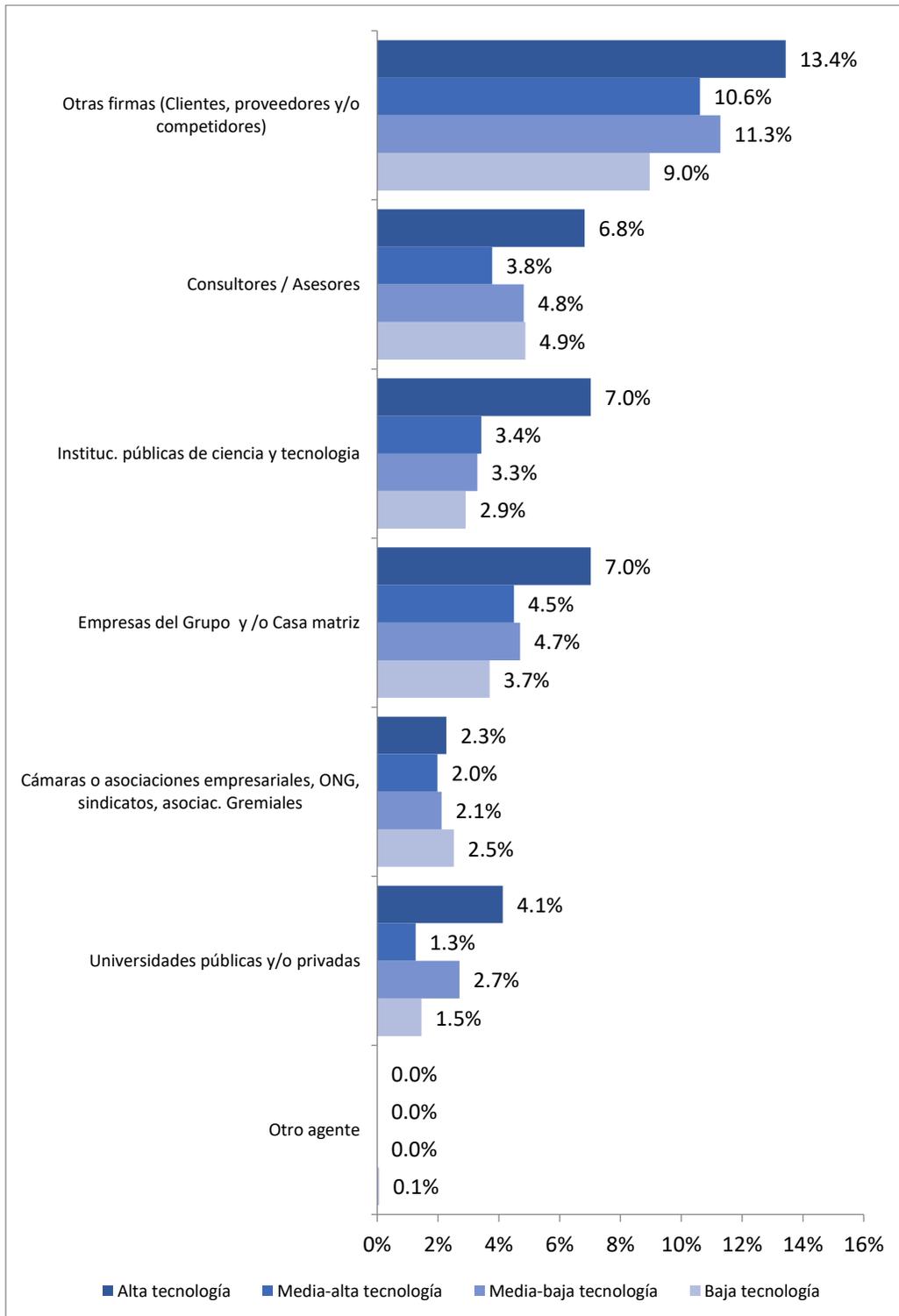


Gráfico 39: ¿La empresa posee una persona o unidad responsable de organizar las actividades de capacitación, que atienda a los siguientes aspectos? por Nivel tecnológico

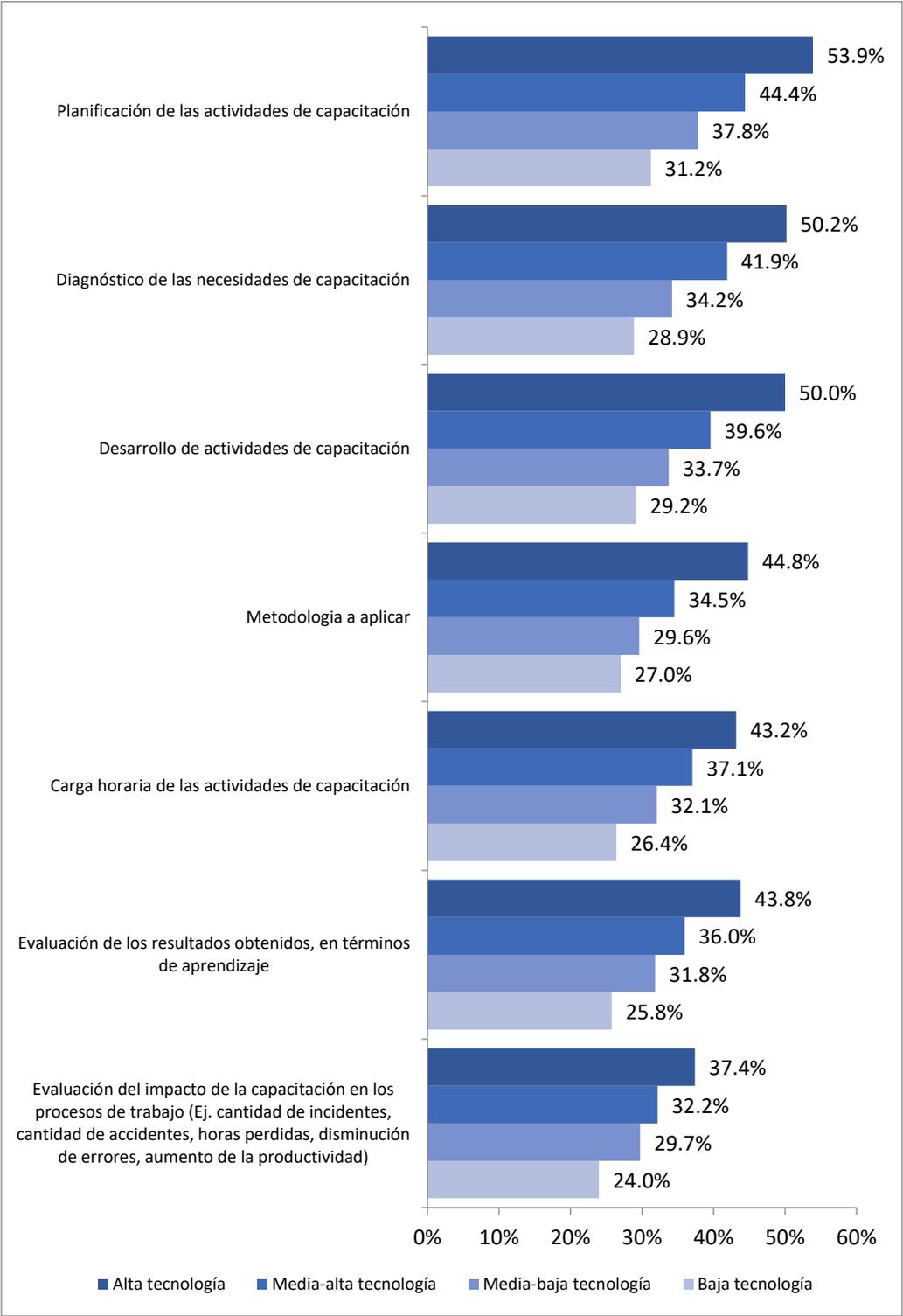


Gráfico 40: Cursos Realizados en 2016 por Nivel tecnológico

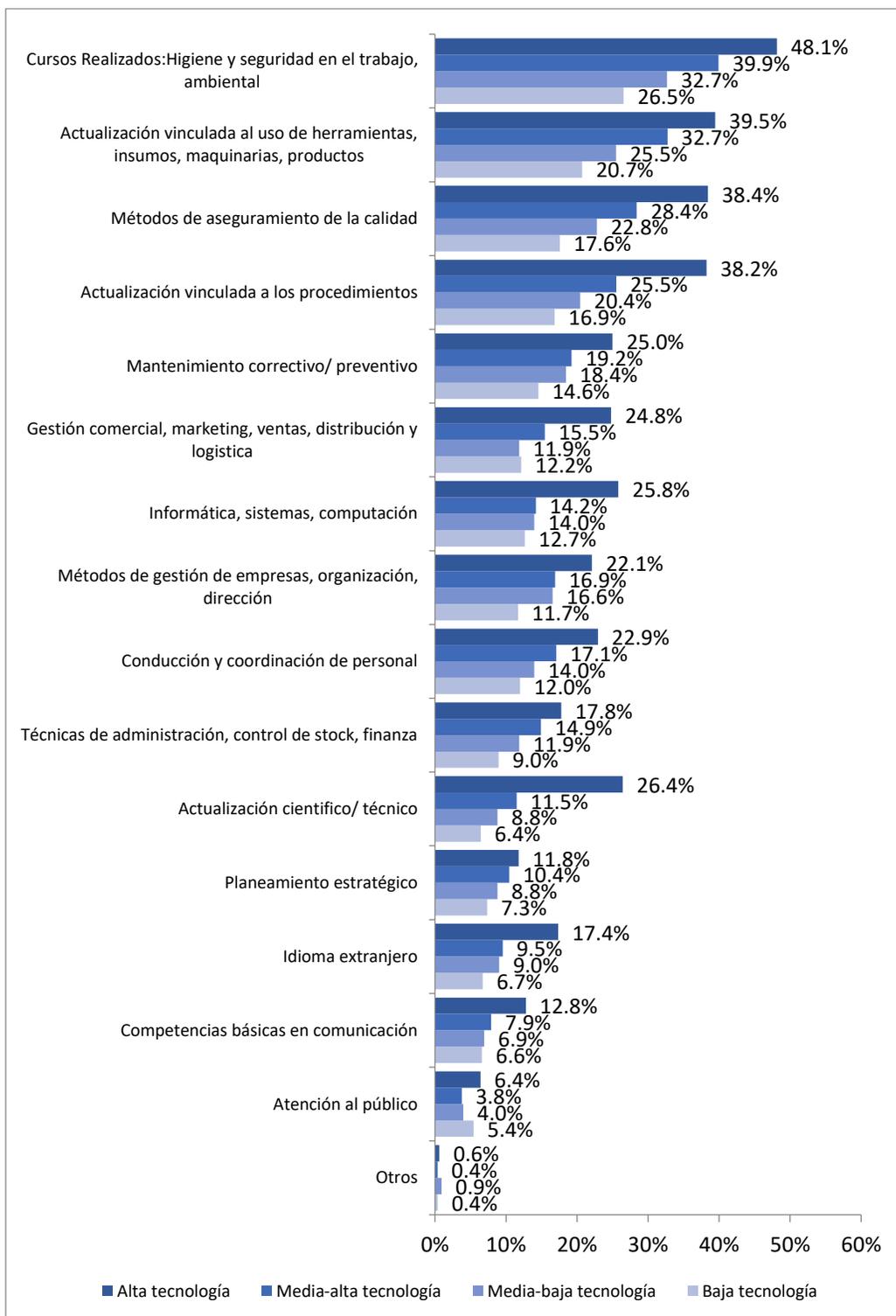


Gráfico 41: Informatización de la actividad central por Nivel tecnológico

