

# LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO COMO DETERMINANTE DEL COMPORTAMIENTO INNOVADOR DE LAS EMPRESAS: UNA APROXIMACIÓN EMPÍRICA MEDIANTE ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL.

Fernando Barbeito

Carlos Bianchi

## Resumen:

Existe una larga acumulación sobre los determinantes del comportamiento innovador de las firmas en la literatura económica internacional y nacional. Sin embargo, son pocos los estudios que analizan cómo la organización del trabajo afecta el comportamiento innovador de las empresas considerando diferentes tipos de actividades de innovación. El objetivo de este trabajo es analizar los efectos de la forma de organización del trabajo sobre el comportamiento innovador de las empresas uruguayas entre 2004 y 2012. Para eso se distingue entre tres tipos de actividades de innovación: basadas en la incorporación de bienes de capital, organizacionales y basadas en I+D; y se estiman los efectos de diferentes grados de complejidad de la organización del trabajo en la probabilidad de realizar esas actividades. Mediante técnicas de análisis estadístico descriptivo y econometría de datos de panel se identifica un efecto positivo y significativo de las formas más complejas de organización del trabajo en la realización de actividades de innovación "desincorporadas", que incluyen actividades de innovación organizacional y las basadas en I+D.

**Palabras clave:** datos de panel; organización del trabajo, actividades de innovación, países en desarrollo

**Código JEL:** O32 M14 L60

## I Fundamentación y Antecedentes

### I.1 Fundamentación

El presente documento se fundamenta en la necesidad de comprender mejor los determinantes de la innovación, entendiendo que la misma es uno de los principales motores del crecimiento económico. Como lo señalan Bértola, et al (2005) las capacidades de innovar de una economía generan crecimiento económico y mayores ventajas comparativas. A su vez, la combinación de crecimiento y competitividad sientan las bases para un desarrollo equitativo.

Las empresas juegan un papel muy importante en sus decisiones internas. Que las empresas tengan un comportamiento innovador no implica necesariamente que inviertan grandes sumas de dinero. Lo importante es adoptar comportamientos que lleven a mejorar los aprendizajes en la producción, crear y difundir nuevo conocimiento, imitar y adaptar tecnologías, incrementar la participación de los trabajadores en la toma de decisiones. Estas modificaciones, aunque parezcan pequeñas, terminan impactando en el desempeño competitivo de la empresa en el largo plazo.

Cimoli, et al. (2011: 16) analizan este tipo de trayectorias de las empresas y señalan: "... los procesos de innovación y difusión de tecnología deben verse como fuertemente ligados, ya que no hay difusión sin el esfuerzo de las firmas imitadoras por adaptar y mejorar la tecnología extranjera a la luz de las condiciones específicas de sus mercados y capacidades. De hecho, la difusión viene acompañada por una secuencia de innovaciones menores. Y si bien cada una de ellas tiene un impacto individual muy pequeño, a lo largo de varios años generan aumentos significativos de productividad y competitividad internacional". Dosi (1988; 1159), en sintonía con la afirmación del trabajo antes citado, concluye: "In general, the observed changes in industrial structures and the observed dynamics of industrial performance (e.g. rates of introduction of new product and rates of change in sectoral productivities) are the outcome of: (a) innovative learning by single firms (together with that contributed by universities, government agencies, and so on) (b) diffusion of innovative knowledge and innovative products and process, and (c) selection among firms"

Una de las decisiones que tienen que tomar las empresas es la relativa a la organización del trabajo (OT), es decir, de qué forma la empresa va a combinar recursos físicos y humanos para generar un determinado producto. El presente documento pretende indagar la existencia de la relación entre dicha OT y el comportamiento innovador (CI) de las empresas uruguayas.

Atento a que coexisten distintas formas de OT en el entramado productivo uruguayo, y la escasez de trabajos que analicen la relación entre CI y OT en nuestro país, intentaremos responder a la pregunta antes mencionada.

## 1.2 Antecedentes

Los trabajos que abordan la problemática entre OT y CI sostienen la hipótesis de que una compleja OT lleva a un mayor CI por parte de la empresa. La complejidad en la OT implica la adopción por parte de la empresa de procesos o mecanismos que lleven a una alta participación de los trabajadores en las decisiones de producción, una alta rotación del trabajo, a una mayor creación y difusión del conocimiento, etc.

En el trabajo de Addison, et al (2005) se analiza la relación entre la organización sindical de los trabajadores, el involucramiento de los empleados, la aplicación de prácticas de trabajo innovadoras y el desempeño de la firma. Los autores realizan un análisis en profundidad de las relaciones entre estas variables para los casos de Estados Unidos y de Alemania, teniendo los mecanismos de representación de los trabajadores características bien distintas entre los dos países. Su principal conclusión es que la combinación de mecanismos de representación de los trabajadores con prácticas innovadoras de OT lleva a mejoras en la productividad de las empresas.

Lund, et al. (1996) se basan en un índice que refleja el grado de flexibilidad de la empresa (entendiendo flexibilidad como la capacidad de responder con nuevo productos y tecnologías a un entorno cambiante) para explicar el comportamiento de las firmas en términos de innovación técnica, OT, manejo de los recursos humanos y relacionamiento con el exterior de la empresa. El estudio encuentra una fuerte correlación positiva entre la flexibilidad de las firmas y la aplicación de nuevos principios para la OT, las relaciones de cooperación con instituciones ajenas a la firma, y con el tamaño de la firma, medida como empleados a tiempo completo.

Un texto de referencia para este documento es el de Erbes, et al (2010). En el mismo se indaga la vinculación entre la OT de un conjunto de empresas argentinas y los procesos de innovación. Las técnicas empíricas que utilizaron fueron: análisis de *Clúster* y modelos *Logit*. En su trabajo concluyen que la propensión a innovar es mayor en aquellas empresas que tienen una elevada complejidad en la OT.

Si bien el trabajo de Llambi, et al. (2005) no aborda el foco de nuestro proyecto, es un trabajo importante a nivel nacional que nos da un marco de referencia para comprender las diferentes determinantes de la innovación y el CI de las empresas uruguayas. Las autoras investigaron el comportamiento tecnológico de la industria manufacturera uruguaya a partir de la Encuesta de Innovación 1998-2000. Para ello usaron como variables explicativas a el tamaño de la firma, la pertenencia a diferentes sectores de actividad, la participación de capital extranjero, la pertenencia a un grupo económico y el principal destino de las ventas. Estos cinco factores fueron incluidos en un modelo logístico para estimar cuánto pesa cada uno en la probabilidad de innovar de las firmas. Por otro lado, realizaron también un análisis de *Clúster* agrupando a las firmas que realizaron al menos una actividad de innovación en el período de referencia en función de aspectos que componen su capacidad innovadora. Las principales conclusiones del trabajo señalan que la industria manufacturera uruguaya estaba integrada por una gran cantidad de empresas que no realizaron innovación en el período estudiado y que las firmas que si innovaron tienen en su gran mayoría un bajo CI.

El texto de Laursen, et al (2003) analiza en profundidad las complementariedades y sinergias que se dan entre los componentes de los nuevos sistemas de administración de recursos humanos y el CI de

las empresas. La investigación concluye que la adopción de esos nuevos sistemas aumenta la probabilidad de innovación de las empresas.

Arundel, et al (2007) analizan la OT y el CI a partir de indicadores nacionales para los Estados de la Unión Europea. El estudio señala que en los países donde se promueve que los trabajadores participen en la solución de problemas complejos se tiende a generar un mayor número de innovaciones a partir de esfuerzos nacionales. Los países que no adoptan esta forma de OT tienden a incorporar innovaciones generadas en otros países.

Por lo general, estos trabajos abordan estrategias empíricas utilizando técnicas de análisis descriptivo-estadístico (sobretudo análisis de *Clúster*) y modelos econométricos de variable dependiente binaria u ordinal (*Probits, logits, etc.*).

Bianchi (2006) realiza un análisis de los cambios fundamentales en la OT a partir de la segunda mitad del siglo XX. Señala que hay una ruptura en el modelo de acumulación capitalista basado en la producción a gran escala y que va siendo sustituido por un modelo donde lo central es la acumulación de conocimientos y el desarrollo de competencias. Se estudia el caso de la industria manufacturera uruguaya y se concluye que, para el caso uruguayo, en los últimos años hubo incrementos de inversión en capital físico pero sin aumentos considerables de inversión en capital humano. La caracterización de la OT en Uruguay, para la industria manufacturera, que señala el texto es la siguiente: “El modelo de trabajo, en términos generales, en la industria uruguaya se caracteriza por la baja intensidad en la demanda de personal altamente calificado y una baja tasa de innovación tanto en productos como en organización del trabajo” (Bianchi 2006: 5).

## II Marco Teórico

### II.1 Marco Conceptual

En esta sección presentaremos los conceptos necesarios para formular nuestro modelo de análisis.

- En este proyecto utilizaremos el concepto de “innovación” inspirado en Schumpeter (1978). En la literatura se asimila el término “innovación” al concepto de “desenvolvimiento” desarrollado por Schumpeter para referirse a la “...puesta en práctica de nuevas combinaciones” (1978: 76). Estas nuevas combinaciones abarcan cinco aspectos: productos novedosos, nuevos métodos de producción, la inserción en un nuevo mercado, la obtención de una nueva fuente de insumos y la creación de organizaciones nuevas. Para definir las actividades específicas de innovación utilizaremos el manual de Bogotá (2010). Utilizaremos esas definiciones porque son las más adecuadas para el análisis de los procesos de innovación de los países en desarrollo. Las encuestas nacionales de innovación con las que vamos a trabajar están basadas en las siguientes definiciones:
  - Las “actividades de innovación” son aquellas acciones llevadas a cabo por las firmas tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos. Consideraremos tres tipos de actividades de innovación: adquisiciones de bienes de capital, organizacionales e I+D.
  - La “Innovación Tecnológica en Productos y Procesos” comprende a los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos.
  - La “Innovación Organizacional” consiste en cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

- La “Innovación en comercialización” refiere a la comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.
- “Organización del trabajo” es la forma en la cual la empresa combina recursos humanos y físicos para la obtención de un determinado producto o servicio.
- En el informe del PNUD (2005) se señala que el cambio técnico depende fundamentalmente de la acumulación de conocimiento. Estos conocimientos se integran o se generan en la empresa mediante procesos de aprendizaje. Por tanto, los “procesos de aprendizaje” son prácticas regulares que adoptan las empresas para generar o incorporar (por ejemplo por imitación) conocimiento a las diferentes funciones que desarrolla la empresa. Este conocimiento puede ser codificado o tácito. Los conocimientos son codificados cuando pueden ser traducidos en lineamientos claros y son tácitos cuando son difíciles de transmitir.
- Los “Sistemas de Innovación” o “Sistemas Nacionales de Innovación” refieren a la interacción que se da entre los diferentes agentes que hacen innovación en la economía y las agencias de investigación.

## II.2 Modelo de Análisis

El presente modelo muestra la relación que existe entre los Nuevos Sistemas de Administración de los Recursos Humanos (NSARRHH) y el CI de la empresa. Los NSARRHH es una forma de OT que puede adoptar la empresa. El modelo está basado fundamentalmente en Laursen, et al. (2003).

La esencia del modelo se puede visualizar mediante el siguiente esquema:

Los NSARRHH conllevan una serie de elementos que conducen a que la firma tenga un CI. Los elementos que componen este sistema son: trabajo basado en equipos, descentralización de la toma de decisiones, movimiento y rotación del personal, mecanismos de difusión del conocimiento y la conformación de círculos de calidad.

La interacción y complementariedad de estos componentes da lugar a continuos procesos de aprendizaje y mejora de habilidades de los trabajadores. La complementariedad es un fenómeno muy importante ya que condiciona el presente y el futuro de la empresa: “...complementarity is an important source of path-dependence: successful change has to involve many, perhaps all, relevant variables of a system and involve them in specific ways...Thus, the notion of complementarity is helpful for understanding, for example, technological paradigms and national systems of innovation”(Laursen 2003: 247)

Estos componentes organizacionales generan una mayor propensión a la producción de nuevos productos, perfeccionamientos en los procesos productivos, etc. Si bien hay empresas que pueden

adoptar uno o algunos de los componentes de los NSARRHH, los mejores resultados se obtienen cuando se adopta el sistema completo debido a las sinergias que se generan entre los componentes. La adopción de estos sistemas está asociada a una alta innovación y a mejoras competitivas sostenidas.

Otra mejora que ofrece la adopción de los NSARRHH, refiere a la sistematización y difusión de aquellos conocimientos de la empresa que se pueden codificar y el aprendizaje de los trabajadores de aquellos conocimientos que son tácitos, mediante la conformación y ejecución de rutinas de trabajo. Esto permite que los aprendizajes que obtiene la empresa en el proceso de trabajo no se pierdan y se conserven como un activo, de lo contrario estos pueden perderse a medida que los recursos humanos dejan la empresa: “Yet the amount of information storage implicit in the successful continuation of the routinized performance of the organization as a whole may dwarf the capacity of an individual human memory” (Dosi, et al. 1982: 106). En este sentido son críticos los componentes de rotación del personal, la conformación de equipos de trabajo y coordinación, ya que permiten difundir el conocimiento, fundamentalmente tácito, de forma eficiente mediante la imitación, instrucción verbal y el intercambio de ideas: “Instruction in a skill typically consists in large part of the imposition of a discipline of practice, a portion of which is supervised by the instructor. Verbal instruction is included, but is predominantly in the form of critique of practice. Illustration by the instructor and (attempted) imitation by the learner is often employed as an alternative mode to verbal instruction and critique” (Dosi, et al. 1982: 91).

Para que la adopción de los NSARRHH funcione deben darse ciertas condiciones internas y externas a la firma.

- Las internas refieren a la conformación de un sistema de incentivos eficientes y con un marco institucional adecuado de la empresa. Los mecanismos de incentivos de la firma deben estar en armonía con los NSARRHH, en el sentido de que los trabajadores incrementen sus habilidades y conocimientos que conduzcan a mejoras continuas en procesos, productos, penetración en nuevos mercados y en el entorno interno y externo de la empresa. El marco institucional adecuado refiere a que las normas y prácticas recurrentes de la empresa deben estar en sintonía con el sistema (un ejemplo podría ser el cogobierno conjunto de la gerencia con un comité que represente a los trabajadores, esto daría una mayor dinámica al sistema).
- Las externas comprenden a los fundamentos macroeconómicos y los sistemas de innovación. El primero refiere a las condiciones necesarias para que las firmas tengan incentivos a crear mayor valor para la economía. El segundo es un componente que puede reforzar los resultados innovadores de las firmas que adopten los NSARRHH, generando sinergias entre las firmas y los sistemas de innovación.

### *II.2.1 Los procesos de aprendizaje son un activo de la firma*

La teoría evolucionista sostiene que este tipo de procesos de aprendizajes conforman un activo para la empresa. Penrose (2009) considera a la firma como una unidad administrativa y una colección de recursos productivos. Si bien la firma está condicionada por la autorregulación del mercado, esta toma decisiones a nivel interno que son fundamentales para su crecimiento endógeno.

La OT es parte de esas decisiones que debe adoptar la empresa a nivel interno. A medida que la empresa se va desarrollando y aprendiendo en el proceso productivo, las habilidades y aprendizajes adquiridos se van convirtiendo en un activo que no es posible adquirirlo en el mercado. La microeconomía evolucionista, a diferencia de la microeconomía neoclásica, considera que la empresa que tiene más tiempo en el mercado y que adopta una OT tendiente a un CI, es capaz de transformar continuamente su función de producción de tal manera que la productividad aumente de forma sostenida y se generen productos nuevos. Esto genera no solo ventajas comparativas y nuevas capacidades sino que también flexibilidad ante cambios del entorno. Flexibilidad, tal como lo menciona Lund, et al. (1996), implica la capacidad de responder con nuevos productos y

tecnologías ante cambios en los entornos. Esta dinámica es señalada, en parte, en el texto de Erbes, et al (2011: 110): “la forma en la que se organiza el trabajo adquiere un lugar central para explicar la capacidad con la que se cuenta para realizar esfuerzos de innovación y lograr resultados derivados de esas actividades...Una gestión social del trabajo de estas características favorece la dinámica innovativa y, a partir de ella, promueve mejoras en la competitividad”.

Todo este proceso que hace la firma se denomina “trayectorias de aprendizaje”. Las empresas no son un conjunto de unidades homogéneas que combinan factores para producir un determinado bien. Las decisiones que adoptan las van diferenciando y se traducen en diferentes trayectorias.

### *II.2.2 Otros determinantes del CI de las empresas*

El tamaño de la empresa es otro determinante de la actividad innovadora. Hay determinadas características de la empresa grande y de la empresa chica que inciden favorablemente en las actividades de innovación. En Galende, et al. (2003) se sintetizan las siguientes características: La empresa grande posee economías de escala, mayor capacidad para afrontar riesgos, puede realizar mayores apropiaciones de las actividades de innovación; la empresa chica posee una mayor flexibilidad ante cambios del entorno, mejor comunicación entre los grupos de trabajo, mayores posibilidades de especialización, puede establecer controles y monitoreos informales en el proceso de trabajo. El problema es qué tanto se promueven las características positivas y cómo se contrarresta las negativas del tamaño que posee la empresa. A medida que la empresa crece en su tamaño, producto de la inversión en mayores capacidades y para ampliar su nivel de producción, empieza a tener las virtudes de las empresas grandes pero empieza a perder las virtudes de dinámica organizativa de las pequeñas. Ante esta situación, la empresa debería reinventarse e innovar en la organización de los procesos de trabajo con la finalidad de aumentar la flexibilidad de la empresa. Para ello un elemento clave es la adopción de los NSARRHH. Por tanto, una empresa grande que adopta los NSARRHH debería tener una gran dinámica innovadora. La evidencia empírica, en lo que refiere a tamaño y dinámica innovadora, no es concluyente. Con lo cual la determinación debe buscarse en la evidencia misma para el caso uruguayo y analizar las posibles explicaciones de la relación que se encuentre.

La inserción exportadora de la empresa es otro elemento importante para la innovación, como se señala en un trabajo de Bianchi, et al. (2015): “Sobre la inserción internacional, medida a través de las exportaciones, se espera que tenga un efecto positivo sobre las actividades de innovación debido a los efectos de aprendizaje por exposición a la competencia internacional”. La mayor exposición a la competencia, obliga a la empresa a tener un comportamiento dinámico, ya sea imitador o generador de nuevas innovaciones. Por tanto, es esperable que las empresas exportadoras tengan un mayor CI.

Por último, se debe tener en cuenta en que hay ciertos sectores de la actividad económica que tienen mayor propensión a la innovación. Tal es el caso del sector de las tecnologías de la información y comunicación, el farmacéutico, el de la biotecnología, etc. Esto se debe a que estos sectores necesitan una vinculación estrecha con las instituciones que generan nuevo conocimiento y cuentan con personal altamente calificado, ambas características conducen a que las empresas que actúen en ellos tienen una dinámica innovadora mayor al resto de las empresas.

### *II.2.3 Una Taxonomía de las empresas*

Para un análisis descriptivo y estadístico de las empresas uruguayas es de utilidad clasificarlas de forma de tener agrupaciones homogéneas. Erbes, et al (2010) proponen una clasificación teniendo en cuenta la OT. Para dicha clasificación toman en cuenta tres factores: la complejidad del trabajo en grupos, la importancia que se le da a la adquisición de experiencia en el proceso de trabajo y el grado de autonomía de los trabajadores. Estos tres factores contienen los diferentes componentes del modelo de análisis de referencia.

Tomando en cuenta esos factores, dividen a las empresas en tres clases: “formativas”, “híbridas” y “simples”.



- Las empresas “formativas” son aquellas que emplean una alta complejidad en los trabajos en grupos, hay una alta delegación de decisiones a los trabajadores, alta rotación del trabajo planificada y alta autonomía de los trabajadores.
- Las empresas “híbridas” son aquellas en las cuales el trabajo en grupo es limitado y se práctica en casos muy específicos, la rotación del trabajo no es frecuente y son en tareas de similar complejidad y la autonomía de los trabajadores es reducida.
- Las empresas “Simples” son aquellas en la que el trabajo es individual, especializado y no hay autonomía de los trabajadores, estos últimos se insertan en una estructura jerárquica en la cual se organiza la empresa.

Tomando como guía a esta clasificación, agruparemos a las diferentes empresas según la complejidad de la OT, entendiendo por complejidad a la adopción de algunos de los componentes de los NSARRHH, en tres diferentes categorías: empresas con alto complejidad en la OT (CA\_OT), con complejidad media en la OT (CM\_OT) y baja complejidad en la OT (CB\_OT).

### II.3 Hipótesis

Del modelo de análisis propuesto se desprende la siguiente hipótesis a contrastar:

A mayor complejidad de la OT de las empresas industriales uruguayas se espera un mayor CI. Más específicamente, se espera que la complejidad en la OT resulte positiva y significativa a la hora de explicar la posibilidad de que la empresa realice actividades de innovación.

## III Muestra, estrategia empírica y resultados obtenidos

### III.2 Descripción de la muestra

#### III.2.1 División de las empresas según la complejidad en la organización del trabajo

##### III.2.1.1 Indicador de complejidad en la OT

Para analizar descriptivamente la muestra se procede a agrupar a las diferentes empresas, en cada año, según la complejidad en la OT. Para ello tomamos los indicadores referidos a la organización del trabajo y elaboramos un indicador sintético de complejidad de la OT (“ICOT”). El indicador presenta la siguiente forma:

Donde los indicadores son dummies que señalan distintos aspectos sobre la OT en la empresa. “CelGrup” refiere a la conformación de grupos de trabajo específicos, “Rot” alude a la rotación en los puestos de trabajo, “PartTra” refiere a la participación de los trabajadores en las decisiones de la empresa, “SalRes” alude al pago por resultados y “Calidad” refiere a la existencia de círculos de calidad dentro del proceso productivo.

La fórmula del ICOT implica que la empresa “i” en el año “t” va a tener un determinado guarismo que resulta del promedio simple de indicadores dummy. Este indicador nos permite realizar una división de la muestra para analizarla descriptivamente y también utilizarlo en los test estadísticos y econométricos para poner a prueba nuestra hipótesis.

##### III.2.1.2 División de la muestra

La división de la muestra en diferentes grupos surge de realizar puntos de corte sobre el ICOT. Para evaluar qué punto de corte es el adecuado se tuvo en cuenta la estabilidad de los diferentes grupos de empresa en el tiempo y una equilibrada distribución de la muestra en dichos grupos. Para lo primero se tomó un indicador de error que aumenta a medida que la empresa varía de una categoría de grupo a otra, tomando mayor valor cuando la empresa aparece cada año en una categoría distinta

y tomando un menor valor cuando la empresa aparece cada año en la misma categoría. Para lo segundo, se tomó la cantidad de empresas en cada categoría por año y se armó un indicador que suma las varianzas muestrales anuales. Esto implica que si el corte distribuye de forma equitativa en cada año las empresas entre los diferentes grupos su varianza muestral será cero. Por último, se clasificó los diferentes cortes de acuerdo al menor error en la estabilidad y de estos se tomó el que tenía un menor indicador de la suma de las varianzas muestrales anuales (Ver anexo).

El corte seleccionado a través de esa metodología fue el siguiente:

Complejidad	Corte del indicador
CA_OT	
CM_OT	0,5
CB_OT	

Las empresas en cada grupo y en cada año se distribuyen de la siguiente forma:

#### Complejidad en organización del trabajo

Año	CB_OT	CM_OT	CA_OT	Total
2,006	389	163	285	837
2,009	438	178	308	924
2,012	380	163	278	821

### 1.1 Complejidad en la organización del trabajo: un análisis descriptivo

En este apartado realizaremos el análisis de las empresas según la complejidad en la OT y las demás variables relevantes, especialmente las actividades de innovación. Las empresas son divididas de acuerdo al indicador y al corte seleccionado. El análisis se realiza sobre los datos expandidos a no ser que se exprese lo contrario en el desarrollo de la exposición.

#### *1.2.1 Empresas según la complejidad en la organización del trabajo*

Dividiendo a las empresas de acuerdo a la complejidad en la OT observamos que la mayoría son de CB\_OT. La proporción de este tipo empresas supera el 60% en los años de referencia:

#### Complejidad en organización del trabajo

Año	CB_OT	CM_OT	CA_OT	Total
2,006	65.2%	14.1%	20.8%	100.0%
2,009	61.5%	15.6%	22.9%	100.0%
2,012	60.3%	17.2%	22.5%	100.0%

Si el análisis se realiza con la muestra sin expandir, la proporción de empresas CB\_OT se reduce a aproximadamente 46%. El análisis realizado con un panel balanceado de empresas, es decir, solo con las empresas que se mantienen en la muestra durante los tres años, reduce las empresas CB\_OT a una proporción aún menor. Esto último está explicado por el predominio de aquellas empresas que tienen un nivel de ventas y personal ocupado elevado, sesgando los resultados.

#### *1.2.2 CI de las empresas*

Un análisis del CI de las empresas uruguayas señala que la proporción de empresas que no realizan actividades de innovación es alta. La proporción de empresas que no realizan actividades de innovación supera el 68% en cada uno de los años de referencia. Se verifica un aumento en el tiempo de las actividades de adquisición de bienes de capitales, una reducción en el tiempo de la proporción de empresas que realizan



actividades del tipo organizacionales y un comportamiento fluctuante de las empresas que realizaron actividades de I+D.

Actividades de innovación

año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D	Total
2,006	77.2%	4.9%	11.8%	6.2%	100.0%
2,009	68.5%	9.4%	10.6%	11.5%	100.0%
2,012	74.8%	9.6%	6.6%	8.9%	100.0%

Un fenómeno importante de las empresas que realizan I+D es que la mayoría realiza el resto de las actividades de innovación. Para tener una idea del fenómeno, en 2012 fue el año donde la mayor proporción de empresas que realizan I+D solo realizaban esta actividad, dicho porcentaje fue de 17%.

En lo que refiere a las actividades de innovación y OT, se encuentra que las empresas CA\_OT tienen una mayor proporción en la realización de actividades de I+D y organizacionales, más del 17% de este tipo de empresas realizaron actividades de I+D en el período de referencia. En las empresas CB\_OT, el porcentaje que realiza actividades de I+D no supera el 13% en dicho período. Por otra parte, más del 79% empresas CB\_OT no realizan actividades de innovación en el período de referencia.

Complejidad en la organización del trabajo y actividades de innovación

CB_OT				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	87.0%	2.7%	8.6%	1.8%
2,009	79.6%	9.2%	4.7%	6.6%
2,012	85.9%	8.0%	2.8%	3.2%
CM_OT				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	66.7%	11.9%	11.4%	10.0%
2,009	62.2%	11.6%	20.0%	6.2%
2,012	69.6%	12.2%	6.1%	12.1%
CB_OT				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	53.7%	7.0%	22.1%	17.3%
2,009	43.1%	8.4%	20.2%	28.2%
2,012	49.0%	12.0%	17.3%	21.8%

### 1.2.3 CI y sectores de actividad

Un análisis sectorial muestra que la proporción de empresas de cada sector es relativamente estable en los años estudiados. Aproximadamente el 30% de empresas pertenecen al sector agroalimentario.

### Sectores de actividad

<b>Año</b>	<b>Agroalimentaria</b>	<b>Carney cuero</b>	<b>Textil</b>	<b>Forestal- Madera</b>	<b>Química</b>	<b>Metálicas</b>	<b>Otras</b>	<b>Total</b>
2,006	33%	7%	12%	4%	5%	17%	22%	100%
2,009	33%	6%	11%	5%	5%	21%	19%	100%
2,012	30%	10%	9%	6%	6%	21%	19%	100%

Un análisis del CI da cuenta de que el sector químico tiene una proporción mayor de empresas que realizaron actividades de I+D. Más del 30% de las empresas del sector realizaron actividades de I+D para los años estudiados. Este sector también tiene la menor proporción de empresas que no realizan actividades de innovación.

Si observamos la OT dentro de cada sector y la relación con los esfuerzos en actividades de I+D, en promedio las empresas CA\_OT son las que realizan en mayor proporción dichas actividades. En particular, el sector químico presenta una mayor proporción de actividades de innovación de I+D realizadas por empresas CA\_OT, más del 47% de este tipo de empresas realizaron actividades de innovación en los años de referencia.

### Actividades de innovación en el sector químico

<b>CB_OT</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	58.4%	3.3%	24.6%	13.8%
2,009	82.5%	0.0%	3.9%	13.6%
2,012	64.1%	3.6%	6.5%	25.8%
<b>CM_OT</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	63.1%	0.0%	10.4%	26.5%
2,009	57.9%	0.0%	6.5%	35.7%
2,012	48.6%	9.9%	3.5%	38.1%
<b>CA_OT</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	36.2%	1.3%	10.0%	52.6%
2,009	34.7%	2.8%	13.8%	48.7%
2,012	33.6%	13.4%	5.9%	47.0%

#### *1.2.4 CI y tamaño de las empresas*

El tamaño de las empresas es una variable relevante para el análisis del CI, este aspecto se ha descrito en el marco teórico del presente trabajo. Para dar cuenta del tamaño de la empresa se recurre a un indicador que divide a las mismas según la cantidad de trabajadores, la empresa es pequeña si contrata menos de 20 trabajadores, es mediana si contrata de 20 a 100 trabajadores inclusive y es grande si contrata más de 100 trabajadores. Se constata un predominio de las empresas pequeñas, más del 67% de las empresas son de tamaño pequeño en el período estudiado.

### Tamaño de la empresa

<b>Año</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>	<b>Total</b>
2,006	68.7%	25.7%	5.6%	100.0%
2,009	67.6%	26.8%	5.6%	100.0%

2,012      69.8%      23.9%      6.3%      100.0%

Si consideramos la muestra sin expandir y el panel balanceado, se produce un incremento de la proporción de las empresas de tamaño medio y alto en detrimento de las de tamaño pequeño.

Observando el comportamiento innovador de las empresas, las de mayor tamaño tienen una mayor proporción de empresas con actividades innovadoras, especialmente en I+D y organizacionales.

Comportamiento innovador

Tamaño: Pequeña				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	88.7%	2.8%	6.8%	1.6%
2,009	75.6%	8.3%	6.8%	9.3%
2,012	82.7%	8.3%	3.2%	5.8%
Tamaño: Mediana				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	55.9%	9.5%	21.4%	13.2%
				%
2,009	57.6%	12.7%	16.9%	12.8%
				%
2,012	61.3%	12.4%	12.7%	13.7%
				%
Tamaño: Grande				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	33.7%	8.5%	27.9%	29.9%
				%
2,009	34.3%	7.3%	26.3%	32.1%
				%
2,012	39.3%	13.9%	21.5%	25.4%
				%

Respecto a la complejidad en la OT, las empresas CA\_OT tienen en promedio un mayor tamaño. Más del 13% de las empresas CA\_OT son grandes en el período estudiado.

Tamaño de la empresa

CB_OT			
Año	Pequeña	Mediana	Grande
2,006	80.6%	17.2%	2.3%
2,009	75.6%	21.8%	2.7%
2,012	80.5%	16.7%	2.7%
CM_OT			
Año	Pequeña	Mediana	Grande

2,006	56.6%	34.1%	9.3%
2,009	52.5%	41.5%	6.0%
2,012	62.2%	30.5%	7.3%

CA_OT			
Año	Pequeña	Mediana	Grande
2,006	39.4%	47.0%	13.5%
2,009	56.5%	30.4%	13.1%
2,012	46.7%	38.2%	15.1%

### 1.2.5 CI y desempeño exportador

Para analizar el comportamiento exportador de las empresas las dividimos según el siguiente criterio: si el porcentaje de ventas al exterior de la empresa es menor de 50% entonces se clasifica como orientada al mercado interno (M.I.), si el porcentaje es mayor o igual al 50% y menor al 80% entonces se clasifica como moderadamente exportadora (M.E.) y si el porcentaje es mayor o igual al 80% se clasifica como fuertemente exportadora (F.E.).

En promedio las empresas M.I. representan entre el 92% y 94% en los años estudiados, las M.E. representan menos del 2% y las F.E. entre el 6% y el 5%.

Año	M.I.	M.E.	F.E.
2,006	92%	2%	6%
2,009	94%	2%	5%
2,012	92%	2%	6%

Respecto a la relación con el CI, se observa que las empresas que son M.I. tienen una mayor proporción de empresas que no realizan actividades de innovación, lo que estaría indicando que se cumple la relación establecida en el marco de análisis presentado en este trabajo. Lo que no puede afirmarse, a partir de los estadísticos descriptivos calculados, es que a mayor desempeño exportador se produce un mayor CI, ya que la relación es más difusa.

#### Comportamiento exportador y actividades de innovación

M.I.				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	78%	5%	11%	5%
2,009	70%	10%	10%	11%
2,012	76%	10%	6%	8%
M.E.				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	42%	4%	24%	31%
2,009	36%	3%	32%	29%
2,012	61%	10%	15%	14%
F.E.				
Año	Ninguna	Bienes de Capital	Organizacional	I+D
2,006	68%	4%	15%	14%
2,009	49%	8%	18%	25%
2,012	61%	6%	18%	16%

Analizando el comportamiento exportador y la complejidad en la OT, se encuentra que las empresas CA\_OT tienen una proporción mayor de empresas que exportan.

Comportamiento exportador

CB_OT			
Año	M.I.	M.E.	F.E.
2,006	94%	1%	5%
2,009	96%	1%	3%
2,012	95%	1%	5%
CM_OT			
Año	M.I.	M.E.	F.E.
2,006	92%	2%	6%
2,009	94%	2%	5%
2,012	90%	5%	6%
CA_OT			
Año	M.I.	M.E.	F.E.
2,006	88%	4%	8%
2,009	87%	4%	10%
2,012	86%	3%	11%

### *1.2.5 CI e innovaciones*

El objetivo del CI es la producción de innovaciones. Como se señaló en el marco conceptual, consideraremos cuatro tipos de innovaciones: en producto, en proceso, organizacional y en comercialización.

La mayoría de las empresas industriales uruguayas no tuvieron una buena *performance* innovadora en el período de referencia. Más del 69% de las empresas, en el período estudiado, no realizaron ningún tipo de innovación. De las empresas que produjeron innovaciones, la mayoría realizó solamente un tipo de innovación.

Número de tipos de innovaciones realizadas

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>
2,006	76%	10%	8%	3%	2%	100%
2,009	69%	14%	14%	3%	1%	100%
2,012	76%	12%	7%	4%	1%	100%

Si observamos la relación entre el tipo de innovaciones realizadas y las actividades de innovación, podemos observar que las empresas que realizan actividades de I+D representan un buen porcentaje en cada tipo de innovación, en especial en innovación por producto e innovación en comercialización.

Tipos de innovaciones realizadas y CI

<b>Innovación en producto</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	8%	12%	36%	43%
2,009	0%	20%	30%	50%
2,012	1%	25%	23%	52%
<b>Innovación en proceso</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	9%	19%	44%	27%
2,009	0%	28%	33%	39%
2,012	0%	39%	26%	35%
<b>Innovación en organización</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	9%	4%	56%	31%
2,009	0%	22%	43%	35%
2,012	0%	21%	38%	41%
<b>Innovación en comercialización</b>				
<b>Año</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Bienes de Capital</b>	<b>Organizacional</b>	<b>I+D</b>
2,006	16%	3%	36%	45%
2,009	0%	7%	28%	65%
2,012	13%	31%	17%	38%

Si observamos la complejidad en OT y el número de tipo de innovaciones que se realizan, se deduce que las empresas CA\_OT tienen una mayor proporción de aquellas que realizan los cuatro tipos de innovación y tienen la menor proporción de las que no realizan ningún tipo de innovación.

Número de tipos de innovaciones realizadas y CI

<b>CB_OT</b>					
<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2,006	86%	7%	6%	1%	0%



2,009	80%	12%	8%	0%	0%
2,012	88%	8%	3%	1%	1%
CM_OT					
Año	0	1	2	3	4
2,006	69%	17%	6%	8%	1%
2,009	62%	16%	12%	9%	1%
2,012	70%	15%	6%	6%	2%
CA_OT					
Año	0	1	2	3	4
2,006	52%	15%	17%	9%	7%
2,009	43%	16%	30%	5%	6%
2,012	50%	21%	17%	10%	2%

### III.3 Modelo econométrico

#### III.3.1 Variables e indicadores

El set de indicadores utilizados en los modelos econométricos se encuentra en la siguiente tabla:

Dimensión	Variable	Indicador	Etiqueta
Comportamiento innovador	Actividades de innovación	Indicador discreto y jerárquico. Valor 0 si no realiza actividades de innovación, 1 si solo adquiere bienes de capital, 2 si realiza actividades de innovación organizacional sin realizar actividades de I+D y 3 si realiza actividades de I+D.	ActInn
	Actividad de I+D	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa realiza actividades de I+D.	ID
	Actividad de innovación organizacional	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa realiza actividades de innovación organizacional.	Org
	Adquisición de bienes de capital	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa realiza actividades de innovación en base a la adquisición de bienes de capital.	BienesK
Organización del trabajo	Complejidad en la organización del trabajo	Promedio simple de indicadores dummy. Indicador discreto que adopta valor 0 cuando la complejidad es la más baja y 1 cuando es la más alta	ICOT
Características de la empresa	Tamaño	Logaritmo del personal ocupado por la empresa	L_Tamaño
	Personal profesional	Logaritmo del personal profesional ocupado por la empresa	L_Prof
	Desempeño exportador	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa realiza exportaciones.	Exporta
	Vinculación con agencias o con programas gubernamentales de ciencia y tecnología.	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa tuvo vinculación con agencias o con programas gubernamentales de ciencia y tecnología	Programa
	Sector Agroalimentario	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector agroalimentario	Ag
	Sector Textil	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector textil	Tex

	Sector Cárnico-Cuero	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector cárnico o del cuero	CaCue
	Sector Forestal Maderero	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector forestal maderero	ForesMad
	Sector Químico	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector químico	Quí
	Sector Méticas, maquinaria y equipo	Indicador dummy. Toma valor 1 si la empresa produce en el sector metálicas, maquinaria y equipo	MeMayEq
Temporal	Año 2006	Indicador dummy. Toma valor 1 si la observación refiere al año 2006	anio2006
	Año 2009	Indicador dummy. Toma valor 1 si la observación refiere al año 2009	anio2009

El set de variables dependientes refieren al CI, la independiente es la que refiere a la OT y el resto son variables de control.

Antes de abordar la especificación de los modelos, haremos algunos comentarios referentes al indicador jerárquico “ActInn”. Este indicador refleja que el máximo CI que tiene una empresa es la realización de actividades de I+D. Esto se sustenta en que la empresa realiza esfuerzos por generar nuevos conocimientos que resulten en innovaciones futuras. En este sentido, la actitud de la empresa es *pro activa* hacia la innovación. Las actividades de I+D repercuten en todos los tipos de innovaciones como pudimos observar en el análisis descriptivo. Por otra parte, las empresas que realizan I+D, por lo general, realizan el resto de las actividades. Las actividades de innovación organizacional son las que siguen en la jerarquía a la actividades de I+D ya que tienen una orientación más específica. Por último, la actividad de innovación de menor jerarquía es la de adquisición de bienes de capital, ya que es un comportamiento más adaptativo que *pro activo* hacia la innovación.

### III.3.2 Especificaciones de los modelos econométricos utilizados

Para contratar la hipótesis que fundamenta esta investigación, utilizaremos cuatro modelos econométricos. El primero es un modelo *probit* de datos de panel ordenado (*regoprobit*) y el resto son modelos *probit* de panel binarios. En estos últimos modelos, la variable dependiente son los diferentes tipos de actividades de innovación.

Siguiendo a Boes, et al. (2006) y a Baba(), el problema en el modelo *probit* ordenado standard es el siguiente:

Donde los  $\alpha_j$  son los valores que dividen las actividades de innovación. La actividad innovadora latente de la empresa viene dada por la siguiente ecuación:

Donde los  $\beta$  son los coeficientes de cada variable,  $Z$  es el conjunto de variables que refieren a las características de la empresa y  $\epsilon$  es el término de error que tiene una distribución normal con media cero y varianza unitaria. Llamemos  $X$  a la variable independiente y a las de control  $W$  a la independiente jerárquica para ahorrar notación. La probabilidad de la empresa de realizar determinada actividad de innovación viene dada por la siguiente relación:

Donde  $\Phi$  refiere a la función de distribución acumulada normal. Esta relación tiene el supuesto de que los coeficientes son fijos para cada actividad de innovación. Este supuesto se denomina “supuesto de regresiones paralelas”. La forma de levantar este supuesto y darle más generalidad, fue expuesta por Boes, et al. (2006). La idea es plantear que el umbral varía para cada individuo de acuerdo a un nuevo valor de umbral fijo para cada individuo y las características del individuo multiplicadas por coeficientes que varían solo con el valor del umbral. Es decir:

Sustituyendo esta última relación en la anterior obtenemos:

Por último, es necesario incorporar el componente temporal para obtener el modelo *Regoprobit*. Para ello se incorpora a las variables de la empresa la dimensión temporal, así como las dummies temporales, y se incorpora un término que refleja la heterogeneidad individual:

Donde la heterogeneidad individual es tratada como una variable aleatoria según la siguiente relación:

En esta relación,  $\mu$  es la media en el tiempo de las características individuales,  $\gamma$  es un conjunto de coeficientes y  $\eta$  es un efecto aleatorio específico del individuo ortogonal a  $\gamma$  y que tiene la siguiente distribución condicional: .

Los modelos *probit* binarios con efectos aleatorios se diferencian del *regoprobit* en que la variable dependiente es binaria y en el tratamiento de la heterogeneidad individual. El coeficiente de heterogeneidad individual en el modelo *probit* binario es una variable aleatoria ortogonal con las  $\gamma$  y que tiene la siguiente distribución:

Por tanto, la especificación de los *probit* tiene la siguiente forma:

Donde la ecuación latente de la actividad innovadora de la empresa es la siguiente:

Donde  $\epsilon$  es el término de error que posee una distribución normal con media cero y varianza unitaria.

Queremos señalar que no tenemos una especificación del modelo de probabilidad binario con efecto fijo porque se genera una pérdida importante de observaciones ya que hay muchas empresas que no innovan en todo el período y otras que innovan siempre, como señalan D’Este, et al (2014: 10): “We do not rely on a fixed effects specification because a large proportion of the firms in our sample are characterized by zeros for variations in the relevant dependent variables. This induces a loss in the number of firms available for the estimation. We preferred to have a larger (and more representative) sample and implement random effects only”. Por último, las estimaciones *probit* que realizamos en este trabajo se estiman con errores robustos a correlaciones dentro de la misma empresa en el tiempo (*Clusters*).

### III.3.2 Resultados

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos al estimar el modelo *regoprobit*, mediante el comando “regoprobit2” en STATA:

---

EQUATION	VARIABLES	Modelo1
----------	-----------	---------

---

mleq1	ICOT	1.240*** (0.111)
	L_Tamaño	0.164*** (0.0402)
	L_Prof	0.359*** (0.0466)
	Exporta	0.141* (0.0730)
	Programa	1.030*** (0.115)
	Ag	-0.353*** (0.109)
	CaCue	-0.337*** (0.122)
	Tex	-0.347*** (0.126)
	ForesMad	-0.385** (0.158)
	Quí	0.00291 (0.134)
	MeMayEq	-0.223** (0.110)
	anio2006	0.0429 (0.0770)
	anio2009	0.221*** (0.0741)
	Constant	-1.711*** (0.155)
mleq2	ICOT	1.240*** (0.111)
	L_Tamaño	0.164*** (0.0416)
	L_Prof	0.359*** (0.0466)
	Exporta	0.141* (0.0730)
	Programa	1.030*** (0.115)
	Ag	-0.210* (0.112)
	CaCue	-0.337*** (0.122)
	Tex	-0.347*** (0.126)
	ForesMad	-0.385** (0.158)
	Quí	0.321** (0.134)
	MeMayEq	0.0504 (0.113)
	anio2006	0.320*** (0.0805)
	anio2009	0.370*** (0.0780)
	Constant	-2.362*** (0.170)

mleq3	ICOT	1.240*** (0.111)	
	L_Tamaño	0.0704 (0.0454)	
	L_Prof	0.359*** (0.0466)	
	Exporta	0.141* (0.0730)	
	Programa	1.030*** (0.115)	
	Ag	0.0271 (0.125)	
	CaCue	-0.337*** (0.122)	
	Tex	-0.347*** (0.126)	
	ForesMad	-0.385** (0.158)	
	Quí	0.731*** (0.141)	
	MeMayEq	0.101 (0.130)	
	anio2006	0.0781 (0.0919)	
	anio2009	0.0718 (0.0900)	
	Constant	-2.712*** (0.197)	
	rho	Constant	0.282*** (0.0387)
	Observations		2581

Standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Como puede observarse en la tabla, ICOT es positivo y significativo para todo tipo de innovación, lo que estaría avalando la hipótesis que guió este trabajo. Respecto al resto de las variables, en general, se encontraron resultados coherentes con nuestro modelo de análisis. El sector químico tiene un fuerte CI en actividades de I+D y organizacionales, la inserción exportadora es significativa y positiva para todo tipo de actividad innovadora, esto último ocurre también para la cantidad de personal profesional ocupado y el acceso a programas. Por último, el modelo indica que el tamaño es importante solo para las actividades de innovación organizacionales y de adquisición de bienes de capital, pero pierde significación para las actividades de I+D.

Los resultados obtenidos para los modelos probit binario avalan nuestra hipótesis al igual que el modelo anterior. El indicador ICOT es positivo y significativo para cada tipo de actividad de innovación:

EQUATION	VARIABLES	Modelo2
ID	ICOT	1.273*** (0.156)
	L_Tamaño	0.0561 (0.0559)
	L_Prof	0.350*** (0.0687)
	Exporta	0.235**

		(0.0995)
	programa	0.948***
		(0.136)
	Ag	0.245
		(0.149)
	CaCue	-0.0812
		(0.180)
	Tex	-0.0825
		(0.199)
	ForesMad	-0.443
		(0.277)
	Quí	0.935***
		(0.176)
	MeMayEq	0.281*
		(0.163)
	anio2006	0.0976
		(0.100)
	anio2009	0.0732
		(0.0966)
	Constant	-2.915***
		(0.251)
Insig2u	Constant	-0.605**
		(0.255)
	Observations	2581
	Number of correlativo	1395
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Podemos observar que el modelo *probit* para I+D tiene similitudes respecto al sentido y significación de las variables relevantes con el *regoprobit*. La inserción exportadora es significativa y positiva, al igual que el acceso a programas y el personal profesional ocupado por la empresa. El sector químico es señalado como positivo y significativo en la realización de actividades de I+D y, por último, el tamaño no es significativo en las actividades de I+D.

EQUATION	VARIABLES	Modelo3
Org	ICOT	1.335***
		(0.117)
	L_Tamaño	0.119***
		(0.0414)
	L_Prof	0.368***
		(0.0517)
	Exporta	0.112
		(0.0782)
	programa	0.888***
		(0.137)
	Ag	-0.242**
		(0.112)
	CaCue	-0.273**
		(0.127)
	Tex	-0.351**
		(0.146)
	ForesMad	-0.444**
		(0.177)



	Quí	0.124 (0.124)
	MeMayEq	0.0134 (0.113)
	anio2006	0.442*** (0.0849)
	anio2009	0.474*** (0.0832)
	Constant	-2.381*** (0.172)
Insig2u	Constant	-1.624*** (0.392)
	Observations	2581
	Number of correlativo	1395

---

Robust standard errors in parentheses  
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

El *probit* binario para la actividad de innovación organizacional, tiene algunas diferencias con el *regoprobit*. En este modelo *probit* no resulta significativa la inserción exportadora en tanto que en el *regoprobit* es significativa al 10%, tampoco resulta significativo el sector químico mientras que en el *regoprobit* pierde significación respecto a la I+D pero continua siendo significativo. Cabe señalar que en ambos modelos el sentido de los coeficientes de las variables mencionadas es el mismo.

EQUATION	VARIABLES	Modelo4
BienesK	ICOT	0.963*** (0.129)
	L_Tamaño	0.206*** (0.0439)
	L_Prof	0.264*** (0.0535)
	Exporta	0.0336 (0.0813)
	programa	1.071*** (0.140)
	Ag	-0.459*** (0.118)
	CaCue	-0.403*** (0.136)
	Tex	-0.430*** (0.143)
	ForesMad	-0.348** (0.172)
	Quí	-0.402*** (0.141)
	MeMayEq	-0.361*** (0.119)
	anio2006	-0.280*** (0.0789)
	anio2009	0.114 (0.0741)
	Constant	-1.733*** (0.169)

Insig2u	Constant	-0.945*** (0.228)
	Observations	2581
	Number of correlativo	1395
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Las diferencias entre este último modelo *probit* para adquisición de bienes de capital respecto al *regoprobit* tampoco son importantes. En este último modelo las exportaciones tienen un signo positivo pero es no significativa, mientras en el *regoprobit* la inserción exportadora es positiva y significativa al 10%. Respecto al sector químico, este modelo señala que afecta de forma significativa y negativa a las adquisiciones de bienes de capital, mientras que en el *regoprobit* el sector químico pierde significación.

### Referencias

Antonioli, D., Mazzanti, M., & Pini, P. (2011). Innovation, industrial relations and employee outcomes: evidence from Italy. *Journal of Economic Studies*, 38(1), 66-90.

Antonioli, D. (2009). Industrial relations, techno-organizational innovation and firm economic performance. *Economia politica*, 26(1), 21-52.

Arundel A., C. Bordoy and M. Kanerva (2008), "Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?", Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey No. 215, INNO-Metrics Thematic Paper, European Commission, DG Enterprise, Brussels, March 31.

Lambardi, G. D., & Mora, J. J. (2014). Determinantes de la innovación en productos o procesos: el caso colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 16(31), 251-262.

Sun, Y., & Du, D. (2010). Determinants of industrial innovation in China: Evidence from its recent economic census. *Technovation*, 30(9), 540-550.

Vaona, A., & Pianta, M. (2008). Firm size and innovation in European manufacturing. *Small business economics*, 30(3), 283-299.

Wan, D., Ong, C. H., & Lee, F. (2005). Determinants of firm innovation in Singapore. *Technovation*, 25(3), 261-268.