

Relación entre Capital Humano, I+D, e Innovación. Análisis del sector industrial de la provincia de Entre Ríos

Autores: Blanc, Rafael, Lepratte, Leandro; Pietroboni, Rubén

Dirección de correo electrónico: rafaellujanblanc@yahoo.com.ar

Institución: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay (FRCU UTN). Grupo de Investigación en Desarrollo, Innovación y Competitividad (GIDIC)

Eje temático: Redes, Encadenamientos Productivos y Clusters de Empresas.

Introducción

En una economía globalizada donde el conocimiento es considerado por posiciones ortodoxas y heterodoxas como un factor de competitividad dinámica, analizar el papel que juega el capital humano en el impulso a la innovación y la productividad de las firmas en países y regiones resulta relevante; en especial para explorar las posibilidades de cambio estructural hacia actividades y sectores con mayor intensidad tecnológica (Lundvall, Joseph, Chaminade, & Vang, 2011).

Las economías de países y regiones en desarrollo necesitan comprender la especificidad de estos fenómenos para impulsar políticas e instrumentos de ciencia, tecnología e innovación que permitan optimizar la performance de sus firmas e instituciones del conocimiento (universidades, centros e institutos de ciencia y tecnología, entre otros), evitando la adopción de modelos ex que no responder a las necesidades de sus territorios.

Desde una perspectiva de las firmas basada en la teoría de recursos y capacidades (Acedo, Barroso, & Galan, 2006; Andersen & Suat Kheam, 1998; Galbreath, 2005; Nason & Wiklund, 2015) y evolucionista de capacidades dinámicas (Becker, 2004; Nelson, 1994; Teece, Pisano, & Shuen, 1997; Winter & Nelson, 1982) nos planteamos como objetivo, para el caso de Entre Ríos (Argentina), analizar el papel ha jugado, entre 2011 y 2014, el capital humano en el desempeño innovativo de las firmas industriales de su territorio, en particular en relación con las actividades de I+D, teniendo en cuenta factores intervinientes clásicos de la literatura como el tamaño y “edad” de las firmas, la intensidad tecnológica, la IED, las exportaciones y los esfuerzos incorporados y desincorporados.

Los estudios sobre la relación el capital intelectual en el ámbito empresarial son diversos en cuanto a enfoque teórico y factores analizados (Dean & Kretschmer, 2007a; Martín-de-Castro, Delgado-Verde, López-Sáez, & Navas-López, 2010), en nuestro caso nos centramos, en uno de sus componentes, el papel de capital humano y su relación con la innovación (Subramaniam & Youndt, 2005).

El artículo se organiza con la sección 1 donde se explicitan los componentes del marco teórico, en primer lugar estableciendo la relación teórico – empírica entre capital intelectual, capacidades dinámicas y teoría de la firma. Luego sobre la relación teórica entre y evidencia empírica entre capital humano, I+D e innovación. En la sección 2, se explicitan el enfoque metodológico, las principales variables del estudio e hipótesis de trabajo. La Sección 3, presenta los resultados del estudio, organizados en análisis de la muestra, análisis de correlaciones, análisis econométrico y de las hipótesis.

Finalmente se presentan conclusiones provisionarias sobre el estudio, en base a cuestiones teórico – metodológicas e implicancias para la gestión del conocimiento y la innovación en firmas industriales de la provincia de Entre Ríos, y una serie de cuestiones de debate respecto a políticas de CTI.

1. Marco de Referencia.

1.1. Capital Intelectual, capacidades dinámicas y enfoque de las firmas.

La literatura especializada ha planteado diversas contribuciones sobre el papel de lo cognitivo e intangibles en los procesos y resultados de las innovaciones, como así también en la productividad y performance general de las firmas (Dean & Kretschmer, 2007a; Subramaniam & Youndt, 2005).

Partir de este contexto teórico, implica reconocer el carácter dinámico y complejo de los procesos cognitivos a nivel de las firmas, las rutinas que estas crean, reproducen y cambian (Becker, 2004; Nelson, 1994), y su relación con la generación de competencias, networks y marcos institucionales en los cuales se dinamizan (Dopfer, Foster, & Potts, 2004; Lepratte, 2014; Yoguel & Robert, 2010).

Desde una perspectiva micro-meso, en base a la categoría capital intelectual se ha planteado la relación entre diversos factores en los que interviene: lo cognitivo, entiéndase los aprendizajes individuales y colectivos, los procesos de asimilación y generación de conocimientos, las networks, entre otros fenómenos relacionados con procesos de aprendizajes organizacionales y su relación con la performance de las firmas, en particular innovativa (Becker, 2004; Cayla, 2008)

Conforme a esta perspectiva organizacional, el capital intelectual fue desarrollado inicialmente en el ámbito de las prácticas empresariales y la consultoría, y recientemente ha adquirido relevancia en el ámbito académico y de investigación, relacionando diversos áreas de interés como los estudios sociales, económicos y de la administración. Los consensos iniciales de los diversos estudios reconocen que el capital intelectual implica a un serie de *componentes intangibles*, tales como: *el capital humano, el capital organizacional o estructural y el capital relacional o social*. También existen modos de clasificar al concepto conforme sea un atributo individual o colectivo, y dentro de esta última tipología aparecen los interno a las organizaciones o externos a las mismas. Los fenómenos relacionados con el *capital intelectual individual* son: el capital humano, los aprendizajes y conocimientos, los activos basados en individuos, los conocimientos tácitos y codificados de los individuos. En la tipología de *capital intelectual colectivo* interno aparecen categorías como: capital organizativo, estructural, capital social interno, procesos internos, capital de innovación y tecnológico. En la tipología *capital colectivo externo* se dan categorías como: capital relacional, de mercado, de negocio, entre otros. Si bien aparecen diferentes interpretaciones conforme al campo de aplicación de esta “jungla conceptual” (Martín-de-Castro et al., 2010), como así también las metodologías para analizarla (Mention, Anne-Laure, 2012) el concepto capital intelectual mantiene estas características y componentes esenciales en los diferentes trabajos teóricos y empíricos¹.

En los estudios recientes sobre el capital intelectual y su relación con la *performance de las firmas* aparecen aportes que conectan a estos con la tradición de los estudios basados en la teoría de recursos y capacidades, y los estudios sobre procesos de innovación, aprendizaje y generación de conocimientos. Se reconoce también, una conexión de la literatura sobre capital intelectual, con los enfoques sobre las firmas basadas en recursos y capacidades (RBV), en conocimientos (KBV), y los de estudios relacionales de las

¹ Para un desarrollo histórico del concepto ver (Martín-de-Castro, Delgado-Verde, López-Sáez, & Navas-López, 2010)

firmas. Ciertos análisis de las relaciones de estos enfoques evidencian la vinculación de los estudios sobre el *capital intelectual con la tradición evolucionista sobre rutinas y capacidades dinámicas*, que son considerados como “puente” entre las diferentes teorías mencionadas anteriormente (Acedo et al., 2006).

En la visión evolucionista sobre las firmas basadas en rutinas (Becker, 2004; Nelson, 1994; Winter & Nelson, 1982) y capacidades dinámicas (Teece et al., 1997), se reafirma el carácter sistémico de los diferentes factores relacionados con los procesos cognitivos de las firmas en relación con componentes internos y con el ambiente que definen su identidad en base a conocimientos y reglas (Dopfer et al., 2004; Potts, 2008). Las *capacidades dinámicas*, en tanto emergentes que definen un núcleo estratégico diferenciador de cada firma respecto a otras y por ende de difícil imitación, interrelacionan a nivel organizacional a las: *actividades de I+D, las de desarrollo de productos y procesos, la transferencia de tecnología, la organización de la producción, los recursos humanos, y los procesos de aprendizaje*.

Algunos autores consideran que en los estudios de las firmas desde la perspectiva de las capacidades dinámicas no se han logrado diferenciar los niveles de factores que intervienen en las mismas, llevando a un plano homogéneo las relaciones de las habilidades y capacidades internas y externas a las firmas que son considerados en los procesos de creación, reconfiguración y cambios de rutinas e innovaciones llevadas a cabo por estas (F. Rothaermel & Hess, 2007). De ahí que recuperan ciertos aportes que consideran múltiples niveles para analizar las capacidades dinámicas; fundados en supuestos sobre el carácter heterogéneo y específico de las trayectorias de las firmas, sus modalidades organizacionales y de toma de decisiones, la rutinas y ventajas competitivas como así también su relación con el tipo de entorno donde se dinamizan. En este sentido plantean niveles de análisis de capacidades dinámicas en: individuales, firmas y networks cada uno con una especificidad de fenómenos y factores por considerar y con posibilidades de feedback entre ellos (Eisenhardt & Martin, 2000; F. Rothaermel & Hess, 2007). Sobre esta última cuestión volveremos en el apartado siguiente haciendo hincapié en las dimensiones individuales y firmas de las capacidades dinámicas y su relación con el capital humano.

1.2. Capital Humano, I+D e innovación.

Para algunos autores los estudios sobre capital intelectual fueron el antecedente para los estudios de innovación, mientras que para otros la innovación es un producto de los recursos y capacidades intangibles implícitos en los componentes del mismo. Ahora bien, la relación entre capital intelectual (y sus diferentes componentes) con la innovación y su impacto en la performance de las firmas ha sido una interrelación poco explorada o con límites difusos (Leitner, 2015; Mention, Anne-Laure, 2012; Wu, Chang, & Chen, 2008). Si comprendemos a su vez, que los aportes teórico sobre capital intelectual encontraron articulación en el enfoque evolucionista sobre capacidades dinámicas (que hemos especificado en el apartado anterior como posibilidad teórica “puente”), y partimos de asumir el supuesto de la multiplicidad de factores heterogéneos que inciden en la performance innovativa de una empresa, a partir de sus capacidades dinámicas, planteamos una serie de hipótesis para nuestro estudio.

La primera de ellas deriva de considerar los *efectos sobre las innovaciones provenientes de factores de capacidades dinámicas de nivel individual* operacionalizados a través de

la dotación del *capital intelectual humano* (Eisenhardt & Martin, 2000)². Por *capital intelectual humano o capital humano* (en adelante HC), se entiende a los conocimientos tácitos y/o codificados que poseen las personas que componen una organización, como así también la habilidades y competencias capaces de hacer que estos conocimientos sean utilizados por la misma. El HC puede incluir valores, comportamientos, actitudes, nivel educativo, educación formal, capacitación, experiencias, capacidades, saber hacer, entre otros indicadores (Dimov & Shepherd, 2005). Pueden ser *genéricos y/o específicos*, los primeros, hacen referencia a los conocimientos formales incorporados por los individuos y en base a su experiencia formativa, mientras que los segundos son aquellos que se desarrollan en contexto organizacional particular y con identidades propia. Mientras que los primeros son fáciles de transmitir a través de diferentes contextos organizacionales, los segundos forman parte de los elementos diferenciadores y difíciles de imitar entre diferentes ámbitos, ya sea porque depende de la trayectoria idiosincrática de aprendizaje colectivo de cada organización, como por los efectos path dependence en las mismas (Mention, Anne-Laure, 2012).

El HC específico, que se da en un contexto organizacional, tiende a conformarse junto al genérico, en un capital social que es clave para el desarrollo de las capacidades dinámicas a nivel de las firmas producto de los procesos de *aprendizaje organizacional* de diferentes tipos (Cayla, 2008; Zehir, Özdemir, Kalmuk, & Acar, 2015). La acumulación de capital humano específico que implica aprendizajes organizacionales donde se adquieren y generan conocimientos en base a la trayectoria y dotación existente de capacidades y rutinas (Cohen & Levinthal, 1990; Dosi, 1982; Zahra & George, 2002) en una relación permanente entre conocimientos tácitos y codificados (Nonaka & Toyama, 2015), pueden ser caracterizados por diferentes procesos a nivel de las firmas, tales como los de *mejora continua y aplicación de modelos de calidad total* (TQM) (Daniel Jiménez-Jiménez, Micaela Martínez-Costa, Angel R. Martínez-Lorente, & Hammady Ahmed Dine Rabeih, 2015; Lee, Ooi, Choong, & Wong, 2013), las *capacitaciones formales asociadas a esfuerzos desincorporados* (Subramaniam & Youndt, 2005; Youndt, Subramaniam, & Snell, 2004) y los aprendizajes implícitos en las actividades de *incorporación de tecnologías* (Gilbert & Cordey-Hayes, 1996)

Respecto a la relación entre capital humano e innovación, existe evidencia empírica que relaciona al capital humano genérico y específico con la performance innovativa de las firmas, sea en análisis de relación con innovaciones radicales e incrementales, como en innovaciones tecnológicas y no tecnológicas³ (Dewar & Dutton, 1986; Leitner, 2015; Mention, Anne-Laure, 2012; F. Rothaermel & Hess, 2007; Subramaniam & Youndt, 2005).

En ambos tipos de abordaje de la performance innovativa de las firmas y su relación con el capital humano genérico, ciertos aportes empíricos resaltan el papel moderador de la presencia de áreas o grupos de I+D en las firmas, y la dotación en estas de recursos humanos altamente calificados, en base a su formación académica, científico-tecnológica y de trayectoria profesional (Dean & Kretschmer, 2007b; Delgado-Verde, Martín-de Castro, & Amores-Salvado, 2016; Gallié & Legros, 2011; Mention, Anne-Laure, 2012; Richard Petty & James Guthrie, 2000; F. Rothaermel & Hess, 2007; Subramaniam & Youndt, 2005).

En cuanto al capital humano específico, los estudios empíricos tienden a identificarlo a través de diferentes procesos donde se dinamizan capacidades dinámicas a nivel de las

² El capital humano es considerado por algunos autores como el más relevante de los componentes del Capital Intelectual, ya que es el que posibilita el desarrollo de los demás (Tomi Hussi & Guy Ahonen, 2002)

³ En este trabajo son consideradas las innovaciones tecnológicas y no tecnológicas.

firmas⁴. En nuestro estudio consideramos los procesos de aprendizajes organizacionales que se dan en el marco de la implementación de gestión de la calidad y los que se manifiestan en actividades de esfuerzos incorporados y desincorporados de las firmas. Respecto a la relación entre la implementación de procesos de gestión de calidad total en las firmas, existen un debate aún sin saldar, donde ciertos estudios consideran que la relación entre el TQM y la innovación se da positivamente cuando las firmas están enfocadas en el desarrollo de nuevos productos con alto contenido tecnológico y en búsqueda de innovaciones radicales. Mientras que otra escuela, la denominada “negativa”, considera que el TQM tiende a estandarizar rutinas en las firmas, y como tal puede estar relacionada positivamente con innovaciones de tipo incremental y no tecnológicas, producto de procesos de aprendizaje organizacional acumulado sobre los clientes, competidores y el mercado en general (Dinh Thai Hoang, Barbara Igel, & Tritos Laosirihongthong, 2006; Kim, Kumar, & Kumar, 2012; Lee et al., 2013; Prajogo & Sohal, 2001)

Otro fenómeno relativo al impulso del capital humano específico en las firmas, es el que generan los procesos de capacitación en las mismas. La relación de la capacitación con las innovaciones es considerada por la evidencia empírica, como una relación positiva cuando existe por parte de la firma una acción deliberada e inversión en capacitación de su personal, que impacta positivamente cuando están orientadas a promover capacidades de innovación y aumentar la performance innovativa (Berghman, Matthyssens, Streukens, & Vandenbempt, 2013; Zollo & Winter, 2002).

En cuanto a la incorporación de tecnologías, la evidencia empírica expresa la relación entre los procesos de aprendizaje y desarrollo de capacidades del capital humano específico, en el contexto de actividades de transferencia tecnológica entendida como un proceso complejo de incorporación, asimilación y utilización de conocimientos codificados orientados a efectuar innovaciones no tecnológicas en las firmas (Gilbert & Cordey-Hayes, 1996).

Existen una serie de factores que en el contexto de nuestro estudio serán considerados como contextuales para el análisis de la relación entre Capital Humano (genérico y específico), I+D y performance innovativa. Estos provienen de los aportes clásicos de la literatura evolucionista y que han sido retomados en estudios de base empírica sobre los fenómenos considerados aquí, estos son: la antigüedad o edad, que conecta con las cuestiones de trayectorias tecnológicas y construcción de rutinas y capacidades (Helfat & Lieberman, 2002; Huergo & Jaumandreu, 2004), el tamaño de la firmas (Gilbert & Cordey-Hayes, 1996) y la intensidad tecnológica de las firmas conforme a la pertenencia a determinados sectores (Grimpe & Sofka, 2009; F. T. Rothaermel & Alexandre, 2008) y la condición de exportadoras (Roper & Love, 2002).

2. Metodología

Para el presente trabajo se seleccionó una muestra conforme a criterios estadísticos (muestra probabilística proporcional estratificada), geográficos (mayor concentración de firmas en departamentos de la provincia) y técnicos (se seleccionó empresas industriales dados los requerimientos de estudios previos a nivel internacional y nacional sobre conducta tecnológica y capacidad innovativa). El sector industrial representa un crecimiento en la Provincia de Entre Ríos el 4,2% (año 2014) y alcanza el 15,48% del valor agregado provincial del PBG para el mismo año. El tamaño de la muestra fue de

⁴ Se ha optado por utilizar el concepto de capital humano específico, reconociendo que este es resultante de diversos procesos que implican aprendizajes organizacionales, que amplían las capacidades dinámicas de las firmas y a su vez, se relacionan con las capacidades de absorción de las mismas, tal como lo hemos explicitado en la presente sección.

131⁵ empresas (con criterio de corte de más de 10 ocupados) distribuidas proporcionalmente en los departamentos de: Paraná 36,6%, Concordia 14,5%, Gualeguaychú 10,7%, Concepción del Uruguay 9,9%, Colón 7,6%, Federación 4,6%, Diamante 3,1%, Gualeguay 3,1%, La Paz 2,3%, Nogoyá 2,3%, San Salvador 1,5%, Victoria 1,5%, Villaguay 1,5%, y Tala 0,8%. La distribución en estratos fue conforme a la división de ramas de actividad a 2 dígitos según el CLANAE 2010. En cuanto al período considerado para el estudio de las conductas tecnológicas de las firmas, la configuración de sus capacidades innovativas y aplicación de tecnologías de gestión se tomó el comprendido entre los años 2011 y 2015. Para realizar este análisis de las firmas industriales de la provincia de Entre Ríos, se realizó una encuesta en forma telefónica entre los meses de agosto y diciembre del año 2015 con un formulario con preguntas cerradas y semi cerradas diseñadas a fin de poseer datos generales de la firma, recursos humanos, rutinas de I+D e innovación. Para el análisis de los datos se utilizó tablas de frecuencias, correlaciones de Spearman dadas las características de las variables en su mayor medida de clases y dicotómicas. Luego a fin de predecir la importancia de las variables de independientes sobre las dependientes a del estudio (I+D e Innovación) dado que ambas son binarias se utilizó un modelo regresión logística LOGIT, con el cual se puede medir la probabilidad de que ocurra el acontecimiento objeto de estudio ($Y_i = 1$). En cuanto a la interpretación de los parámetros estimados por el modelo, el signo de los mismos indica la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa correspondiente, sin embargo, el valor de coeficiente no coincide con la magnitud de la variación en la probabilidad de la variable dependiente. Cabe destacar que las variables continuas (tamaño de firma y antigüedad) fueron normalizadas mediante logaritmos a fin de hacerlas compatibles con el modelo. A continuación se describen las principales variables utilizadas en el ensayo.

Variables del estudio:

Se consideran aquí las variables de contexto, dependientes y dependientes.

Como variables intervinientes de contexto para analizar la relación entre capital humano genérico y específico, inversión en I+D y la performance innovativa se consideraron:

- **Clanae2:** corresponde a la clasificación del rubro de actividad de acuerdo al CLANAE 2010 a dos dígitos.
- **Tamaño de firma:** es una variable continua de acuerdo a la cantidad de empleados que tiene la firma. A su vez se segmentó en niveles de acuerdo a la cantidad de empleados **Microempresa:** de 0 a 10 empleados, **Pequeña:** de 11 a 50 empleados, **Mediana:** de 51 a 200 empleados y por último **Grande:** más de 200 empleados. Estos niveles fueron ajustados a la realidad del tamaño de las firmas industriales de la provincia de Entre Ríos.
- **Exportación:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma exporta y 0 en caso contrario.
- **Nivel Tecnológico:** es una variable de clase que clasifica los CLANAE 2010 de acuerdo a su intensidad tecnológica en base a CEPAL 2003. **Nivel Bajo:** Elaboración De Productos Alimenticios, Elaboración De Bebidas, Fabricación de Productos Textiles, Producción de Madera y Fabricación de Productos de Madera y Corcho, Fabricación de Papel y de Productos de Papel, Fabricación de Muebles y Colchones y Construcción de Edificios y sus Partes. **Nivel medio**

⁵ La selección de la muestra de locales se llevó a cabo empleando la técnica de Permanent Random Number (PRN) para una selección proporcional al tamaño, siendo la medida de tamaño el "Personal Ocupado".

bajo: Fabricación de Productos de Caucho y Plástico, Fabricación de Productos Minerales no Metálicos, Fabricación de Metales Comunes, Fabricación de Productos Elaborados de Metal y Fabricación de Sustancias y Productos Químicos. **Nivel Medio Alto:** Fabricación de Maquinaria y Equipos Eléctricos N.C.P., Fabricación de Maquinaria y Equipo N.C.P., Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semirremolques y Servicios de Programación y Consultoría Informática **Nivel Alto:** Fabricación de Sustancias y Productos Químicos y Fabricación de Productos Farmacéuticos, Sustancias Químicas

La inversión en actividades I+D entre 2011 y 2014 es considerada en el modelo econométrico como variable dependiente en el contexto de la hipótesis H1b en base al supuesto de su relación positiva con el capital humano genérico de la firma. Mientras que es considerada una variable independiente en el análisis de la performance innovativa de las firmas.

- **I+D 2011-2014:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizó investigación y desarrollo durante el año 2014 y 0 en caso contrario.

Las variables independientes de capital humano genérico y específico se los define de la siguiente manera:

- **Capital humano genérico:** se consideran aquí a la dotación de licenciados, ingenieros, masters y doctores en la firma.
- **Capital humano específico:** se consideran los procesos de aprendizaje organizacional que se dan en el marco de actividades de esfuerzos incorporados y desincorporados, como así también de certificación de calidad.

Son componentes de estas, tres variables independientes de dotación de recursos genéricos:

- **Ingenieros Licenciados:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma cuenta con ingenieros y licenciados entre su personal y 0 en caso contrario.
- **Masters:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma cuenta con Masters entre su personal y 0 en caso contrario.
- **Doctores:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma cuenta con Doctores entre su personal y 0 en caso contrario.

Y tres variables independientes que relacionan la emergencia de capital humano específico en el marco de diferentes procesos de aprendizaje organizacional:

- **Capital humano específico relacionado con Esfuerzos incorporados:** está compuesto por actividades promovidas por las firmas que involucran a terceros en post de lograr innovaciones y donde se reconocen procesos de aprendizaje organizacional como son la adquisición de bienes de capital, los gastos en licencia de fabricación, consultoría especializada y software enlatado.
- **Capital humano específico relaciona con Esfuerzos desincorporados:** están compuesto por acciones propias de las firmas en post de lograr innovaciones y que implican procesos de aprendizaje organizacional como son las capacitaciones internas, el desarrollo de software a medida, la mejora y optimización de productos y procesos, los procesos de mejora continua entre otras actividades.
- **Gestión de la Calidad (certificación):** es una variable de clase que toma tres valores enteros de 0 a 2, 0 sin certificación, 1 en proceso de certificación de calidad y 2 con calidad certificada. En el contexto de este estudio es considerado a partir del supuesto de los procesos de aprendizaje organizacional generadores

de capital humano específico que se dan en el marco de actividades de certificación de calidad.

Para el análisis de la performance innovativa en términos de variable dependiente se consideran:

- **Innovación Producto:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizo innovaciones en producto durante el año 2014 y 0 en caso contrario.
- **Innovación Proceso:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizo innovaciones en proceso durante el año 2014 y 0 en caso contrario.
- **Innovación Servicio:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizo innovaciones en servicio durante el año 2014 y 0 en caso contrario.
- **Innovación Comercialización:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizo innovaciones en comercialización durante el año 2014 y 0 en caso contrario.
- **Innovación Organización:** es una variable binaria que toma valor 1 si la firma realizo innovaciones en organización durante el año 2014 y 0 en caso contrario.
- **Innovaciones tecnológicas:** se consideran las innovaciones de productos y/o procesos.
- **Innovaciones no tecnológicas:** se consideran las innovaciones, organizacionales y/o servicios.

Hipótesis del estudio

H1a. El capital humano genérico (nivel educativo formal promedio de operarios, doctores, master, licenciados e ingenieros) tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en especial innovaciones tecnológicas (productos y/o procesos).

H1b. El capital humano genérico tiene relación positiva con las actividades de I+D efectuadas entre 2011 y 2014.

H2a. La implementación de gestión de la calidad (certificaciones) tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones no tecnológicas (organizacionales, servicios, comercialización).

H2b. El capital humano específico vinculado a esfuerzos desincorporados tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones tecnológicas.

H2c. El capital humano específico vinculado a esfuerzos incorporados tienen relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones no tecnológicas.

3. Resultados

3.1. Análisis descriptivo de la muestra

En la muestra se destacan tres sectores con mayor frecuencia, *son el de elaboración de productos alimenticios con un 32,1%, seguido por producción de productos de madera y madera y corcho con un 16,8% y por último el de fabricación de maquinarias y equipos con un 9,9%*. Los rubros con menor representación en la muestra son los de fabricación de productos textiles, metales comunes y maquinaria y equipos electrónicos que comparten un 0,8%. La cantidad de empleados de la muestra asciende a un total de 12.207 y promedio por firma es de 93. Los tres sectores con

mayor cantidad de empleados son productos alimenticios con 6605, elaboración de bebidas con 1511 y finalmente productos de madera y corcho con 935. Las firmas de mayor tamaño se concentran sobre todo en Productos alimenticios con un 53%, las empresas medianas son en su mayoría de productos alimenticios con un 39,1% seguido las de bebidas con un 13%. Si vemos las pequeñas firmas destaca nuevamente el sector de elaboración de productos alimenticios con un 32,3% seguido por los productos de madera y corcho con un 17,7% y finalmente en los sectores más importantes de las pequeñas empresas esta la fabricación de maquinaria y equipo con un 11,3% de los casos. El nivel micro empresa es el que tiene una distribución más regular donde destacan los productos de madera y corcho con un 29,0%, productos alimenticios 16,1%, productos de minerales no metálicos 12,9% y maquinarias y equipos con un 12,9%

Tabla 1: Distribución de frecuencias por rubro de actividad y tamaño de firma

Clanae2 / Tamaño	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Elaboración De Productos Alimenticios	16,1%	32,3%	39,1%	53,3%
Elaboración De Bebidas	0,0%	0,0%	13,0%	6,7%
Fabricación De Productos Textiles	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
Producción De Madera Y Fabricación De Productos De Madera Y Corcho	29,0%	17,7%	4,3%	6,7%
Fabricación De Papel Y De Productos De Papel	3,2%	4,8%	0,0%	0,0%
Fabricación De Sustancias Y Productos Químicos	0,0%	1,6%	0,0%	6,7%
Fabricación De Productos Farmacéuticos, Sustancias Químicas	0,0%	3,2%	0,0%	6,7%
Fabricación De Productos De Caucho Y Plástico	3,2%	4,8%	4,3%	6,7%
Fabricación De Productos Minerales No Metálicos	12,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Fabricación De Metales Comunes	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%
Fabricación De Productos Elaborados De Metal	6,5%	4,8%	4,3%	6,7%
Fabricación De Maquinaria Y Equipos Eléctricos N.C.P.	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%
Fabricación De Maquinaria Y Equipo N.C.P.	12,9%	11,3%	8,7%	0,0%
Fabricación De Vehículos Automotores, Remolques Y Semirremolques	6,5%	8,1%	8,7%	6,7%
Fabricación De Muebles Y Colchones	3,2%	0,0%	8,7%	0,0%
Construcción De Edificios Y Sus Partes	0,0%	3,2%	0,0%	0,0%
Servicios De Programación Y Consultoría Informática Y Actividades Conexas	6,5%	4,8%	4,3%	0,0%

Fuente: elaboración propia.

La conducta exportadora exhibe que un 39,7% de las firmas se encuentra exportando. Si, analizamos los sectores de procedencia de esas exportaciones hallamos que la elaboración de bebidas, fabricación de sustancias y productos químicos, fabricación de productos farmacéuticos y finalmente el rubro maquinaria y equipos electrónicos alcanzan a un 100% de firmas exportadoras. Otros sectores destacados en este aspecto consultoría informática y actividades conexas con un 66,7% y fabricación de maquinarias y equipos con un 50,0%. A diferencia de sectores que no exportan como son: fabricación de productos textiles, fabricación de productos minerales no metálicos, fabricación de metales comunes, fabricación de muebles y colchones y construcción de edificios y sus partes.

Tabla 2: Distribución de frecuencias por rubro de actividad y condición de exportador

Clanae2 / Exportación	Si	No
Elaboración De Bebidas	100,0%	0,0%
Fabricación De Sustancias Y Productos Químicos	100,0%	0,0%
Fabricación De Productos Farmacéuticos, Sustancias Químicas	100,0%	0,0%
Fabricación De Maquinaria Y Equipos Eléctricos N.C.P.	100,0%	0,0%
Servicios De Programación Y Consultoría Informática Y Actividades Conexas	66,7%	33,3%
Fabricación De Productos De Caucho Y Plástico	50,0%	50,0%
Fabricación De Maquinaria Y Equipo N.C.P.	46,2%	53,8%
Elaboración De Productos Alimenticios	42,9%	57,1%
Fabricación De Vehículos Automotores, Remolques Y Semirremolques	40,0%	60,0%
Fabricación De Productos Elaborados De Metal	28,6%	71,4%
Fabricación De Papel Y De Productos De Papel	25,0%	75,0%
Producción De Madera Y Fabricación De Productos De Madera Y Corcho	18,2%	81,8%

Fabricación De Productos Textiles	0,0%	100,0%
Fabricación De Productos Minerales No Metálicos	0,0%	100,0%
Fabricación De Metales Comunes	0,0%	100,0%
Fabricación De Muebles Y Colchones	0,0%	100,0%
Construcción De Edificios Y Sus Partes	0,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

La presencia investigación y desarrollo en las firmas es de un 26,0% que realizo actividades durante el período 2011-2014. Dentro de este porcentaje, se destacan los rubros: fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas un 100%, elaboración de bebidas un 75,0%, servicios de programación y consultoría informática y actividades conexas un 66,7%, fabricación de maquinaria y equipo un 61,5% y fabricación de sustancias y productos químicos un 50%. En contraste se da el caso de sectores sin la presencia de I+D como son: fabricación de productos textiles, fabricación de papel y de productos de papel, fabricación de productos minerales no metálicos, fabricación de metales comunes, fabricación de maquinaria y equipos eléctricos y por ultimo construcción de edificios y sus partes.

Tabla 3. Distribución de frecuencias por rubro de actividad y presencia o no de I+D año 2014

Clanae2 / I+D 2014	Si	No
Fabricación De Productos Farmacéuticos, Sustancias Químicas	100,0%	0,0%
Elaboración De Bebidas	75,0%	25,0%
Servicios De Programación Y Consultoría Informática Y Actividades Conexas	66,7%	33,3%
Fabricación De Maquinaria Y Equipo N.C.P.	61,5%	38,5%
Fabricación De Sustancias Y Productos Químicos	50,0%	50,0%
Fabricación De Muebles Y Colchones	33,3%	66,7%
Fabricación De Productos Elaborados De Metal	28,6%	71,4%
Elaboración De Productos Alimenticios	21,4%	78,6%
Fabricación De Productos De Caucho Y Plástico	16,7%	83,3%
Fabricación De Vehículos Automotores, Remolques Y Semirremolques	10,0%	90,0%
Producción De Madera Y Fabricación De Productos De Madera Y Corcho	4,5%	95,5%
Fabricación De Productos Textiles	0,0%	100,0%
Fabricación De Papel Y De Productos De Papel	0,0%	100,0%
Fabricación De Productos Minerales No Metálicos	0,0%	100,0%
Fabricación De Metales Comunes	0,0%	100,0%
Fabricación De Maquinaria Y Equipos Eléctricos N.C.P.	0,0%	100,0%
Construcción De Edificios Y Sus Partes	0,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

El nivel tecnológico bajo, se corresponde con fabricación de productos tradicionales como son los alimentos y derivados de la madera son los que emplean mayor cantidad de personal con una media de 120 personas por firmas, con una antigüedad promedio de 24 años. El nivel tecnológico medio, se subdivide en bajo y alto dependiendo la intensidad y el uso de tecnología. El sector medio bajo se caracteriza por firmas como los productos de caucho y plástico, minerales, metales y una parte del sector químico. Por otra parte el nivel medio alto está formado por la fabricación de maquinarias y equipos y las actividades relacionadas con la informática. La realización de esfuerzos incorporados por parte de las firmas es superior al de esfuerzos incorporados superando un 85% en todos los niveles excepto en el de alto nivel tecnológico que se alcanza un 75%, los desincorporado se comportan en forma contraria llegando alrededor del 50% en todos los niveles excepto el alto que alcanza un 75%. Por su parte en cuanto a la calidad vemos que a todos los niveles la cantidad de firmas certificadas supera un 20%, los mejores resultados se concentran en el segmento medio superando el 26%. Además hay firmas en varios niveles en proceso de certificación, el nivel con un número más elevado de casos es el medio bajo que alcanza un 10,5%. En cuanto al tamaño y antigüedad las firmas de medio bajo poseen en promedio 71 empleados frente a 38 en las de medio alto, por otra parte la antigüedad promedio de las primeras alcanza

los 22 años y de las segundas 27 años. Por ultimo las firmas de alto nivel tecnológico se compone de dos rubros el de fabricación de sustancias y productos químicos y el de fabricación de productos farmacéuticos con una media de 80 empleados y una antigüedad promedio de 25 años.

Tabla 4. Nivel tecnológico por sector, tamaño y antigüedad

Rubro / Nivel Tecnológico	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto
Esfuerzos incorporados	89,7%	89,5%	86,7%	75,0%
Esfuerzos desincorporados	50,0%	47,4%	56,7%	75,0%
Calidad certificada	21,8%	26,3%	26,7%	25,0%
Calidad en proceso de certificación	3,8%	10,5%	3,3%	0,0%
Media De Tamaño Por Nivel Tecnológico (Personal Empleado)	120,2	71,0	38,8	79,8
Media De Antigüedad	24,4	22,0	27,0	24,7

Fuente: elaboración propia.

El 7,6% de las firmas tiene entre su plantilla de personal doctores, un 6,9% masters y un 57,3 ingenieros y/o licenciados. Si relacionamos la presencia de I+D con la formación de los empleados observamos que un 90% de las firmas que poseen doctores realizan I+D, de las que tienen masters un 77,8% y las que cuentan con ingenieros y licenciados un 42,7%.

Tabla 5: Distribución formación de recursos humanos y presencia o no de I+D año 2014

I+D 2014	Si	No
Ingenieros Licenciados	42,7%	57,3%
Masters	77,8%	22,2%
Doctores	90,0%	10,0%

Fuente: elaboración propia.

El nivel tecnológico de las firmas, parece relacionarse con la presencia de I+D de los datos surge que a mayor nivel tecnológico más elevada la cantidad de firmas del segmento realizan actividades de I+D partiendo de un 18% en el nivel bajo y llegando a un 100% en el nivel alto. Los doctores se concentran en las firmas de nivel tecnológico alto con un 100% frente a 6,4% y 5,3% de los niveles bajo y medio bajo. Un punto a destacar es la ausencia de I+D en el nivel medio alto. El comportamiento de los masters es similar pero con una brecha menor en entre el nivel alto a los inferiores partiendo de un 25% de presencia y alcanzando en su menor valor un 5,3% para el nivel medio bajo. La presencia de ingenieros y licenciados tiene elevada con el nivel tecnológico al igual que sucede con la I+D en el nivel alto un 100% de las firmas los poseen.

Tabla 6: Nivel de tecnológico, formación recursos humanos y presencia de I+D año 2014

Nivel Tecnológico	I+D 2014	Doctores	Masters	Ingenieros / Licenciados
Bajo	17,9%	6,4%	6,4%	52,6%
Medio bajo	15,8%	5,3%	5,3%	47,4%
Medio alto	43,3%	0,0%	6,7%	70,0%
Alto	100,0%	100,0%	25,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia.

Un 45,8% de las firmas realizo innovaciones en producto, un 37,4% innovaciones en proceso, un 9,2% realizo innovaciones en servicios, un 23,7% en comercialización y finalmente un 30,0% en organización. La relación de I+D con innovación evidencia que las firmas que realizan I+D no obtienen mayor frecuencia de innovaciones se da el mejor resultado en el caso de servicios obteniendo un 50% de innovaciones.

Tabla 7: Presencia o no de I+D año 2014 y resultados de Innovación

I+D 2014	Si	No
Innovación Producto	38,3%	61,7%
Innovación Proceso	38,8%	61,2%
Innovación Servicio	50,0%	50,0%
Innovación Comercialización	41,9%	58,1%
Innovación Organización	30,0%	70,0%

Fuente: elaboración propia

A mayor nivel tecnológico mejores resultados en innovación del tipo tecnológico, este comportamiento no es tan claro en las innovaciones no tecnológicas las cuales tienen un comportamiento bastante uniforme independientemente del nivel tecnológico sobre todo en comercialización.

Tabla 8: Nivel tecnológico y resultados de innovación.

Nivel Tecnológico	Bajo	Medio bajo	Media alto	Alto
Innovación Producto	41,0%	42,1%	56,7%	75,0%
Innovación Proceso	34,6%	47,4%	36,7%	50,0%
Innovación Servicio	5,1%	10,5%	20,0%	0,0%
Innovación Comercialización	20,5%	26,3%	30,0%	25,0%
Innovación Organización	33,3%	26,3%	30,0%	0,0%

Fuente: elaboración propia

3.2. Análisis de correlación

Las correlaciones entre las variables exhiben que el rubro tiene relación positiva con el nivel tecnológico y la innovación en servicios y una relación negativa con el tamaño de las firmas. Ser exportador tiene relación con doctores, ingenieros y licenciados, calidad, tamaño, I+D 2014, antigüedad, nivel tecnológico e innovación en servicios. La certificación de calidad tiene una relación positiva con los doctores, ingenieros y licenciados, tamaño, I+D 2014, nivel tecnológico, innovación en producto, proceso y organización y finalmente con la antigüedad. La presencia de doctores tiene correlación con la presencia de magister, ingenieros y licenciados, tamaño de firma, I+D 2014 y la innovación en procesos. La presencia de master se relaciona con los ingenieros y licenciados, tamaño y I+D 2014, por su parte la presencia de ingenieros y licenciados tiene un correlación positiva con la innovación en producto y proceso y la antigüedad de las empresas. El tamaño se relaciona con positivamente con la presencia de I+D en 2014, las innovaciones en producto y proceso y la antigüedad. La presencia de I+D 2014 se relaciona con el nivel tecnológico, la innovación producto, procesos, servicios y comercialización. Nivel tecnológico tiene relación positiva con la innovación en servicios. La innovación en producto se relaciona positivamente con las innovaciones en proceso, servicios y comercialización y la antigüedad de la firma. La innovación en procesos se relaciona positivamente con innovaciones en servicios, comercialización y organización. Los esfuerzos incorporados tienen relación únicamente con los desincorporados.

Tabla 9: Correlación entre las principales variables analizadas

Rho de Spearman	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1) Clanae 2	1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	-.210*	0,1	.772**	0,1	0,0	.188*	0,1	-0,1	0,0	-0,2	-0,1
2) Exporta		1	.241**	.237**	0,1	.480**	.477**	.303**	.173*	0,1	0,1	.175*	0,0	-0,2	-0,1	0,0	.214*
3) Calidad			1	.201*	0,1	.318**	.356**	.212*	0,1	.211*	.253**	0,1	0,1	.206*	-0,1	0,0	.248**
4) Doctores				1	.377**	.190*	.218*	.420**	0,1	0,1	.194*	0,1	0,1	0,1	-0,2	0,2	0,1
5) Master					1	.235**	.196*	.321**	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0
6) Ingenieros Licenciados						1	.459**	.441**	0,2	.268**	.190*	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	.179*
7) Tamaño							1	.290**	-0,1	.263**	.243**	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	.403**
8) I+D 2014								1	.290**	.260**	.226**	.174*	.203*	0,1	0,0	0,0	0,1
9) Nivel Tecnológico									1	0,1	0,1	.173*	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
10) I. Producto										1	.366**	.186*	.317**	0,1	0,1	-0,1	.207*
11) I. Procesos											1	.247**	.349**	.241**	-0,1	0,0	0,1

12) I. Servicios											1	,321**	0,1	0,0	-0,1	0,0
13) I. Comercialización												1	,333**	0,1	0,0	0,1
14) I. Organización													1	0,1	0,0	0,1
15) Esf. Incorporados														1	,197*	0,1
16) Esf. desincorporado															1	0,0
17) Antigüedad																1

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral) * La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). Fuente: elaboración propia.

3.3. Análisis econométrico (LOGIT)

El modelo econométrico busca explicar la relación de las variables independientes relativas a capital humano genérico y específico, y las consideradas como contextuales. A fin de verificar la importancia de las variables en relación a la I+D y la performance innovativa se utilizó un modelo econométrico para ver la incidencia de las mismas y su importancia en los resultados. Dado que las variables son de tipo dicotómicas se seleccionó el modelo Logit. Las variables que se consideraron de peso en el modelo para predecir la I+D son Doctores, Masters, Ingenieros Licenciados, tamaño, exporta y finalmente nivel tecnológico.

De las variables que se introdujeron las que fueron representativas en el modelo fueron la presencia de doctores, seguida por la presencia de ingenieros y licenciados, la presencia de I+D el tamaño de la firma y finalmente también con efectos positivos pertenecer al nivel tecnológico medio alto de empresas de la muestra.

Tabla 10: Modelo LOGIT para I+D

I+D 2011-2014	Coficiente	Estándar Error	P>z
Doctores (capital humano genérico)	4,022	1,753	0,022
Ingenieros y Licenciados (capital humano genérico)	2,455	0,865	0,005
Tamaño	1,386	0,627	0,027
Intensidad Tecnológica (Medio Alto)	1,505	0,538	0,005

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de poder predecir la presencia de los diferentes tipos de innovaciones (Producto, Proceso, Servicio, Comercialización y Organización) se utiliza un LOGIT con un conjunto de variables independientes: I+D 2014, Exporta, Tamaño de Firma, Antigüedad de firma, esfuerzos incorporados y desincorporados, presencia de doctores, masters, ingenieros y licenciados, certificación de normas de calidad y finalmente nivel tecnológico. Las variables independientes que tienen incidencia en los resultados en innovación en producto son la presencia de I+D y el tamaño de la firma, por su parte en la innovación en procesos se repite la importancia del tamaño de la firma en conseguir innovaciones y los esfuerzos incorporados como son la compra de maquinarias, software y servicios de optimización y diseño. La innovación en servicios se ve solo afectada por la variable independiente de pertenecer al nivel tecnológico medio alto, las firmas que poseen esfuerzos incorporados, mayor antigüedad y I+D son más propensas a desarrollar innovaciones en comercialización. Por ultimo en innovación en organización se el tamaño de las firmas tiene un efecto positivo en los resultados y la condición de exportador un peso negativo para conseguir innovaciones en organización.

Tabla 11: Modelo LOGIT para diferentes tipos de innovación

	Coficiente	Estándar Error	P>z
I. Producto			
I+D 2011-2014	0,993	0,460	0,031
Tamaño	0,974	0,423	0,021
I. Proceso			
Capital Humano Específico en procesos de Esfuerzos Incorporados	2,16	0,912	0,018
Tamaño	0,869	0,352	0,014

I. Servicio.			
Intensidad tecnológica (Medio Alto)	1,442	0,715	0,044
I. Comercialización			
I+D 2011-2014	1,147	0,493	0,02
Capital humano específico en procesos de Esfuerzos Incorporados	1,7	1,006	0,091
Antigüedad	1,472	0,647	0,023
I. Organización			
Exporta 2011-2014	-1,788	0,570	0,002
Tamaño	1,04	0,439	0,018

Fuente: elaboración propia

3.4. Análisis de las Hipótesis

A continuación se detallan los principales hallazgos en cuanto a las hipótesis planteadas:

En cuanto al análisis de la relación entre capital humano genérico y la performance innovativa:

- **H1a.** El capital humano genérico (doctores, master, licenciados e ingenieros) tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en especial innovaciones tecnológicas (productos y/o procesos).

El análisis de correlaciones evidencia relación positiva de la presencia de Ingenieros y Licenciados con la performance innovativa, pero esto no se puede comprobar mediante el análisis econométrico, ya que el modelo no ha considerado a la dotación de recursos humanos de alta calidad como un factor determinante de la propensión a innovar en las firmas.

- **H1b.** El capital humano genérico tiene relación positiva con la inversión en actividades de I+D entre 2011 y 2014.

Sin embargo considerando la propensión a invertir en actividades de I+D en el período 2011 a 2014, la presencia de un capital humano genérico de alta calidad es un factor determinante, a partir de los resultados del modelo econométrico (Tabla 10). La presencia de doctores, ingenieros y licenciados son relevantes para la realización de actividades de I+D, no así los masters. En cuanto al análisis de correlaciones sólo los doctores son considerados como positivos en relación a efectuar actividades de I+D.

Como factores contextuales de esta hipótesis se evidencian que el tamaño y la intensidad tecnológica de las firmas son determinantes de la propensión de las firmas a efectuar actividades de I+D.

Ahora bien si consideramos el comportamiento de las variables en las dos hipótesis planteadas, el modelo econométrico evidencia que la inversión en I+D es un factor determinante para efectuar innovaciones tecnológicas (de producto), junto al tamaño de las firmas. En cuanto, a las innovaciones tecnológicas (de procesos), no existe en el modelo presencia de factores relacionados con capital humano genérico.

En cuanto a las hipótesis relativas a capital humano específico, los análisis efectuados evidencian lo siguiente:

- **H2a.** La implementación de gestión de la calidad (certificaciones) tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones no tecnológicas (organizacionales, servicios, comercialización).

La gestión de la calidad sólo evidencia relación positiva en el análisis de correlaciones con las actividades de exportación. En el modelo econométrico fue desestimada por no presentar un valor significativo para ser tomada como factor determinante de la performance innovativa de las firmas. El modelo econométrico evidencia que efectuar actividades de exportación y el tamaño de las firmas son factores significativos para explicar la propensión a efectuar innovaciones no tecnológicas del tipo organizacionales en el período analizado. En lo relativo a innovaciones no tecnológicas (en comercialización), aparecen como factores determinantes significativos las inversiones en actividades de I+D, los procesos de aprendizaje organizacional implícitos en los esfuerzos incorporados y la antigüedad de las firmas. Mientras que las innovaciones no tecnológicas (en servicios), son determinadas según el modelo econométrico por la intensidad tecnológica de las firmas.

- **H2b.** El capital humano específico vinculado a esfuerzos desincorporados tiene relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones tecnológicas.

El modelo econométrico evidencia que ninguna de las actividades relacionadas con procesos de aprendizajes organizacionales (capital humano específicas) implícitos en actividades de esfuerzos desincorporados pueden considerarse como significativas para explicar la propensión a innovar, ya sean en innovaciones tecnológicas y no tecnológicas.

- **H2c.** El capital humano específico vinculado a esfuerzos incorporados tienen relación positiva con la performance innovativa de las firmas, en particular con innovaciones no tecnológicas.

La hipótesis es rechazada mediante el análisis de correlación pero en el análisis econométrico se comprueba la significatividad de los procesos de aprendizaje organizacional (capital humano específicos) en los esfuerzos incorporados en relación con las innovaciones no tecnológicas del tipo comercialización, no así en las innovaciones organizacionales y de servicios. También el modelo evidenció que los procesos de aprendizaje organizacional (capital humano específicos) vinculados a esfuerzos incorporados explican la propensión a efectuar actividades de innovación tecnológica en procesos en el período analizado.

Conclusiones

En el presente apartado presentamos una serie de conclusiones provisorias sobre el estudio respecto a la relación entre capital humano genérico y específico, I+D, factores contextuales y su impacto en la performance innovativa de las firmas de la provincia de Entre Ríos en el período 2011 – 2014.

Respecto a las innovaciones tecnológicas de productos se dan en las firmas de mayor tamaño y con inversiones en I+D en el período analizado. A su vez, la propensión a efectuar I+D se da por la dotación de capital humano genérico de alta calidad (doctores, ingenieros, licenciados), recursos humanos que de no contar las firmas con actividades de I+D no son un factor significativo para efectuar innovaciones de productos. En

cuento a las innovaciones de procesos, estas dependen de los procesos de aprendizaje organizacional relacionados con esfuerzos incorporados, lo que se relacionaría con la absorción a nivel de las firmas de conocimientos codificados y sus requerimientos de adaptación a los procesos de la misma, en contextos de transferencia de paquetes tecnológicos brindada por proveedores especializados. También estas también dependen del tamaño de las firmas.

Es decir que el perfil de firmas innovadoras tecnológicamente en el período analizado estuvo dado por una combinación de factores: capital humano genérico de alta calidad, inversión en I+D, esfuerzos de aprendizaje (capital humano específico) implícitos en esfuerzos incorporados y un componente contextual, las firmas de mayor tamaño.

En cuanto a las innovaciones no tecnológicas, la propensión a efectuarlas presenta un panorama heterogéneo para el período analizado.

Las innovaciones en comercialización dependen de la inversión en I+D, los aprendizajes de esfuerzos incorporados y la antigüedad de las firmas. Las innovaciones organizacionales dependen de dos factores contextuales en uno positivamente, el tamaño, en otro negativamente el no efectuar exportaciones.

Si consideramos estos perfiles de innovaciones tecnológicas y no tecnológicas con los modelos de aprendizajes, el basado en Science, Technology and Innovation (STI) y el modelo Doing, Using and Interacting (DUI) propuestos por la literatura especializada (Jensen, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 2007; Parrilli & Alcalde Heras, 2016) podríamos aventurar una serie de propuestas para la discusión de instrumentos de CTI y educación superior en la región (Cuadro 1).

Cuadro 1. Exploración análisis relación entre tipos de innovaciones y modelos de aprendizajes.

	Innovaciones Tecnológicas	Innovaciones No Tecnológicas
Modelo STI (I+D, esfuerzos desincorporados)	Innovaciones de Productos: Capital humano genérico relacionado con inversiones en I+D sin relevancia de los procesos de aprendizaje organizacional (capital humano específicos) relacionados con esfuerzos desincorporados	Inversiones en I+D significativa para efectuar innovaciones en comercialización **
Modelo DUI (aprendizaje organizacional énfasis en lo tácito y relación con transferencia tecnológica)	Innovaciones de procesos: Capital humano específico y relevancia de los procesos de aprendizaje organizacional (capital humano específicos) relacionados con esfuerzos incorporados	Capital humano específico en esfuerzos incorporados con factor contextual antigüedad**
		Innovaciones organizacionales y de servicios que dependen de factores contextuales
Factores Contextuales	Tamaño de las firmas	Tamaño de las firmas Exportaciones (negativo) Antigüedad Intensidad Tecnológica

Fuente: elaboración propia en base a (Parrilli & Alcalde Heras, 2016)⁶

⁶ Para estos autores el modelo STI posee relación directa con las innovaciones tecnológicas, mientras que el modelo DUI presenta relación directa con las innovaciones no tecnológicas. En nuestro caso exploramos la posibilidad de que a nivel firmas y conforme a su intensidad tecnológica y trayectoria particular y sectorial puedan coexistir los dos modelos en términos de procesos y dotación de recursos requeridos.

** El sombreado plantea una misma tipología.

El análisis, si bien exploratorio, plantea la necesidad de entender que las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación y de Educación Superior en el territorio deberían adoptar un perfil que combine los modelos STI con el DUI. A partir de esto, existen requerimientos de instrumentos de CTI y educación superior en la provincia de Entre Ríos para potenciar:

- a. Las innovaciones de productos vía desarrollo de capital humano genérico de alta calidad (doctores, ingenieros y licenciados) e inversiones en I+D (modelo STI)
- b. Las innovaciones en procesos, fortaleciendo el capital humano específico, los procesos de aprendizaje organizacional en el marco de esfuerzos incorporados (modelo DUI),
- c. Las innovaciones en comercialización, impulsando las inversiones en I+D y el capital humano específico en el marco de actividades relacionadas con esfuerzos incorporados en firmas con larga trayectoria en el mercado (Mix Modelo STI y DUI)
- d. Las innovaciones de servicios en las empresas con media-alta intensidad tecnológica (Modelo DUI),
- e. Las innovaciones organizacionales en las empresas de mayor tamaño y que no se encuentren exportando (Modelo DUI).

Del análisis surgen también una serie de cuestiones a debatir, primero, respecto al capital humano genérico de alta calidad y los instrumentos de promoción clásicos de becarios doctorales y TIC, radicación de los mismos en firmas e instituciones y el rol de los perfiles curriculares que forman a estos. Para el caso de Entre Ríos, la promoción de doctores, ingenieros y licenciados tendrá un efecto positivo en las innovaciones tecnológicas si estos son incorporados en contextos organizacionales de firmas que cuenten con I+D y que inviertan en esfuerzos incorporados. A su vez la evidencia muestra que potenciarán innovaciones en comercialización si vinculan sus actividades de I+D e incorporación de tecnologías con estas; lo que pone de relevancia la necesidad de que doctores, ingenieros y licenciados, posean formación en conocimientos relacionados a desarrollo de negocios, modalidades de comercialización, etc. También es relevante pensar que las innovaciones en servicios son propensas a efectuarse en firmas con intensidad tecnológica media-alta, y para el caso de Entre Ríos, en el período analizado, existe la particularidad que este tipo de firmas no poseen doctores y si tienen el 70% de estas ingenieros y licenciados; lo que significa que las firmas de Fabricación de Maquinaria y Equipos Eléctricos N.C.P., Fabricación de Maquinaria y Equipo N.C.P., Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semirremolques y Servicios de Programación y Consultoría Informática no tienden a incorporar recursos humanos altamente formados en ciencia y tecnología y si aquellos más orientados a capacidades de resolución de problemas, vinculación con usuarios y networks, más cercanos al modelo de aprendizaje DUI.

En segundo lugar, cabe analizar el papel de la orientación de las políticas e instrumentos para promover las innovaciones en firmas pymes, dado que la evidencia de este trabajo demuestra que las firmas más innovadoras tecnológicamente y en comercialización, en líneas generales son aquellas de mayor tamaño, que incorporan tecnologías y cuentan con inversiones en I+D, y que en términos de capital humano tanto genérico como específico efectúan acciones para potenciarlos. Las firmas más innovadoras en términos de servicios, son las de media-alta intensidad tecnológica, aquí cobra relevancia considerar el papel de las firmas micro y pymes del territorio, tanto desde el punto de la

especificidad de sus procesos de innovación y desarrollo de capacidades como de los instrumentos para potenciarlas. Las firmas innovadoras en lo organizacional son las de mayor tamaño también y que no se encuentran exportando. Sobre la relación de la condición de exportación e innovación aún se podría explorar qué ha sucedido en períodos anteriores y analizar a la propensión por exportar como una variable dependiente.

Cuestión también interesante a considerar es el papel de la Gestión de la calidad, como se ha podido observar en este período no ha tenido relación con las actividades y performance innovativa de las firmas, lo que requeriría profundizar en aspectos instrumentales y analíticos que optimicen la relación entre esta y la innovación.

De lo expuesto hasta aquí se desprende la necesidad de considerar qué tipo de instrumentos son necesarios desde la perspectiva CTI para las pymes, replantear los modelos universidad – empresa en el contexto de las economías regionales, como la de Entre Ríos, y la especificidad de las trayectorias de los sectores y firmas de las mismas.

Los planteos tradicionales de las políticas de CTI, que se manejan habitualmente en agencias de escala regional, condicionadas por políticas nacionales, deficitarios sistemas de información e instituciones mediadoras abren lugar a plantear desafíos para renovadas políticas articuladoras de ciencia y tecnología en el territorio (Lepratte, 2016)

Bibliografía

Acedo, F. J., Barroso, C., & Galan, J. L. (2006). The resource-based theory: dissemination and main trends. *Strategic Management Journal*, 27(7), 621–636. <http://doi.org/10.1002/smj.532>

Andersen, O., & Suat Kheam, L. (1998). Resource-based theory and international growth strategies: an exploratory study. *International Business Review*, 7(2), 163–184. [http://doi.org/10.1016/S0969-5931\(98\)00004-3](http://doi.org/10.1016/S0969-5931(98)00004-3)

Becker, M. C. (2004). Organizational routines: a review of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 13(4), 643–678. <http://doi.org/10.1093/icc/dth026>

Berghman, L., Matthyssens, P., Streukens, S., & Vandenbempt, K. (2013). Deliberate Learning Mechanisms for Stimulating Strategic Innovation Capacity. *Long Range Planning*, 46(1–2), 39–71. <http://doi.org/10.1016/j.lrp.2012.11.003>

Cayla, D. (2008). Organizational Learning: A Process between Equilibrium and Evolution. *Journal of Economic Issues*, 42(2), 553–559. <http://doi.org/10.1080/00213624.2008.11507165>

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <http://doi.org/10.2307/2393553>

Daniel Jiménez-Jiménez, Micaela Martínez-Costa, Angel R. Martínez-Lorente, & Hammady Ahmed Dine Rabeh. (2015). Total quality management performance in multinational companies: A learning perspective. *The TQM Journal*, 27(3), 328–340. <http://doi.org/10.1108/TQM-01-2014-0002>

Dean, A., & Kretschmer, M. (2007a). Can Ideas be Capital? Factors of Production in the Postindustrial Economy: A Review and Critique. *Academy of Management Review*, 32(2), 573–594. <http://doi.org/10.5465/AMR.2007.24351866>

Dean, A., & Kretschmer, M. (2007b). Can Ideas be Capital? Factors of Production in

- the Postindustrial Economy: A Review and Critique. *Academy of Management Review*, 32(2), 573–594. <http://doi.org/10.5465/AMR.2007.24351866>
- Delgado-Verde, M., Martín-de Castro, G., & Amores-Salvadó, J. (2016). Intellectual capital and radical innovation: Exploring the quadratic effects in technology-based manufacturing firms. *Technovation*, 54, 35–47. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.002>
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. *Management Science*, 32(11), 1422–1433.
- Dimov, D. P., & Shepherd, D. A. (2005). Human capital theory and venture capital firms: exploring “home runs” and “strike outs.” *Journal of Business Venturing*, 20(1), 1–21. <http://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.007>
- Dinh Thai Hoang, Barbara Igel, & Tritos Laosirihongthong. (2006). The impact of total quality management on innovation: Findings from a developing country. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(9), 1092–1117. <http://doi.org/10.1108/02656710610704230>
- Dopfer, K., Foster, J., & Potts, J. (2004). Micro-meso-macro. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(3), 263–279. <http://doi.org/10.1007/s00191-004-0193-0>
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, 11(3), 147–162. [http://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](http://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105–1121. [http://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](http://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- Galbreath, J. (2005). Which resources matter the most to firm success? An exploratory study of resource-based theory. *Technovation*, 25(9), 979–987. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.02.008>
- Gallié, E.-P., & Legros, D. (2011). Firms’ human capital, R&D and innovation: a study on French firms. *Empirical Economics*, 43(2), 581–596. <http://doi.org/10.1007/s00181-011-0506-8>
- Gilbert, M., & Cordey-Hayes, M. (1996). Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation. *Technovation*, 16(6), 301–312. [http://doi.org/10.1016/0166-4972\(96\)00012-0](http://doi.org/10.1016/0166-4972(96)00012-0)
- Grimpe, C., & Sofka, W. (2009). Search patterns and absorptive capacity: Low- and high-technology sectors in European countries. *Research Policy*, 38(3), 495–506. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.006>
- Helfat, C. E., & Lieberman, M. B. (2002). The birth of capabilities: market entry and the importance of pre-history. *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 725–760. <http://doi.org/10.1093/icc/11.4.725>
- Huergo, E., & Jaumandreu, J. (2004). How Does Probability of Innovation Change with Firm Age? *Small Business Economics*, 22(3-4), 193–207. <http://doi.org/10.1023/B:SBEJ.0000022220.07366.b5>
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680–693. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.006>
- Kim, D.-Y., Kumar, V., & Kumar, U. (2012). Relationship between quality

- management practices and innovation. *Journal of Operations Management*, 30(4), 295–315. <http://doi.org/10.1016/j.jom.2012.02.003>
- Lee, V.-H., Ooi, K.-B., Choong, C.-K., & Wong, K.-L. (2013). *Organizational Learning: A Mediating Factor between Technological Innovation and TQM* (Diversity, Technology, and Innovation for Operational Competitiveness: Proceedings of the 2013 International Conference on Technology Innovation and Industrial Management) (pp. S2_279–281). ToKnowPress. Retrieved from https://ideas.repec.org/h/tkp/tiim13/s2_279-281.html
- Leitner, K.-H. (2015). INTELLECTUAL CAPITAL, INNOVATION, AND PERFORMANCE: EMPIRICAL EVIDENCE FROM SMEs. *International Journal of Innovation Management*, 19(05), 1550060. <http://doi.org/10.1142/S1363919615500607>
- Lepratte, L. (2014). Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo. Hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico. *Redes. Revista de Estudios Sociales de La Ciencia Y La Tecnología*, 20, 41–96.
- Lepratte, L. (2016). On the Processes of Technical Change and Development in Latin America: A Proposed Framework of Analysis. In H. Horta, M. Heitor, & J. Salmi (Eds.), *Trends and Challenges in Science and Higher Education* (pp. 121–143). Springer International Publishing. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-20964-7_7
- Lundvall, B.-Å., Joseph, K. J., Chaminade, C., & Vang, J. (2011). *Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting*. Edward Elgar Publishing.
- Martín-de-Castro, G., Delgado-Verde, M., López-Sáez, P., & Navas-López, J. E. (2010). Towards “An Intellectual Capital-Based View of the Firm”: Origins and Nature. *Journal of Business Ethics*, 98(4), 649–662. <http://doi.org/10.1007/s10551-010-0644-5>
- Mention, Anne-Laure. (2012). Intellectual Capital, Innovation and Performance: a Systematic Review of the Literature, 20(1), 2–37.
- Nason, R. S., & Wiklund, J. (2015). An Assessment of Resource-Based Theorizing on Firm Growth and Suggestions for the Future. *Journal of Management*, 0149206315610635. <http://doi.org/10.1177/0149206315610635>
- Nelson, R. R. (1994). Routines. *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics*, 2, 249–253.
- Nonaka, I., & Toyama, R. (2015). The Knowledge-creating Theory Revisited: Knowledge Creation as a Synthesizing Process. In J. S. Edwards (Ed.), *The Essentials of Knowledge Management* (pp. 95–110). Palgrave Macmillan UK. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137552105_4
- Parrilli, M. D., & Alcalde Heras, H. (2016). STI and DUI innovation modes: Scientific-technological and context-specific nuances. *Research Policy*, 45(4), 747–756. <http://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.001>
- Potts, J. (2008). Economic evolution, identity dynamics and cultural science. *Cultural Science Journal*, 1(2). Retrieved from <http://cultural-science.org/journal/index.php/culturalscience/article/view/16>
- Prajogo, D. I., & Sohal, A. S. (2001). TQM and innovation: a literature review and research framework. *Technovation*, 21(9), 539–558. <http://doi.org/10.1016/S0166->

4972(00)00070-5

Richard Petty, & James Guthrie. (2000). Intellectual capital literature review: Measurement, reporting and management. *Journal of Intellectual Capital*, 1(2), 155–176. <http://doi.org/10.1108/14691930010348731>

Roper, S., & Love, J. H. (2002). Innovation and export performance: evidence from the UK and German manufacturing plants. *Research Policy*, 31(7), 1087–1102. [http://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00175-5](http://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00175-5)

Rothaermel, F., & Hess, A. (2007). Building Dynamic Capabilities: Innovation Driven by Individual-, Firm-, and Network-Level Effects. *Organization Science*, 18(6), 898–921. <http://doi.org/10.1287/orsc.1070.0291>

Rothaermel, F. T., & Alexandre, M. T. (2008). Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity. *Organization Science*, 20(4), 759–780. <http://doi.org/10.1287/orsc.1080.0404>

Subramaniam, M., & Youndt, M. A. (2005). The Influence of Intellectual Capital on the Types of Innovative Capabilities. *The Academy of Management Journal*, 48(3), 450–463. <http://doi.org/10.2307/20159670>

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.

Tomi Hussi, & Guy Ahonen. (2002). Managing intangible assets – a question of integration and delicate balance. *Journal of Intellectual Capital*, 3(3), 277–286. <http://doi.org/10.1108/14691930210435615>

Winter, S. G., & Nelson, R. R. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1496211). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=1496211>

Wu, W.-Y., Chang, M.-L., & Chen, C.-W. (2008). Promoting innovation through the accumulation of intellectual capital, social capital, and entrepreneurial orientation. *R&D Management*, 38(3), 265–277. <http://doi.org/10.1111/1467-9914.00120-i1>

Yoguel, G., & Robert, V. (2010). Capacities, Processes, and Feedbacks: The Complex Dynamics of Development. Retrieved from <http://s-space.snu.ac.kr/handle/10371/69812>

Youndt, M. A., Subramaniam, M., & Snell, S. A. (2004). Intellectual Capital Profiles: An Examination of Investments and Returns*. *Journal of Management Studies*, 41(2), 335–361. <http://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00435.x>

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *The Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. <http://doi.org/10.2307/4134351>

Zehir, C., Özdemir, E. E., Kalmuk, G., & Acar, A. Z. (2015). Proceedings of the 4th International Conference on Leadership, Technology, Innovation and Business Management (ICLTIBM-2014) The Mediating Role of Organizational Learning Capability on the Relationship Between Innovation and Firm's Performance: A Conceptual Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 164–169. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.355>

Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339–351.