

La contribución de la Compra Pública de Innovación (C.P.I) catalana al crecimiento económico regional y a la competitividad empresarial en la era de la economía del conocimiento.

Pol Feuillerat Fernandez

pfeuillerat@uoc.edu 30/05/2022

Director/a del trabajo: Dr. Jesús Ángel Muñoz Sepúlveda

Trabajo Final de Grado

Ámbito de especialización: Competitividad y Crecimiento

Memoria final

Curso 21-22, semestre 2

Índice	
Índice	2
Resumen	4
Abstract	5
Origen del Trabajo	6
Motivación	6
Capítulo 1: Introducción	6
1.1. Objetivo y alcance del Trabajo.....	6
1.2 Definición y retos de la Compra Pública de Innovación (CPI)	7
1.2.1 La Compra Pública de Innovación desde el ámbito de la UE, España y Cataluña.....	8
1.2.2. Marco para el desarrollo de la Compra Pública de Innovación en Cataluña	9
1.3 Cronograma y etapas del Trabajo.....	10
Capítulo 2: Hipótesis de trabajo y búsqueda de los indicadores	10
2.1 Hipótesis de trabajo.....	11
2.2. Definición del concepto de competitividad empresarial.....	11
2.3 Limitaciones para el estudio econométrico de la competitividad relacionada con la CPI .	13
2.4 Elección de la metodología para el contraste de hipótesis	13
Capítulo 3: Estudio empírico de la evolución del gasto en innovación y de las nuevas tecnologías (TIC) en Cataluña	14
3.1 Tabla de los Indicadores	15
.....	15
3.2 Análisis del desarrollo del sector TIC en Cataluña.....	21
3.3 Validez de los indicadores del estudio empírico.....	22
3.4 Síntesis del estudio empírico	24
3.4.1 Tabla sintética.....	24
3.5 Estudio empírico. Conclusiones previas. Complementos de estudio.	24
3.5.1 Evolución del importe del Gasto en Innovación en Cataluña por origen de los fondos. Serie 2005-2020.....	25
3.5.2 Evolución comparativa del Gasto interno en I+D de la Administración pública y del PIB catalán a precio de mercado. Serie 2005-2020	26
3.5.3 Evolución comparativa del Gasto interno en I+D de la Administración pública y del volumen de exportaciones de productos de alto valor tecnológico.	26
3.6 Estudio empírico: valoración global.....	27
Capítulo 4: Análisis econométrico.....	27
4.1 Planteamiento inicial.....	27
4.1.1. Interpretación de los resultados	27
4.1.2 Limitaciones del Análisis de Regresión Simple.....	28
4.2 PIB de Cataluña en función del importe anual del gasto en I+D de la Administración Pública	29
4.2.1 Valoración de los resultados $PIB = f(\text{Gasto}_{i+d})$	30
4.3 Exportaciones anuales de productos de alto valor tecnológico en función del gasto Público	

en I+D.....	31
4.3.1 Valoración de los resultados Export $PNTA = f(\text{Gasto}_{i+d})$	32
Implicaciones éticas y sociales.....	32
Capítulo 5: Conclusiones	33
Valoración.....	34
Autoevaluación	34
Bibliografía.....	35

Resumen

La Compra Pública de Innovación, CPI, se define comúnmente en la literatura como una actuación administrativa de fomento de la innovación, orientada a potenciar el desarrollo de soluciones innovadoras desde la demanda, mediante el instrumento de la compra pública.

Persigue los siguientes objetivos:

1. La mejora de los servicios públicos mediante la incorporación de bienes innovadores
2. El fomento de la innovación empresarial
3. El impulso a la internacionalización de la innovación empleando el mercado público local como cliente de lanzamiento o referencia

El propósito perseguido en este trabajo de final de grado se circunscribe en los puntos dos y tres: una vez considerada la CPI catalana como parte fundamental del gasto público en innovación (I+D), nuestra hipótesis de trabajo es demostrar que éste es determinante en la mejora en la competitividad del tejido empresarial catalán generando un incremento del saldo exterior y un crecimiento económico regional.

La metodología empleada consiste en elaborar previamente un estudio empírico de la evolución del gasto en innovación y de las nuevas tecnologías (TIC) en Cataluña utilizando las fuentes estadísticas del IDESCAT, Instituto de Estadística de Cataluña y del INE, Instituto Nacional de Estadística español; el segundo paso consiste en un análisis econométrico basado en el método de regresión lineal simple para hallar el nivel de correlación entre la CPI entendida como gasto público en I+D y el crecimiento del PIB catalán así como las exportaciones de bienes de alto valor tecnológico, ambos “outputs” considerados como los determinantes de la competitividad empresarial por el Foro Económico Mundial (WEF- Suiza).

Los resultados obtenidos nos indican que el estudio *econométrico* confirma los resultados del *empírico*: existe una alta correlación entre gasto en la CPI y el PIB en Cataluña, sin embargo, la correlación entre las exportaciones de productos de alto valor tecnológico como factor complementario de *competitividad* y el gasto en CPI es sorprendentemente débil; una posible explicación es que existe una inercia entre el esfuerzo en la CPI y la obtención de resultados a la exportación de bienes innovadores porque las empresas necesitan de tiempo para exportar estos bienes a nuevos mercados teniendo en cuenta que la mayoría son PYMES que no externalizan ni la producción ni la comercialización de sus productos.

Una de las conclusiones más importantes de este trabajo es, para futuras investigaciones, indagar sobre la inferencia del gasto público innovador catalán en el gasto en I+D de sus empresas y el papel que tiene en ello la transferencia eficiente por parte de la administración catalana de las *patentes de investigación* al sector productivo así como determinar si este último las aprovecha de manera óptima: en base a la eficiencia medible de este mecanismo se podrían establecer puentes más nítidos entre la CPI y la competitividad empresarial regional.

Palabra clave: *Compra pública, innovación, competitividad, gasto público innovador*

ODS: En los diferentes ámbitos de actuación: urbanismo e infraestructuras, salud, enseñanza e investigación, la CPI catalana cumple con todos y cada uno de los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible (véase Anexo I)

Estudios de Economía y Empresa



Abstract

Public Procurement of Innovation, PPI, is commonly defined in the literature as an administrative action to promote innovation, aimed at fostering the development of innovative solutions from the demand side, through the instrument of public procurement.

It pursues the following objectives:

1. The improvement of public services through the incorporation of innovative goods.
2. The promotion of business innovation
3. Promoting the internationalisation of innovation by using the local public market as a launching or reference client.

The purpose of this final degree project is limited to points two and three: having considered Catalan CPI as a fundamental part of public expenditure on innovation (R&D), our working hypothesis is to demonstrate that this is a determining factor in improving the competitiveness of the Catalan business fabric, generating an increase in the external balance and regional economic growth.

The methodology employed consists of a preliminary empirical study of the evolution of expenditure on innovation and new technologies (ICT) in Catalonia using the statistical sources of IDESCAT, the Statistical Institute of Catalonia, and INE, the Spanish National Statistics Institute; The second step consists of an econometric analysis based on the simple linear regression method to find the level of correlation between the CPI understood as public expenditure on R&D and the growth of the Catalan GDP as well as the exports of goods with high technological value, both "outputs" considered as determinants of business competitiveness by the World Economic Forum (WEF-Switzerland).

The results obtained indicate that the econometric study confirms the results of the empirical study: there is a high correlation between expenditure on IPC and GDP in Catalonia, however, the correlation between exports of high technological value products as a complementary factor of competitiveness and expenditure on IPC is surprisingly weak; a possible explanation is that there is an inertia between the effort in IPC and the achievement of results in the export of innovative goods because companies need time to export these goods to new markets taking into account that most of them are SMEs that do not outsource neither the production nor the commercialisation of their products.

One of the most important conclusions of this paper is, for future research, to investigate the inference of Catalan innovative public expenditure on R&D expenditure of its firms and the role of the efficient transfer by the Catalan administration of research patents to the productive sector and to determine whether the latter makes optimal use of them: based on the measurable efficiency of this mechanism, clearer bridges could be established between IPC and regional business competitiveness.

Origen del Trabajo

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) viene determinado por un estudio empírico sobre la Compra Pública de Innovación, más adelante **CPI** que elaboré hace un año para la asignatura “La Economía del Conocimiento” impartida por los profesores Joan Torrent Selléns y Jordi Vilaseca Requena. En esta asignatura se analizó el nuevo paradigma técnico-económico surgido a finales de los años 80 del siglo pasado en Estados Unidos basado en el Conocimiento como nuevo factor de producción que nos llevaría a la tercera Revolución Industrial y a la globalización económica inducida por el impulso de las políticas de innovación y de las nuevas tecnologías (TIC).

Motivación

Durante el periodo en que cursé dicha asignatura, estábamos asistiendo a un desplome de la economía mundial provocada por la COVID 19 que nos obligó a un confinamiento prolongado que provocó una caída drástica de la demanda a nivel planetario así como la pérdida de empleos masiva y la incertidumbre generalizada sobre una solución sanitaria (posible vacuna) a lo cual se unieron la reducción de la oferta causada por la interrupción de las cadenas de suministro, consecuencia de la parada de actividades productivas impuesta por los gobiernos.

En el marco de aquella asignatura, tuvimos la oportunidad de evaluar la importancia de este nuevo factor de producción conocimiento y de las políticas públicas orientadas hacia la innovación en el periodo inmediatamente ulterior a la mayor crisis económica mundial hasta entonces que fue la Gran Recesión (2009) cuyas raíces se hallaban en la crisis financiera norteamericana de las hipotecas subprime (Octubre 2007); pudimos comprobar empíricamente que el impulso de la innovación y de las compras públicas innovadoras desde la gobernanza europea (Programa EU Horizonte 2020) generaron un crecimiento diferido de las economías mundiales durante el periodo 2011-2019.

Este trabajo viene motivado por mi interés en este periodo postcrisis pandémica en hallar una correlación cuantificable a nivel regional como es Cataluña entre el impulso de la innovación por medio de su compra pública y la mejora de su PIB, así como el crecimiento competitivo de su tejido empresarial de la misma manera que elaboré mi trabajo empírico sobre el papel de la CPI catalana en la mejora competitiva en el periodo 2008-2018. Sería interesante poder extrapolar conclusiones econométricas dentro de un periodo marcado por dos cambios drásticos de ciclo económico provocado por ambas crisis a sabiendas que lo más probable es que será complicado discernir resultados contrastados antes del año 2023.

Capítulo 1: Introducción

1.1. Objetivo y alcance del Trabajo

El objetivo de este trabajo es sacar consecuencias tangibles del crecimiento económico catalán y con más énfasis, de la *mejora de la competitividad* de sus empresas en relación con el aumento del gasto público en innovación vía la Compra Pública Innovadora (**CPI**) con capacidad para crear nuevos bienes, servicios y tecnologías en todos los sectores económicos.

En primer lugar, se define en el presente **Capítulo 1** la Compra Pública de Innovación (**CPI**) en el ámbito europeo, nacional y regional con los actores institucionales implicados: se trata de comprender cuál es su función y los efectos de su aplicación en el ámbito económico y social catalán y para ello hemos de anunciar nuestra **hipótesis de trabajo** en el **Capítulo 2** que será: ***El aumento del importe de la CPI como parte del gasto público en innovación mejora la competitividad del sector privado generando un incremento del PIB y del Saldo Exterior de Cataluña.***

Para poder llevar a cabo nuestro contraste de hipótesis, se elabora en el **Capítulo 3** un *análisis empírico de la evolución del gasto público en innovación por sector de actividad en Cataluña* durante el periodo más contemporáneo que nos permitan las estadísticas, así como un *estudio del nivel de implantación de las nuevas tecnologías TIC* y de los recursos laborales especializados. Para ello, se elabora una tabla de indicadores- Tabla 2: Indicadores de impacto económico y de competitividad. (3.1).

El paso siguiente consiste en analizar en el **Capítulo 4**, la correlación existente entre el gasto en I+D del sector público catalán (proxy de innovación) y la evolución del PIB catalán, así como de las exportaciones de productos tecnológicos (proxy de competitividad) mediante un **análisis econométrico** según unos criterios de elección que definiremos en el Capítulo 2.

En el **Capítulo 5** de Conclusión, trataremos de comprobar si el *análisis econométrico* del Capítulo anterior respalda el *estudio empírico* del **Capítulo 3**. Intentaremos extrapolar el modelo a los años futuros y sacar conclusiones. Definiremos las limitaciones del modelo escogido, así como estudiar en qué podríamos mejorar el presente estudio.

El alcance de este trabajo consiste en poder extrapolar esta metodología a cualquier Comunidad Autónoma española o a cualquier país siempre y cuando se disponga de estadísticas consistentes y actualizadas.

1.2 Definición y retos de la Compra Pública de Innovación (CPI)

La CPI es la utilización de los fondos públicos para la provisión de bienes y servicios dentro de la economía del conocimiento. Ha de ser un elemento fundamental en la racionalización del gasto público y a la vez un estímulo para el tejido productivo catalán que ha de participar a las licitaciones. Existen 2 modalidades de compra **CPI**:

- *La Compra Pública de Tecnología Innovadora (CPTI)*: son compras comerciales, consiste en la compra pública de un bien o servicio que no existe en el momento de la compra pero que puede desarrollarse en un periodo de tiempo determinado. Dicha compra requiere el de tecnología nueva o mejorada para poder cumplir con los requisitos demandados por el comprador.
- *La Compra Pública Pre-comercial (CPP)*: contratación de servicios de investigación y desarrollo (I+D), remunerada por la entidad contratante, caracterizada porque el comprador público no se reserva los resultados para él, sino que comparte con las empresas los riesgos y beneficios.

Uno de los objetivos de la CPI es contratar servicios y bienes innovadores creando una fuente de diversificación y transformación de la economía catalana basada en el conocimiento. El concepto de innovación ha de ser amplio: no es únicamente cambio tecnológico en base a más conocimiento ni restringido al progreso científico y económico que genera productos de más valor añadido: está relacionado con la generación de mayor bienestar para los individuos y la sociedad en general, por lo que es necesario introducir nuevos conceptos como métodos organizativos alternativos de producción, formación, distribución, estudios de mercado, marketing tanto en el ámbito privado como en el de las administraciones públicas.

La metodología para la implantación de la **CPI** consiste en primer lugar en la definición clara de oportunidades y retos que generen investigación y nuevas soluciones por escoger, elaborar pruebas a pequeña escala (piloto) antes de aplicarlas al entorno comunitario, y finalmente disponer de herramientas para medir el impacto tanto desde el punto de vista económico, social como en el medioambiente de estas innovaciones en el conjunto de la sociedad catalana.

1.2.1 La Compra Pública de Innovación desde el ámbito de la UE, España y Cataluña

En la conferencia de la Comisión europea de Göteborg 2009 “El triángulo del conocimiento como fuente del porvenir de Europa” han quedado definidos los 3 pilares básicos de la nueva Economía del Conocimiento:

- 1- Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
- 2- La educación y formación
- 3- La investigación y desarrollo e innovación (I+D+i)

El crecimiento económico y la competitividad del sector privado se fomentarán en base a inteligencia económica territorial que son los “clústeres”, así como los “pools” de competitividad e intercambios de conocimientos con entidades privadas.

En el año 2010 se crea el programa “Horizonte 2020” de investigación e innovación europeo dotado con 80.000 millones en 7 años (2014-2020) para que tanto el sector público como el privado apuesten por la innovación.

En el marco de la Directiva 2014/24/UE se expresa la voluntad de la comunidad europea en el fomento de la innovación en el ámbito de los países miembros y de la optimización de los recursos en la contratación pública que representa un 17 % del P.I.B de la U.E.

El gobierno español se había fijado un objetivo para el año 2020: la compra pública de innovación había de alcanzar el 3% de la nueva inversión, unos 600 millones de euros anuales.

Finalmente, el programa PO FEDER (Programa Operativo de inversión en crecimiento y empleo de Cataluña 2014-2020) estipula en sus objetivos el desarrollo inteligente basado en la Economía del Conocimiento y sus pilares antes descritos. El programa de **CPI** se enmarca en el RIS3 CAT que configura las iniciativas públicas de investigación e innovación para el crecimiento inteligente sostenible e integrador; está dotado de un presupuesto de 50 millones de euros por parte de PO FEDER.

La plataforma ACCIÖ de le Generalitat de Catalunya define en la fig. 1 la funcionalidad dinámica de la CPI

Compra Pública d’Innovació



Fig. 1: Funcionalidad de la CPI. Fuente: ACCIÖ Generalitat de Catalunya. (junio de 2021). Compra Pública d’Innovació i Innovació Oberta

En la Fig. 2, podemos ver el esquema del proceso de licitaciones desde la administración catalana que dará paso a la creación y oferta de productos innovadores por parte del sector privado licitador que le permitirá desarrollar a posteriori un mercado de exportación de productos de alta tecnología inducidos por la demanda inicial de la administración catalana vía **CPI**.



Fig. 2: Proceso de licitación de CPI. Fuente: Fuente: ACCIÓ Generalitat de Catalunya. (junio de 2021)

1.2.2. Marco para el desarrollo de la Compra Pública de Innovación en Cataluña

Desde Foment del Treball se pone el énfasis sobre 3 objetivos esenciales que se alcanzarán por la vía de la Compra Pública de Innovación:

- Mejora de los servicios públicos con la incorporación de bienes y servicios innovadores:

Modernització del servei de salut -Servei Català de la Salut (CatSalut) — con un fondo de ayuda promovido por la Unión Europea a proyectos de entidades del sistema sanitario integral de utilización pública de Cataluña (SISCAT) y Agencia de Calidad y Evaluaciones Sanitarias de Cataluña (AquAS): existen plataformas como SILO (Science & Innovation Link Office) que reúnen gestores de compras públicas hospitalarias, universidades, centros de investigación y empresarios del sector privado potenciales proveedores de bienes de innovación: se trata de nuevas alianzas público-privadas con gran potencial de negocios innovadores; éste es un ejemplo entre otros que puede aplicarse a otros sectores como el energético, el urbanismo funcional, o el de la movilidad y transportes.

- Promoción de la innovación empresarial con un mercado atractivo

Con el impulso de grandes proyectos urbanísticos por áreas, la CPI tendrá un papel fundamental; por ejemplo, en el área del Llobregat dónde se apuesta por la logística, el sector aeroespacial y la movilidad, con las ampliaciones del puerto y el aeropuerto. El área del Besòs: renovación urbana, universidades y centros de investigación e innovación; Puerta Europa-la Sagrera: llegada del tren de alta velocidad; 22@Barcelona, el distrito de la innovación como hemos explicado anteriormente y el Campus Diagonal-Besòs para actividades relacionadas con la energía, el agua y la movilidad sostenible. El área del Vallès: concentración estratégica de infraestructuras de tecnología, nanotecnología e investigación; Sincrotrón Alba; Parque Tecnológico del Vallès y Parque de Investigación de la U.A.B. En todas estas áreas existe una concentración de capital privado apostando por un volumen elevado de inversiones públicas.

- Impulsar la internacionalización de las empresas innovadoras desde los modelos de desarrollos contrastados como referencia en el mercado mundial

Según algunos estudios de la Unión Europea (European Commission, 2003), una de las barreras

para la innovación en el mercado es la incertidumbre para las empresas sobre la demanda de productos innovadores. Las empresas no tienen un incentivo para invertir en actividades de I+D cuyo resultado pueda fracasar por falta de demanda. El sector público suele resolver este problema en el mercado a través de la **CPI** ya que esto le garantiza al proveedor por lo menos un mínimo de demanda del resultado de las actividades de I+D que desarrolle. Al reducir la incertidumbre también se reduce el riesgo para la empresa y esta puede explotar la oportunidad para incrementar su capacidad para innovar y ganar cierta ventaja ante sus competidores.

1.3 Cronograma y etapas del Trabajo

El cronograma del trabajo se resume en la tabla 1:

FECHAS	ACTIVIDADES
18/02-10/03	Elección del tema y definición: motivación y justificación del tema escogido Redacción de las preguntas claves, de los objetivos e hipótesis para el desarrollo del trabajo Selección de referencias documentales del tema a investigar y elaboración de la bibliografía Enfoque teórico, contraste de las hipótesis y resultados esperados
11/03-30/03	Búsqueda de información en la web útil para los propósitos y objetivos del trabajo Planificación de la recogida de la información Utilización de la información obtenida
31/03-18/04	Utilización de los datos escogidos en función de las hipótesis planteadas Análisis técnico-metodológico de los datos Validación de los datos mediante contraste científico
19/04-08/05	Nivel de aportación del TFG en el campo de nuestra disciplina Adecuación del método probatorio de las hipótesis y resultados obtenidos Contraste de conclusiones con contenidos similares en la literatura Identificación de preguntas sin respuesta
09/05-31/05	Presentación de la Memoria Final
01/06-20/06	Exposición: vídeo y Power Point Cuestiones para responder a la Comisión de evaluación

Tabla 1: Cronograma del TFG

Capítulo 2: Hipótesis de trabajo y búsqueda de los indicadores

2.1 Hipótesis de trabajo

El aumento del importe de la CPI como parte del gasto público en innovación mejora la competitividad del sector privado generando un incremento del PIB y del Saldo Exterior de Cataluña.

En primer lugar, necesitaremos elaborar un estudio empírico sobre el estado de la innovación en Cataluña que expondremos en el **Capítulo 3** mediante la recogida de datos estadísticos (Idescat, INE) de la evolución del grado de innovación del sector público y del sector privado asociada al tamaño de las inversiones innovadoras. Proseguiremos con estadísticas del desarrollo del sector T.I.C (nuevas tecnologías) en Cataluña de tal modo que podamos constatar la tendencia regional a la evolución del crecimiento innovador y si cabe, poder proyectarlo a los próximos años. Se pretende investigar si el gasto público productivo en innovación incrementa la productividad de los factores convenciendo a los inversores privados del incremento de sus expectativas de ventas y ganancias futuras.

Desde la literatura al respecto, los economistas Romer, (1986) y Lucas, (1988), (Andrés, Boscá, Doménech, & Ferri, s.f.) ,desarrollaron la teoría del crecimiento endógeno en los que se vincula el gasto público con el incremento del P.I.B mientras que el modelo de Robert Barro (1990) (Cornelio Ramos & Tún González, 2015) define el gasto público productivo como impulsor de infraestructura económica que beneficia la producción misma y mejora la productividad de los factores de producción y complementa a la producción privada, de tal modo que se puede insertar en la función producción: es necesario para ello considerar el conjunto del capital público innovador como un factor más del proceso productivo, en tanto que el gasto público en innovación debe ser considerado como un factor productivo endógeno y no como flujo para ser comparable dentro de cualquier función de producción.

En cuanto a componentes de crecimiento económico regional que no analizaremos en detalle para centrarnos en el aspecto de la *competitividad empresarial*, podremos constatar una correlación entre la progresión de la inversión privada, número de empresas innovadoras de nueva creación, crecimiento de la población ocupada en puestos de innovación con el incremento del gasto público innovador mediante CPI demostrando ser accesoriamente el motor del desarrollo económico catalán.

En este presente capítulo se pretende evaluar la posibilidad de un *Contraste de Hipótesis en el capítulo siguiente (4) mediante variables proxys que nos permitan medir la variación de la competitividad de las empresas catalanas (variable endógena) en función de la variación de la intensidad del gasto público en I+D vía la CPI (variable exógena o explicativa)*. Necesitamos para ello definir el concepto de competitividad del sector empresas.

2.2. Definición del concepto de competitividad empresarial

La competitividad es un concepto que ha sido muy discutido en cuanto a su significado: el economista norteamericano Paul Krugman (1994) (Maroto Sánchez, 2009, pág. 1) la asocia a la productividad sin contemplar la actividad exportadora; Porter (1990) (Hurtado & Salas, 2014, pág. 2) ahonda de igual modo en la productividad de la industria de un país como ventaja competitiva. Para los economistas españoles Mikel Buesa y José Molero el concepto de competitividad tiene que ver con la capacidad exportadora de un país ante las ventajas en la estructura de costos. Existen muchos enfoques para definir el concepto de competitividad, algunos complementarios entre ellos y con un alto grado de validez por parte de organizaciones e instituciones internacionales solventes que son las siguientes:

- -El IMD (International Institute for Management- Lausanne-Suiza, (www.imd.org) define la Competitividad en el año 1989 como “la habilidad de una nación para crear y mantener más valor añadido a sus empresas y más prosperidad para sus habitantes”

- -El World Economic Forum (WEF, www.weforum.org) define la competitividad como “la habilidad de un país para alcanzar tasas elevadas de crecimiento del PIB per cápita”
 - El Competitiveness Advisory Group (www.worldcat.org) de la Unión Europea aborda la competitividad desde un ángulo más social incorporando los conceptos de productividad, eficiencia y rentabilidad a nivel internacional que mejoran el nivel de vida y de bienestar.
 - La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos www.oecd.org) define el concepto de Competitividad como “el grado en que una nación puede, bajo las condiciones del libre mercado, producir productos y servicios que alcancen los estándares de los mercados internacionales a la vez que estimulan el mantenimiento y la expansión del PIB real/cápita de sus habitantes”
- Desde el ámbito regional catalán, la Federación Empresarial del Gran Penedés (FEGP www.fegp.cat) en representación del gran consorcio del Cava catalán describe un diagrama de flujos en mi opinión acertado en el sentido de la simbiosis necesaria público-privada que todo clúster innovador necesita para tener una ventaja competitiva a nivel regional, a continuación



Fig. 3: Esquema de la competitividad empresarial. Fuente: FEGP (Federación Empresarial del Gran Penedés)

Este esquema correspondiente a la fig. 3 de la FEGP pone de relieve que los indicadores podrían ser la existencia de la infraestructura requerida (puerto, aeropuerto, carreteras, universidades), así como un número suficiente de trabajadores calificados o la posibilidad de efectos de aglomeración (Clústeres), por la ubicación de varias plantas dentro de la mismazona : se trataría de comprobar si la capacidad de innovación basada en los nuevos conocimientos económicos y entendida en sentido amplio ---producto, proceso y organización-- es una variable crucial para la competitividad en segundo lugar, comprobar si la actividad de innovación – identificada como la capacidad para introducir nuevos productos— está directamente asociada a los esfuerzos investigadores realizados en el interior de la empresa o bien también puede proceder de transmisiones de conocimientos relevantes desde centros especializados de apoyo. En tercer lugar, verificar si la aglomeración de la actividad en el territorio favorece la transmisión

de conocimientos tácitos entre las empresas que estimulan la actividad de innovación. En caso afirmativo, la propensión de las actividades de innovación a concentrarse geográficamente también parecería ser positiva y muy relevante.

La toma de decisión sobre la elección a partir de estas referencias que acabamos de contemplar de *modelo de competitividad aplicado al contraste de hipótesis* vendrá determinada por las propias limitaciones para el estudio econométrico que expondré en el siguiente capítulo.

2.3 Limitaciones para el estudio econométrico de la competitividad relacionada con la CPI

Estas limitaciones para el estudio vienen determinadas por los 2 elementos siguientes:

- ❖ Los gastos por CPI dentro del Gasto total en I+D+i

No se pueden equiparar o asociar claramente el gasto en **CPI** al Gasto total en I+D+i de la administración pública catalana pues en sí, dicho gasto abarca muchos más conceptos que el de la CPI por sí sola, aunque la incluya: los gastos en recursos humanos especializados para los cuales no existen licitaciones en la enseñanza o la investigación, gastos de estudio de proyectos etc., no obstante podemos *considerar el importe de la CPI como una partida financiera de peso dentro del Gasto Interno en Innovación* y por lo tanto abordar nuestro estudio econométrico considerando la **variable proxy explicativa** del importe de la CPI como equivalente en su significado cualitativo y cuantitativo a la del Gasto Público en I+D+i .

- ❖ El volumen del gasto en **CPI** en las estadísticas oficiales

El segundo escollo encontrado para la resolución de nuestro **contraste de hipótesis** es la falta absoluta de disponibilidad de datos cuantitativa (millones de € y/o número de licitaciones innovadoras) para la Compra Pública de Innovación por la sencilla razón que estadísticamente no se discrimina la innovación y hay que acudir a las plataformas de contratación del sector público español por lo que es necesaria la equiparación -tal como comenté en el apartado anterior- de la **CPI** con el Gasto Interno Público catalán en Innovación

2.4 Elección de la metodología para el contraste de hipótesis

Vamos a proceder por eliminación de las opciones propuestas en el apartado 2.2:

- El esquema propuesto por la FEGP es difícilmente aplicable en este trabajo ya que supondría un tedioso volumen de variables explicativas, algunas de ellas son factores de producción conocimiento casi intangibles (espíritu emprendedor, calidad del sistema educativo etc...) y de carácter endógeno es decir retroalimentan la competitividad induciendo a las empresas crear todavía más innovación (circular) con alto riesgo de colinealidad (infraestructuras y accesos a los mercados, por ejemplo)
- Las metodologías propuestas por el IMD y el Competitiveness Advisory Group nos obligan a definir la variable output de competitividad como el VAB/factores de producción conocimiento (exclusivamente) en una regresión lineal, pero nos impediría hacer un análisis contrafactual que consistiese en calcular dicho VAB sin los factores conocimientos y compararlos ya que cometeríamos un error básico de validez interna.

Antes de elegir entre las dos opciones que me quedan *he de advertir acerca del nivel de significación de mi contraste de hipótesis mediante una correlación* entre **competitividad** y el nivel del **Gasto Público** catalán en innovación vía la CPI ya que necesitaríamos de un mínimo

de tres décadas de datos para un análisis de Regresión Lineal fiable; sin embargo, no disponemos de ellos en los registros estadísticos catalanes (Idescat) ni en los nacionales (INE) cuyas series temporales son muy cortas.

Entre las dos opciones que nos quedan -OCDE y el **World Economic Forum (WEF)** fuentes ambas solventes, escogeré **esta última** por los siguientes motivos:

- ✓ Se puede elaborar un *análisis correlativo consistente* entre la variable proxy del Gasto público en I+D representativo del importe total de las CPI y las variables proxy explicadas del PIB y del tamaño de las exportaciones catalanas de bienes de alto valor tecnológico.
- ✓ Se puede del mismo modo elaborar un *análisis de correlación* entre la variable proxy del Gasto público en I+D representativo del importe total de las CPI y el importe de las exportaciones catalanas de productos de alto valor tecnológico ya que éstas provienen de una región de la UE donde no aparecen términos de errores como los que condicionan la depreciación de una moneda a efectos de exportación ni protecciones arancelarias elevadas respecto del comercio internacional.

Capítulo 3: Estudio empírico de la evolución del gasto en innovación y de las nuevas tecnologías (TIC) en Cataluña

A continuación, definiremos los siguientes indicadores:

- ✓ el mercado laboral: personal ocupado en actividades de I+D+i y en sectores tecnológicos
- ✓ el sector exterior: nivel tecnológico de las exportaciones catalanas e inversiones exterior.
- ✓ índice de competitividad calculado a partir de:
 - ✓ capital tecnológico por empleado
 - ✓ esfuerzo en I+D del sector público,
 - ✓ esfuerzo en I+D del sector privado
 - ✓ empleo en actividades de I+D/población activa.
- ❖ Resultados esperados:

Desde las instituciones de la UE se apuesta con amplio consenso por el potencial de la compra pública de innovación como herramienta fundamental para optimizar el valor del dinero público y para responder a los retos y las necesidades crecientes de la sociedad. Sin embargo, el nivel de implantación de la CPI en las administraciones públicas es todavía bajo. La normativa permite y promueve la CPI, y en Cataluña y en toda Europa hay numerosos ejemplos que demuestran que la CPI es una buena herramienta para alcanzar la sostenibilidad de los servicios públicos y contribuir a la competitividad de sus empresas. En Cataluña, la CPI representa un presupuesto modesto de inversión por importe de 65 M€ con origen PO FEDER, pero no obstante puede ser impulsora del incremento del Gasto en Innovación tanto público como privado y de las exportaciones de productos innovadores de sus PYMES que ganarán en competitividad.

Los resultados del incremento del PIB Catalán causado por el incremento del gasto público en innovación necesitan de años de proyección y se hará un análisis econométrico en el Capítulo 4

para estimar la progresión de este, partiendo de la base que la distribución de la ejecución de la inversión prevista de 65 millones €, va a ser constante por año en el periodo 2021-2027, se obtiene una evolución de las tendencias de inversión.

Los resultados de la mejora en la competitividad del sector empresarial catalán pueden tener una inteligibilidad mermada debido a la lentitud por parte de las microempresas (menos de 10 empleados) que son la gran mayoría, en adaptarse en el entorno público-privado, habituarse al sistema de licitaciones debido a las mentalidades conservadoras dentro del sector.

3.1 Tabla de los Indicadores

INDICADORES	FUENTE	INDICADOR DE DESARROLLO ECONÓMICO	MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD SECTOR PRIVADO
Gasto en inversión y desarrollo (I+D) interna Cataluña respecto al PIB (%). Por sectores de ejecución. 2004-2020	idescat	si	si
Gasto en I+D interna Cataluña por sector de ejecución 2016-2020	idescat	si	si
Gasto en I+D interna Cataluña 2020 vs. España por origen de los fondos y sector de ejecución	idescat	si	si
Personal en I+D 2016-2020 por sectores de ejecución y ocupación	idescat	si	si
Número de empresas con actividades de innovación tecnológica 2018-2019	idescat	si	si
Gastos en actividades innovadoras 2018-2019. Por tipo de gasto	idescat	si	si
Exportaciones de productos industriales. Por contenido tecnológico y grupo de productos. 4º trimestre de 2021	idescat	si	si
Variación interanual de las exportaciones 2017-2020. Cataluña Por niveles tecnológicos	idescat	si	si
Impacto económico de las innovaciones sobre el volumen de negocio del año de referencia. Por tipo de innovación y tamaño de la empresa. Cataluña 2020.	idescat	si	si
Equipamiento TIC y comercio electrónico empresas	idescat	si	si
Importaciones de productos industriales. Por contenido tecnológico y grupos de producto.	idescat	si	si

Tabla 2: Indicadores de competitividad y de impacto económico. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia

Las estadísticas correspondientes al gasto, personal, empresas exportadoras, importadoras de

la administración y empresas catalanas dentro del ámbito de la innovación y el desarrollo son las siguientes:

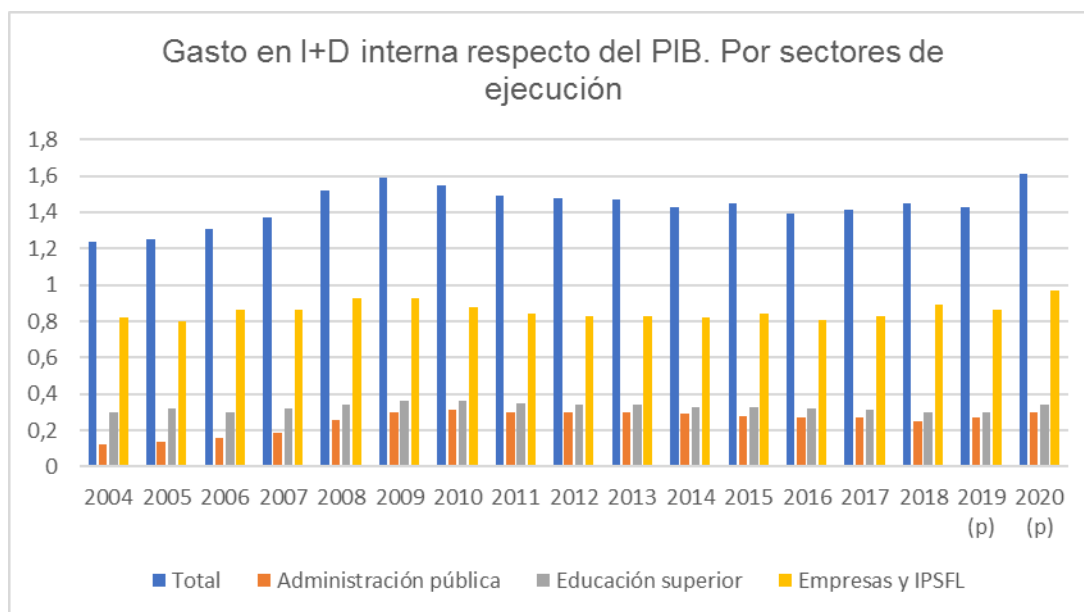


Gráfico 1: Gasto en investigación y desarrollo (I+D) interna respecto al PIB (%). Por sectores de ejecución. Cataluña. 2004-2020. Fuente: IDESCAT y INE. Elaboración propia.

El gráfico 1 demuestra la incidencia que tuvo el periodo del inicio de la Gran Recesión que cortó la tendencia ascendente (2004-2008) del nivel de gasto en investigación y desarrollo en todos los sectores hasta bien entrado el año 2018. Cabe subrayar que la serie 2019-2020 demuestra una tendencia al alza del gasto en I+D y de manera más significativa por parte del sector privado. La cifra de 1,6 % de gasto en I+D interna respecto del PIB no alcanza de todos modos el objetivo del programa UE Horizonte 2020 que era del 3 %.

	2016	2017	2018	2019	2020
Gasto en I+D (M €)	3.103,40	3.275,80	3.512,70	3.596,60	3.619,30
Administración pública	599,3	619,8	617,6	667,6	668,5
Educación superior	709	723	732,5	760,8	763,7
Empresas y IPSFL (1)	1.795,10	1.933,00	2.162,60	2.168,30	2.187,10
Gasto sobre el PIB (%)	1,39	1,41	1,45	1,43	1,61
Administración pública	0,27	0,27	0,25	0,27	0,3
Educación superior	0,32	0,31	0,3	0,3	0,34
Empresas y IPSFL (1)	0,81	0,83	0,89	0,86	0,97

Tabla 3: Gasto en I+D interna 2016-2020 Cataluña. Por sectores de ejecución. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

La tabla 3 nos da una indicación de la evolución positiva del importe del gasto en I+D total en la economía catalana en el periodo 2016-2020 principalmente impulsado por el sector empresarial más que por las AAPP y la Educación superior cuyos gastos /PIB están en regresión en el tramo

2016-2019 ; El sector empresarial catalán ejecutó en el 2020 el 60 % del gasto total (2.187 millones de €) frente al 40 % de las AAPP y Enseñanza superior cuando en otras autonomías españolas se gasta más desde el ámbito público; este indicador es importante ya que significa de que disponemos en Cataluña de una demanda de bienes y servicios intermedios intensivos en conocimiento suficientes desde el ámbito empresarial que generen outputs de mercancías conocimientos que permitan el aumento del nivel de demanda CPI (siempre y cuando la cuantía destinada a la financiación pública lo permita) .

	Administración pública	Enseñanza superior	Empresas e IPSFL (1)	Cataluña	España	% Cat.Esp
Origen de los fondos						
Administración pública y educación superior	445.444,60	637.876,20	98.391,10	1.181.711,90	6.678.586,00	17,7
Empresas e IPSFL (1)	108.007,80	47.515,40	1.980.535,70	2.136.058,90	7.873.912,00	27,1
Extranjero	115.036,70	78.318,60	108.130,10	301.485,30	1.215.634,00	24,8
Total	668.489,10	763.710,10	2.187.056,90	3.619.256,10	15.768.133,00	23

Tabla 4: Gasto en I+D interna 2020 Cataluña vs. España por origen de los fondos y sectores de ejecución. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

La tabla 4 nos indica que en Cataluña las actividades de I+D interna se financiaron en el 2020 por el sector empresas (60,6%), la administración pública y la enseñanza superior (32,6%) y finalmente el 6,8 % procede de fondos extranjeros. Con las nuevas ayudas de la UE consecuencia de la crisis por la pandemia de COVID19, se prevé un incremento sustancial del porcentaje de la aportación de las administraciones públicas en un periodo de cambio de paradigma en el modelo de sociedad, con incrementos en el gasto sanitario e infraestructuras de entornos urbanos y de transporte público menos contaminantes, todos ellos basados en proyectos disruptivos con alto contenido innovador, lo que hace presagiar un incremento consistente del volumen de contrataciones vía CPI. Cabe señalar que en Cataluña el sector empresarial gasta 10 % más en actividades de I+D que en el conjunto de España lo cual demuestra el elevado nivel de apertura del sector privado catalán a la innovación empresarial.

	2016	2017	2018	2019	2020
Administración pública	9.747,30	10.100,1	10.082,7	10.270,5	10.297,5
Investigadores	5.587,90	5.784,00	5.883,90	5.966,70	5.942,50
Técnicos	2.776,60	3.001,20	2.745,30	2.772,80	2.830,60
Otro personal de soporte	1.382,80	1.314,90	1.453,50	1.531,00	1.524,40
Educación superior	14.561,20	14.914,8	14.808,2	14.921,6	15.058,4
Investigadores	10.676,40	11.193,9	11.210,9	11.483,8	11.451,9
Técnicos	2.301,60	2.202,20	2.112,90	1.954,20	2.075,90
Otro personal de soporte	1.583,20	1.518,70	1.484,40	1.483,60	1.530,60
Empresas e IPSFL (1)	22.283,90	23.537,5	26.939,5	26.945,2	25.420,4
Investigadores	11.279,80	11.943,8	13.296,2	12.880,7	12.765,1
Técnicos	8.900,20	9.308,00	11.315,0	11.540,0	10.626,4
Otro personal de soporte	2.103,80	2.285,70	2.328,30	2.524,60	2.028,80
Total	46.592,40	48.552,4	51.830,4	52.137,3	50.776,3

Personal en I+D 2016-2020 por sectores de ejecución y ocupación. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

La tabla 5 nos deja un dato alentador: el crecimiento de la ocupación de personal en I+D en Cataluña en el tramo 2016-2020 incorporando 4.000 nuevos empleados investigadores, técnicos y otro personal de soporte en el conjunto de los sectores. Es patente otra vez la proporción elevada de empleados I+D en el sector privado sobre total (50%) seguido por la ocupación en enseñanza superior (29,7%) y acabando con la AAPP (20,3%) durante el año 2020; en cuanto al colectivo de investigadores su proporción en las universidades (76%) es superior a la de las AAPP (58%) y de las empresas privadas (50%). Cabe destacar el crecimiento paulatino del número de investigadores en las AAPP pasado de 9747 en 2016 a algo más de 10.000 en el 2020, de igual modo hay una evolución positiva en la enseñanza superior con un aumento de 800 docentes para el mismo tramo. En lo que atañe el sector empresas, ha habido un aumento intrínseco de casi 1.500 investigadores de manera sostenida en el periodo 2016-2020 que demuestra que la sociedad catalana con sus empresarios y sus responsables políticos apuestan por unas estructuras con más contenido de innovación que sin duda ayudarán a la realización de proyectos innovadores mediante la relación simbiótica licitador-licitado.

	2018	2019
Empresas innovadoras (de producto y/o de procesos de negocio)	6.767	7.492
% sobre el total de empresas	22,28	24,15
Per tipos de innovación		
de producto (bienes y / o servicios nuevos o mejorados de manera significativa)	3.638	3.695
de procesos de negocio	5.929	6.695
de producto y de procesos de negocio	2.800	2.898
Empresas con innovaciones completadas, en curso o abandonadas	7.569	8.000
% sobre el total de empresas	24,92	25,79

Tabla 6: Número de empresas con actividades de innovación tecnológica 2018-2019. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

Podemos comprobar en la tabla 6 la evolución del crecimiento del número de empresas con innovación tecnológicas entre el año 2018 y el 2019: alcanza el número de 7.492 empresas. El porcentaje de empresas innovadoras sobre el total de empresas catalanas ha ido subiendo de un punto lo que demuestra un compromiso de momento modesto del sector empresarial catalán con la innovación de productos y procesos

	2018	2019
Empresas con gasto en actividades innovadoras realizado en Cataluña (1)	5.647	6.723
Gasto en actividades innovadoras realizado en Cataluña (en miles de €) (1)	4.958.187,30	5.246.846,10
Distribución porcentual por tipo de actividad para la innovación		
I+D interna	41,07	38,91
Adquisición de I+D (I+D externa)	18,99	17,79
Otras actividades innovadoras (excluyendo I+D interna y externa)	41,11	43,3
Intensidad de innovación (%) (2)		
Total, de empresas	1,44	1,43
Empresas con gasto en actividades innovadoras en el año de referencia	2,92	2,81
Empresas con gasto en actividades de I+D interna en el año de referencia	3,37	3,38

Tabla 7: Gastos en actividades innovadoras 2018-2019. Por tipo de gasto. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

En la tabla 7, se puede comprobar un ligero incremento en el año 2019 respecto del anterior de 1.000 empresas en Cataluña que gastan en actividades innovadoras representando un incremento del gasto total de 400 millones de euros. En cuanto a la intensidad de innovación que es el gasto total en actividades innovadoras sobre la cifra de negocios, podemos anotar un estancamiento entre 2018 y 2019 sin embargo, después de las ayudas europeas para la recuperación tras la pandemia COVID-19, se espera una mejora en la progresión de la intensidad de innovación impulsada por las inversiones privadas en el sector sanitario.

	Valor	Variación interanual Absoluta	Variación interanual. % trimestre	Variación interanual acumulado
Exportaciones de productos industriales	20196,9	2116,9	11,7	21,2
Nivel tecnológico alto	2845,7	398,5	16,3	8,3
productos farmacéuticos	1938,8	347,5	21,8	6
productos informáticos, electrónicos y ópticos	849,4	-3,3	-0,4	14,3
otros	57,6	54,3	1650,5	55,5
Nivel tecnológico medio alto	8881,5	511,3	6,1	24,7
productos químicos	4008,5	977,8	32,3	36,1
materiales y equipos eléctricos; maquinaria y vehículos	4537,1	-508	-10,1	16,8
otros	335,9	41,6	14,1	25,1

Tabla 8: Exportaciones de productos industriales. Por contenido tecnológico y grupo de productos. 4º trimestre de 2021. Fuente: IDESCAT y INE. Elaboración propia.

La tabla 8 nos demuestra una mejora interanual (T4 2021-T4 2020) en la variación de las exportaciones catalanas de productos industriales de nivel tecnológico alto (8,3%) que son los farmacéuticos , informáticos y ópticos y medio alto (24,7 %) que son los productos químicos,

vehículos y material eléctrico, gracias a la vuelta de la actividad económica en periodo de postpandemia: es una de las apuestas de los clústeres farmacéuticos y de la automoción catalanes con su alto nivel de compromiso con la colaboración público-privada.

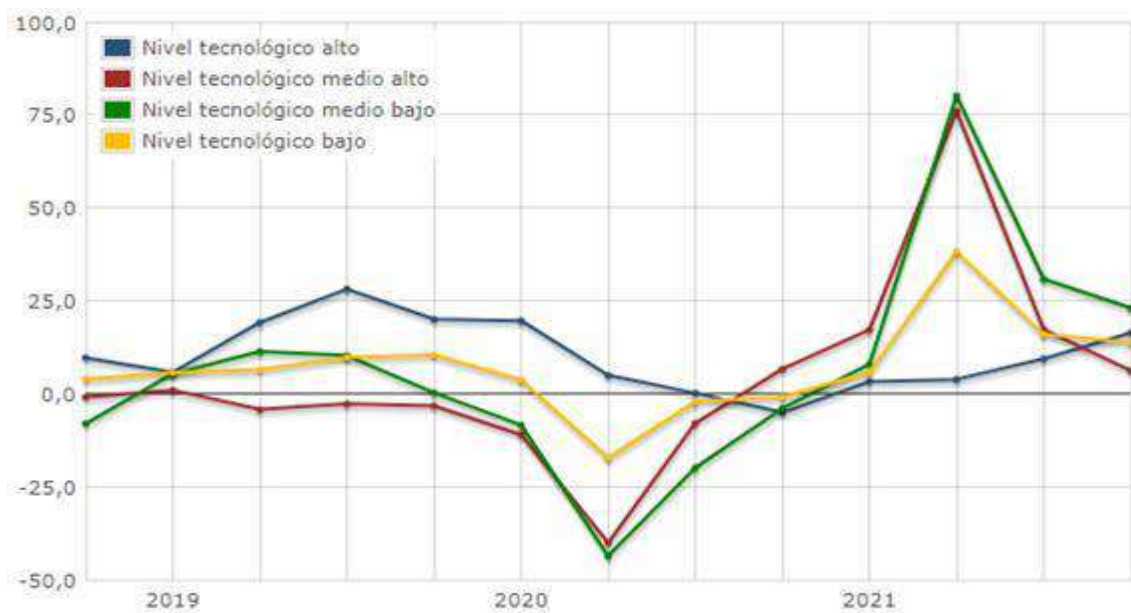


Gráfico 2: Variación interanual de las exportaciones 2019-2022. Cataluña Por nivel tecnológico: IDESCAT. Elaboración propia.

El Gráfico 2 nos demuestra como la crisis de la pandemia COVID-19 ha representado la mayor contracción económica desde el Crack de 1929: la caída de las exportaciones de los insumos con niveles tecnológicos medios (altos y bajos) ha sido prácticamente del 50 % en el primer trimestre del año 2020 cuando se decretó el confinamiento gradual de la población a nivel mundial, sin embargo es interesante apuntar para futuras crisis la importancia del nivel tecnológico de los bienes en época de recesión o de shock de demanda: los insumos con nivel tecnológico altos no sufren tanta caída , en este caso corresponde a los equipos informáticos, ópticos y material sanitario que han mantenido de forma más que notable el embiste de esta crisis durante todo su periodo. Cabe destacar la explosión de las exportaciones de todos los insumos en cuanto aparecieron las vacunas que se explica por la falta de stocks a nivel mundial, pero otra vez hacia finales del año 2021, hubo una pérdida de ritmo exportador debido a las lagunas logísticas (fletes marítimos internacionales) y al efecto de reposición de stocks una vez relanzada la producción en Europa. Cabe recalcar otra vez el buen comportamiento anticíclico de los insumos con alto valor tecnológico cuyas exportaciones vuelven a incrementarse a finales del año 2021 mientras los demás bienes de menor valor tecnológico siguen con tendencia exportadora a la baja.

	De 10 a 249 ocupats	De 250 ocupats o més	Total
% del volum de negoci del total d'empreses degut a béns o serveis			
que van ser novetat únicament per a l'empresa	6,3	16,69	11,13
que van ser novetat en el mercat	1,99	5,86	3,79
sense canvis o amb canvis petits	91,71	77,46	85,09
% del volum de negoci de les empreses EIN degut a béns o serveis			
que van ser novetat únicament per a l'empresa	19,71	22,26	21,42
que van ser novetat en el mercat	6,21	7,82	7,29
sense canvis o amb canvis petits	74,08	69,92	71,29
% del volum de negoci de les empreses amb innovació de producte en l'any de referència o en algun dels 2 anteriors degut a béns o serveis			
que van ser novetat únicament per a l'empresa	33,96	33,21	33,44
que van ser novetat en el mercat	10,7	11,66	11,38
sense canvis o amb canvis petits	55,34	55,12	55,19

Tabla 9: Impacto económico de las innovaciones de productos sobre el volumen de negocio del año de referencia. Por tipo de innovación de producto i tamaño de la empresa. Cataluña. 2016. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

En esta tabla 9 hemos de precisar que más del 96 % de las empresas catalanas pertenecen al rango de ocupación “de 10 a 249 empleados”, son microempresas; estas empresas son de jerarquía vertical y tradicionales y son más reacias a la innovación disruptiva: 92 % de éstas no ofrecen cambios específicos en su facturación por introducción de algún desarrollo novedoso frente al 78 % de las macroempresas y multinacionales. Sin embargo, hay un empate entre éstas en cuanto a número de productos innovadores en los últimos dos años generadores de incremento de facturación lo cual demuestra un dinamismo relativo superior de la microempresa en la búsqueda de productos innovadores que incremente su cifra de negocios (34% de micro pymes frente al 33,21% de las empresas con más de 250 empleados. En resumen, aunque las cifras son modestas, parece haber una apuesta tímida por parte de las microempresas en generar desarrollo vía innovación tecnológica.

3.2 Análisis del desarrollo del sector TIC en Cataluña

Nos interesa saber evaluar desde la administración pública la evolución de la implantación de las TIC en el entorno empresarial catalán y en nuestra administración pública para sacar conclusiones sobre como la CPI tiene recorrido en el impulso al sector privado con el aumento de la demanda interna de TIC, pero también en la internacionalización de soluciones innovadoras utilizando el mercado público catalán como modelo de lanzamiento.

Dada la multiplicidad de estadísticas disponibles, vamos a restringir el estudio de estos orientados a definir el entorno favorable al desarrollo de la CPI en Cataluña por lo que empezaremos por desarrollar los siguientes puntos:

- Nivel de implantación de los equipos TIC en las empresas catalanas
- Evolución de las importaciones de productos industriales por contenido tecnológico en Cataluña

	Menos de 10 ocupados	10 o más ocupados	Total
Equipamiento			
ordenador	83,9	99,2	84,7
conexión a Internet	82,2	99,2	83,1
página web	25,7	85,4	28,9
Comercio electrónico			
compras	22,7	37,8	23,5
ventas	9,6	30,5	10,7

Tabla 10: Equipamiento TIC y comercio electrónico en las empresas en Cataluña. 2020. Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

La tabla 10 nos indica un alto nivel de incorporación de las diferentes ramas de las TIC en el sector empresarial catalán en el 2020: en las pequeñas empresas el ordenador está presente en el 84%, de ellas mientras que la conexión internet en el 82 %; queda patente el bajo nivel de comunicación por página web que ha de progresar (25,7%). En cuanto a las medianas y grandes empresas (más de 10 trabajadores), la presencia de ordenadores y conexión a Internet es casi total y destaca el alto nivel de comunicación con 85 % de las mismas poseedoras de página web. Son datos positivos desde el punto de vista de la CPI en el aspecto de la facilidad de acceso que tendrá la administración para solicitar licitadores potenciales. Sería conveniente estudiar este nivel de implantación por cada rama de actividad.

	Importaciones de productos industriales	Nivel tecnológico alto	productos farmacéuticos	productos informáticos electrónicos y ópticos	otros
2021 (p)	81287,5	12802,1	7105,6	5564,4	132,2
2020	69239	10984,7	6394,4	4514,5	75,8
2019	82648,7	11239,6	6294,9	4820	124,7
2018	80870,8	10153,5	5148,9	4913,9	90,8
2017	76034,6	9379	4382,7	4944,8	51,6
2016	71002,4	8726,4	4198,4	4479,1	48,9

Tabla 11: Importaciones de productos industriales. Por contenido tecnológico y grupos de productos Cataluña (Valor). Fuente: IDESCAT. Elaboración propia.

La tabla 11 nos muestra una evolución favorable de la actividad importadora de productos industriales de nivel tecnológico alto en general con un incremento interanual de casi 3 %; por el contrario, hay un retroceso en las importaciones de los subgrupos de las TIC. Si planteamos una serie correspondiente a los 5 últimos años como indica este gráfico, podemos constatar una progresión en el aumento de algo más de 40 % del valor de las importaciones en millones de euros de mercancías de nivel tecnológico alto. Es importante conocer esta componente en cuanto a la disponibilidad de oferta potencial de los mismos en las CPI.

3.3 Validez de los indicadores del estudio empírico

Para explicar la competitividad del sector privado catalán, hemos de constatar que el progreso científico y tecnológico son factores clave del desarrollo económico, social y medioambiental a largo plazo. Un mayor y eficiente esfuerzo inversor en I+D+i resulta decisivo para aumentar la productividad de los factores y garantizar la sostenibilidad del crecimiento en el medio y largo plazo, manteniendo un equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental, objetivos en los que se enmarca la recuperación tras la pandemia.

La innovación tecnológica se sustenta en la generación de conocimiento aplicado a la investigación y desarrollo tecnológico y existe, por tanto, una interrelación plena entre el conjunto de agentes e instituciones, públicos y privados, que contribuyen directa o indirectamente a la generación, difusión y aplicación del conocimiento. Por ello, la inversión en intangibles como la educación, la formación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico adquiere especial relevancia en el contexto de abordar la necesaria transición digital, orientándose al desarrollo de tecnologías innovadoras y adquiriendo habilidades complementarias —incluidas las capacidades organizativas— que permitan la flexibilidad y adaptabilidad a este nuevo entorno digital en el cual se desenvuelve la Compra Pública de Innovación (**CPI**)

Uno de los aspectos interesante desde el punto de vista académico consistiría en comprobar la existencia de transferencia tecnológica al entorno productivo y su inserción en la cadena de valor, para garantizar la existencia de espacios físicos de interacción, así como el desarrollo de clústeres que permitan reagrupar las actividades innovadoras, reforzando las relaciones entre las universidades, los centros de investigación y las empresas en la producción y aplicación del conocimiento tecnológico, pero es una tarea compleja como mencioné en el capítulo anterior.. Existen de hecho espacios de colaboración y participación, tanto de los investigadores en la actividad empresarial como de las empresas en la identificación de líneas de investigación tecnológica, y ello a través de la creación de estructuras conjuntas para la evaluación, estudio y aprobación de proyectos. Hay una voluntad desde la administración catalana para un aumento lineal sostenido en el tiempo de la inversión en I+D+i., para garantizar la continuidad en la financiación de los proyectos que asegure la estabilidad laboral de los investigadores.

Los indicadores expuestos en la tabla 2 de inversión pública y privada del Gasto, de Personal, y de creación de nuevas empresas con actividad innovadora y exportaciones de productos industriales con contenido tecnológico y ventas digitales tienen son “inputs” sobre las variables del crecimiento económico y de la productividad de las PYMES catalanas (98% del tejido empresarial) por 2 motivos: el primero es el efector multiplicador del Gasto Público Innovador y el segundo la mejora en la productividad empresarial vía digitalización y el incremento de la facturación por licitaciones públicas vía **CPI**

3.4 Síntesis del estudio empírico

3.4.1 Tabla sintética

La tabla 12 a continuación expone los resultados empíricos sobre el crecimiento económico y la mejora empresarial inducidos por el incremento del gasto innovador vía CPI

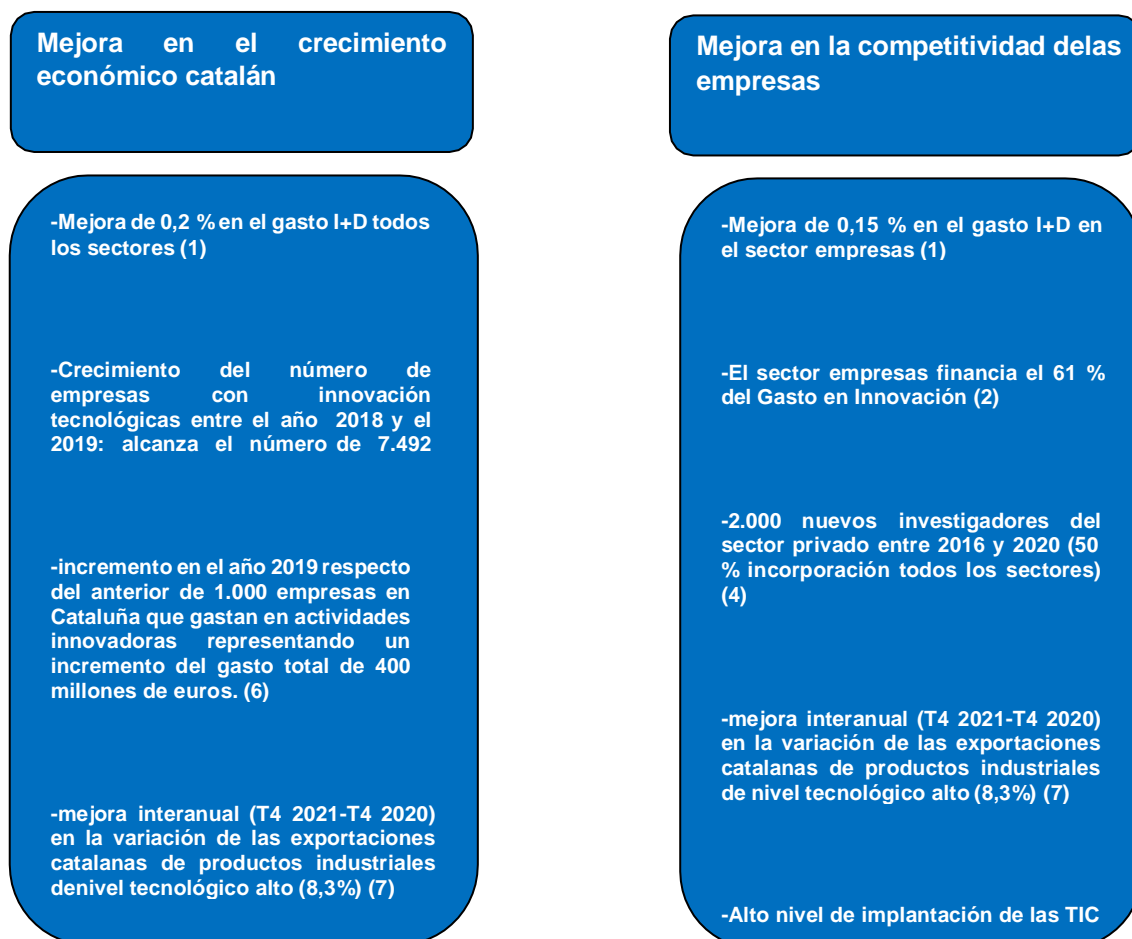


Tabla 12: Resultados empíricos sobre el crecimiento económico y la mejora empresarial inducidos por el incremento del gasto innovador vía CPI

3.5 Estudio empírico. Conclusiones previas. Complementos de estudio.

En la **tabla 12** podemos observar según el estudio empírico que:

- ✓ El sector público catalán financia menos la innovación que el sector empresas, un 40 % solamente
- ✓ Hay una mejora clara (8,3 %) interanual de las exportaciones de bienes de nivel tecnológico alto al 2021 que no podemos atribuir al efecto directo del incremento en el Gasto en I+D de la Administración Pública catalana, aunque tenga un efecto diferido ya que la tasa de crecimiento del gasto interanual de los últimos cuatro años es muy baja
- ✓ La incorporación de personal de investigación nuevo es más dinámica en la enseñanza y en el

sector privado que en la administración pública y ello significa que crece el número de empresas innovadoras sin tampoco poder atribuir este crecimiento al débil impulso del Gasto Interno total en innovación (público y privado)

- ✓ El nivel de implantación de las nuevas tecnologías (TIC) es más elevado en el sector empresas que en la Administración Pública

La primera conclusión que podemos sacar del estudio empírico apunta a una seria dificultad para demostrar que la débil progresión anual porcentual del Gasto Interno en I+D en Cataluña infiere en las mejoras esperadas por la hipótesis de trabajo de las exportaciones netas (competitividad empresarial) y del crecimiento del PIB catalán.

Hemos de indagar más en los próximos apartados de este subcapítulo e intentaremos comprobar empíricamente si:

- Existe una similitud entre la evolución del Gasto en I+D de la AP y la evolución de su PIB en los últimos quince años
- Hay una correlación entre la evolución del Gasto en I+D de la AP y la progresión de las exportaciones catalanas de productos de alto valor tecnológico

3.5.1 Evolución del importe del Gasto en Innovación en Cataluña por origen de los fondos. Serie 2005-2020

Podemos constatar en el gráfico 3 - que es similar al 1 en su contenido escogiendo el diseño de curvas para poder comparar con el gráfico 4- el carácter procíclico de la inversión privada en I+D+i que disminuye en cuantía junto con el PIB (gráfico 4) durante el periodo post Gran Recesión, del 2009 al 2014; sin embargo, las políticas contracíclicas del impulso del gasto público, aunque en cuantía moderado según las recomendaciones del programa de la EU Horizonte 2030, generan un aumento de la inversión en I+D por parte de la administración catalana desde el inicio de la crisis financiera en 2007 hasta 2020

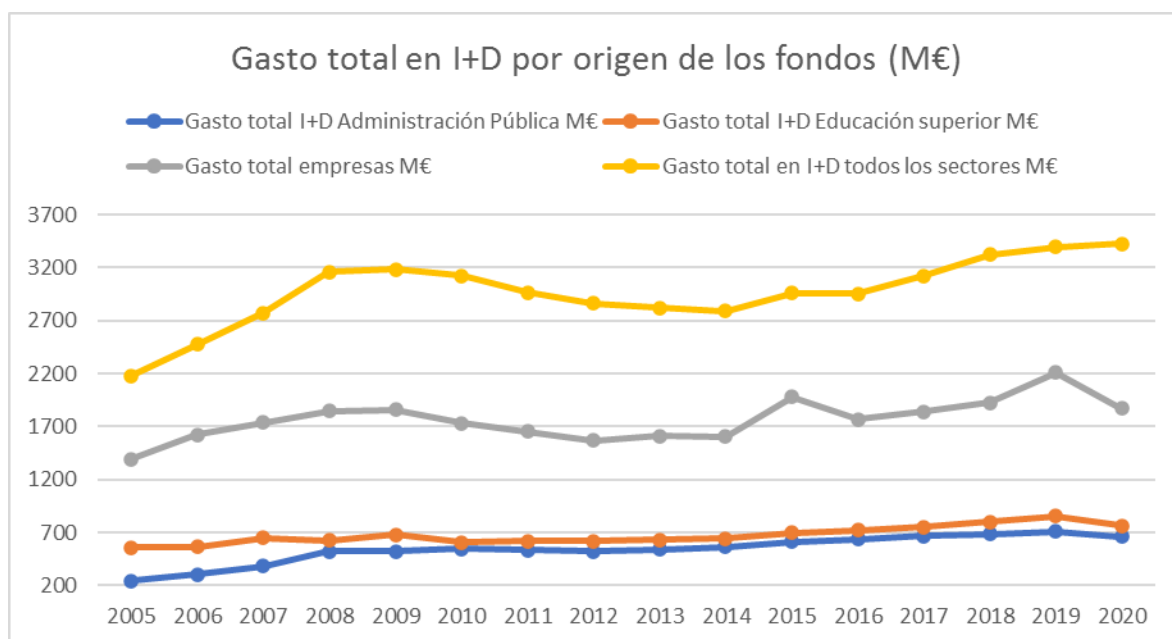


Gráfico 3: Gasto total en I+D por origen de los fondos (ME). Fuente INE e Idescat. Elaboración propia.

3.5.2 Evolución comparativa del Gasto interno en I+D de la Administración pública y del PIB catalán a precio de mercado. Serie 2005-2020

En el gráfico 4, podemos constatar un cierto nivel de correlación entre la evolución de la intensidad del Gasto en innovación por parte de la administración catalana vía **CPI** y el crecimiento económico catalán desde la post crisis financiera hasta la llegada de la crisis sanitaria de la COVID 19 en el año 2020

. No se constata en este gráfico un efecto diferido entre el incremento de la variable explicativa de la **CPI** (Gasto publico) y de la explicada que es el PIB a precio de mercado (competitividad), las 2 variables se correlan uniformemente a lo largo de la serie temporal 2005-2020. Se constata obviamente una caída drástica de ambas variables al inicio de la pandemia.

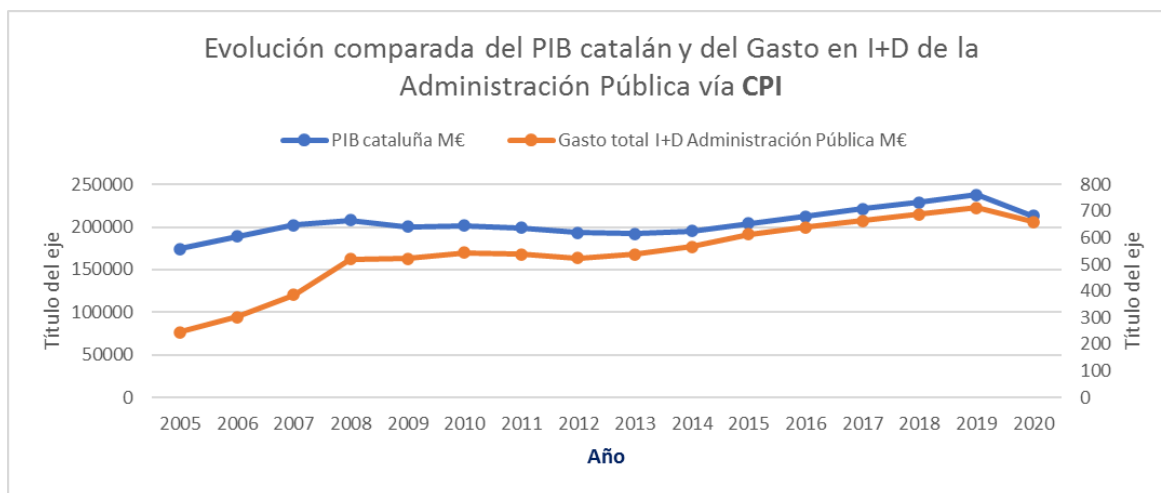


Gráfico 4: Evolución comparativa del PIB catalán a precio de mercado y del Gasto en I+D de la AP catalana vía CPI (M€). Fuente: INE e Idescat. Elaboración propia.

3.5.3 Evolución comparativa del Gasto interno en I+D de la Administración pública y del volumen de exportaciones de productos de alto valor tecnológico.

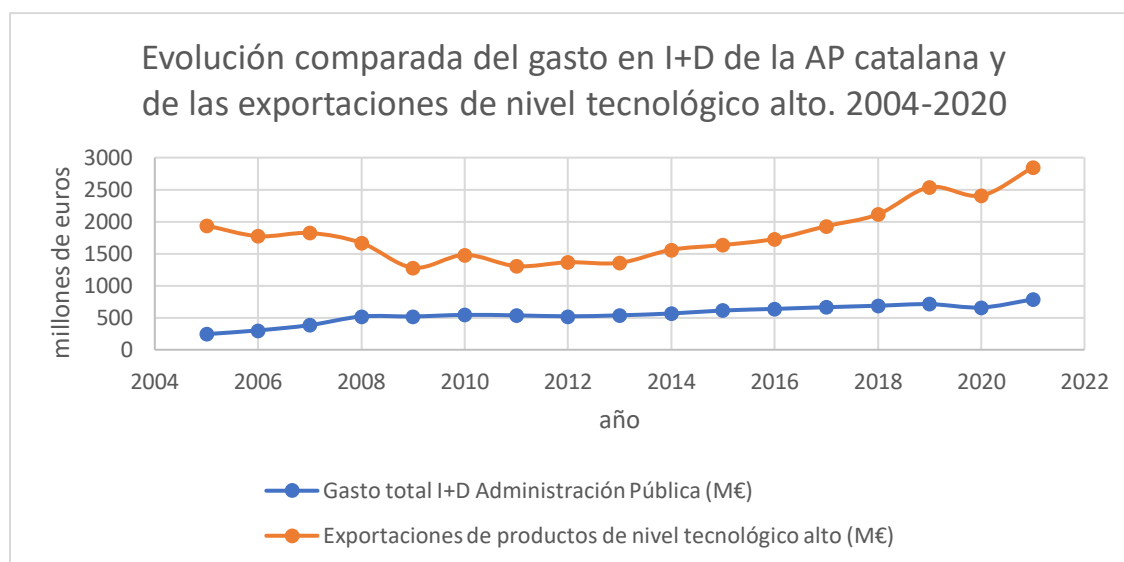


Gráfico 5: Evolución comparativa del Gasto interno en I+D de la Administración pública y del volumen de exportaciones de productos de alto valor tecnológico. Fuente: INE e Idescat. Elaboración propia.

Podemos comprobar en el gráfico 5 que, a diferencia del PIB como variable que explica la competitividad empresarial escogida en el capítulo 2, el comportamiento de la variable de exportaciones respecto de la evolución del gasto público es de *efecto diferido en el tiempo*. La caída de ésta en el periodo 2007-2009 correspondiente al inicio de la Gran recesión se conjuga con la consolidación de la inversión pública catalana en innovación; luego, en el periodo de recuperación económica (2014 hasta 2019) , un leve incremento interanual y progresivo de la inversión en innovación (200 M€) multiplica el efecto del incremento del saldo exterior en bienes innovadores que duplica el importe de sus ventas al exterior (De 1.500 M€ al 2014 a prácticamente 3.000 M€ al T4 2021)

3.6 Estudio empírico: valoración global

Podemos sacar ahora las siguientes conclusiones:

El bajo porcentaje de incremento interanual del gasto en I+D de la Administración catalana mediante la CPI en los últimos quince años nos impide sacar una conclusión nítida y convincente respecto de nuestra hipótesis inicial de trabajo: sin embargo, destacaría lo siguiente:

- El aumento anual moderado del gasto en la CPI se acompaña de un incremento anual moderado inmediato del PIB de tal modo que las curvas de progresión son paralelas a lo largo del periodo 2005-2020. (Gráfico 4)
- Este mismo incremento del gasto en la CPI catalana en periodo idéntico, se traduce en un incremento diferido y consistente de las exportaciones de productos de alto valor tecnológico en los últimos años (2016-2020), véase el gráfico 5.

Necesitamos contrastar con un *análisis econométrico* si realmente los incrementos en el gasto en innovación vía la CPI de la Administración catalana infieren en las variables “output” del PIB y de las exportaciones de productos de alto valor tecnológico mejorando así la competitividad del sector empresas ya que es la base de nuestra hipótesis de trabajo.

Capítulo 4: Análisis econométrico

4.1 Planteamiento inicial

Para poder cumplir con el *Contraste de nuestra hipótesis de trabajo*, vamos a tratar de hallar el coeficiente de correlación lineal:

- entre la variable explicativa “**x**” = Gasto en I+D de la Administración pública y el Producto Interior Bruto catalán a precios de mercado (P.I.B) = Y_1
- entre la variable explicativa “**x**” = Gasto en I+D de la Administración pública catalana y las Exportaciones anuales de bienes de nivel tecnológico alto = Y_2

Hemos utilizado para ello la herramienta de Excel, a partir de la pestaña *datos*, elegimos el método de aplicación de la *regresión lineal* a la cual le aplicamos los datos previamente recogidos de las estadísticas del INE y del Idescat para las variables del gasto público en innovación “**x**” y las del PIB “ Y_1 ” así como de las exportaciones de productos de alto valor tecnológico “ Y_2 ”.

4.1.1. Interpretación de los resultados

- Coeficiente “**r**” de correlación lineal de Pearson

Cuánto más cerca de 1 esté el valor del coeficiente de correlación lineal de Pearson “**r**”, más sólida será la relación lineal entre la variable **x** y la variable Y_1 . Procederemos de igual modo para hallar “**r**” para las variables **x** e Y_2 .

Si el valor del coeficiente de correlación lineal r se encuentra entre 0 y 0,5 podremos deducir que los incrementos o decrementos del Gasto en innovación vía la CPI (x) no son la causa de las variaciones en el PIB y/o las exportaciones de productos de alto valor tecnológico con lo que nuestra hipótesis de trabajo no podrá ser demostrada.

➤ Coeficiente de Determinación R^2 o Bondad de ajuste

Este coeficiente define como de bueno es el modelo lo que explica el término utilizado de “Bondad de Ajuste”; resulta que el modelo puede no ser lineal o que existan más variables explicativas (x_1, x_2 , etc.). Si el valor de R^2 se aproxima a 1 significa que el modelo explica toda la variabilidad de Y_1 o de Y_2 en torno a su media (recta de regresión) y si el valor de R^2 se acerca a 0, nos indica que el modelo explica poco de la variabilidad de los datos de “outputs” Y .

4.1.2 Limitaciones del Análisis de Regresión Simple

- ✓ Este modelo explica una parte limitada de la variabilidad de Y en función de una única x
- ✓ Reúne solamente una determinada relación funcional entre la x y la Y que es la lineal
- ✓ Es difícil extraer conclusiones *ceteris paribus* que justifiquen la hipótesis inicial ya que necesitaría de más factores x_1, x_2, x_3, \dots para elaborar un análisis causal consistente.

4.2 PIB de Cataluña en función del importe anual del gasto en I+D de la Administración Pública

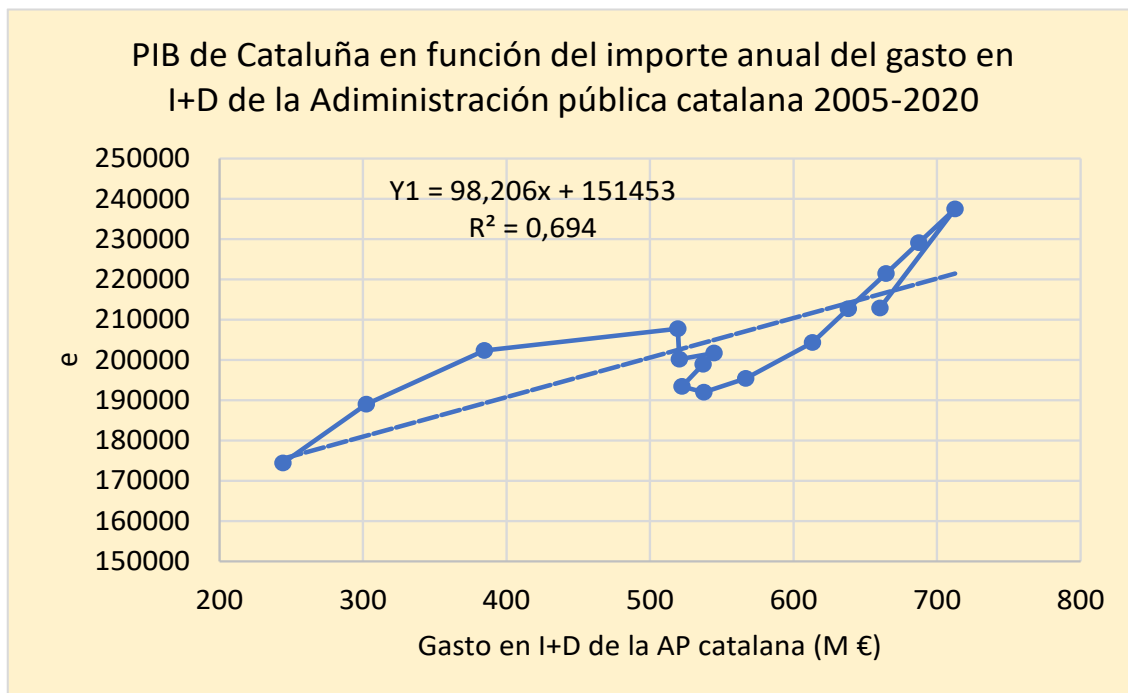


Gráfico 6: PIB de Cataluña en función del Gasto Público en I+D 2005-2020. Fuente: INE e Idescat. Elaboración propia

Año	Gasto total I+D Administración Pública M€	PIB cataluña M€		
	x	Y1		
2005	244	174409		
2006	302	189001		
2007	385	202380	<i>Estadísticas de la regresión</i>	
2008	519	207716	Coefficiente de correlación múltiple	0,833054537
2009	520	200140	Coefficiente de determinación R ²	0,693979862
2010	545	201706	R ² ajustado	0,672121281
2011	537	198906	Error típico	76,29809889
2012	522	193449	Observaciones	16
2013	538	192007		
2014	567	195370		
2015	613	204355		
2016	638	212704		
2017	664	221476		
2018	687	229098		
2019	713	237505		
2020	660	212931		

Tabla 13: Estadísticas de la Regresión lineal PIB = f (Gasto Público en I+D)

4.2.1 Valoración de los resultados $PIB = f(\text{Gasto}_{i+d})$

- ✓ El importe del Gasto público en innovación vía la CPI en Cataluña infiere en gran parte en el resultado anual del PIB catalán ya que el coeficiente de correlación de Pearson r tiene un valor de 0,833
- ✓ El modelo utilizado de Regresión Lineal simple explica en un 67% la variabilidad del PIB en torno a su media ya que el valor de R^2 (Bondad de Ajuste) es de 0,672
- ✓ En el aspecto predictivo del modelo según la recta de regresión, tendremos un margen de error de +/- 76 Millones de euros sobre el valor medio del PIB catalán (error típico, tabla 13), que representa un 0,4 % de este valor: el modelo es entonces muy predictivo.

4.3 Exportaciones anuales de productos de alto valor tecnológico en función del gasto Público en I+D

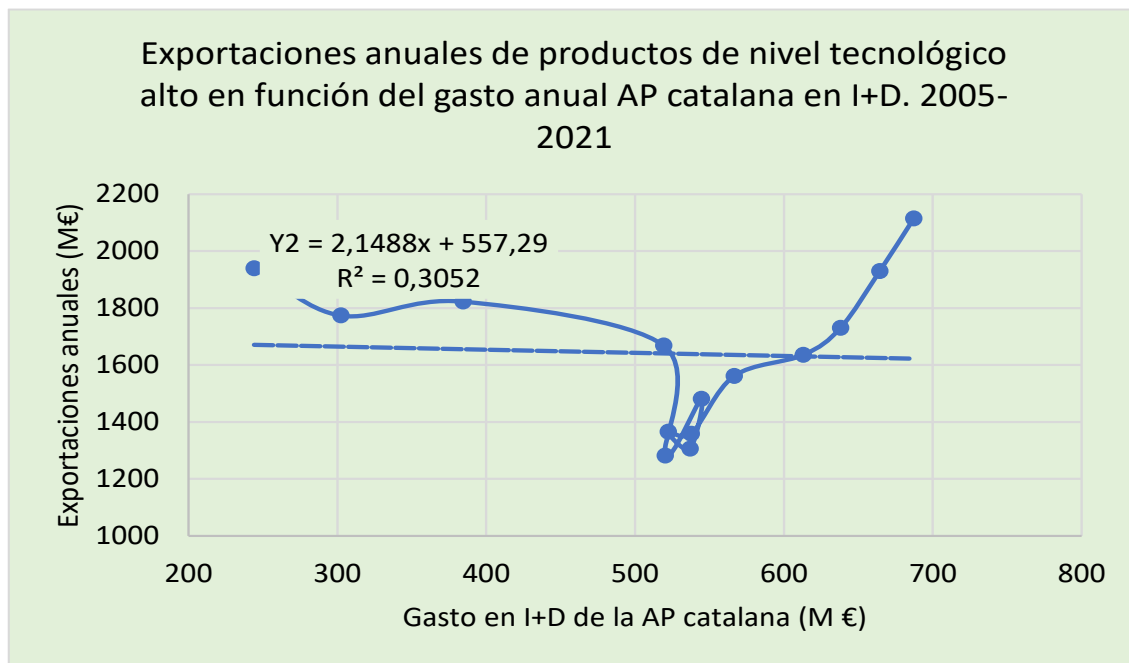


Gráfico 7: Exportaciones anuales de PNTA en función del Gasto Público en I+D. 2005-2021

Año	Gasto total I+D AP (M€)	Exportaciones de PNTA (M€)		
	x	Y2		
2005	244	1939		
2006	302	1774		
2007	385	1823		
2008	519	1668		
2009	520	1281		
2010	545	1481		
2011	537	1306	Estadísticas de la regresión	
2012	522	1366	Coeficiente de correlación múltiple	0,464256801
2013	538	1358	Coeficiente de determinación R ²	0,215534377
2014	567	1561	R ² ajustado	0,163236669
2015	613	1635	Error típico	412,1768665
2016	638	1731	Observaciones	17
2017	664	1930		
2018	687	2115		
2019	713	2538		
2020	660	2408		
2021	786	2846		

Tabla 14: Estadísticas de la Regresión lineal Export PNTA = f (Gasto Público en I+D). Fuente: INE e Idescat. Elaboración propia

4.3.1 Valoración de los resultados Export PNTA = f (Gasto $i+d$)

- ✓ El importe de las exportaciones de productos de nivel tecnológico alto presenta una correlación moderada y bastante indirecta con el importe del gasto en innovación de la administración pública ya que el coeficiente de correlación de Pearson r tiene un valor de 0,464
- ✓ El modelo utilizado de Regresión Lineal simple explica en un 20 % solamente la variabilidad del PIB en torno a su media ya que el valor de R^2 (Bondad de Ajuste) es de 0,215
- ✓ En el aspecto predictivo del modelo según la recta de regresión, tenemos un margen de error de +/- 412 Millones de euros sobre el importe medio de las exportaciones (error típico, tabla 14) que representa un 23 % de este valor: el modelo es poco predictivo.

Implicaciones éticas y sociales

En el programa de la UE, Horizonte 2020 se dispusieron fondos por valor de 70.000 millones de euros para el periodo 2014-2020 con la finalidad de que tanto el sector público como el privado alcancen los objetivos de crecimiento sostenible y de innovación.

Una de las razones de peso es que el gasto de las administraciones representa el 20% del PIB europeo, por lo que las administraciones públicas son un agente económico de primer orden con gran capacidad de influir en el mercado.

La Unión Europea promueve activamente la compra pública para la innovación (CPI) como instrumento para hacer política pública: existen los fondos para financiarla como comentado anteriormente, y se elaboran continuamente nuevos procedimientos que apoyan la innovación e invita a los sectores compradores a trabajar de forma diferente con una visión más estratégica.

La Autonomía catalana canaliza estos fondos europeos con la pretensión que la CPI salve el vacío existente entre necesidades sociales y ciudadanas, procesos administrativos y mercado.

Aunque hayamos restringido el presente trabajo el tema de la CPI como fuente de competitividad, la CPI catalana vela por la **salud de la ciudadanía, la educación, y el urbanismo con sostenibilidad medioambiental**: en la nota de prensa reciente del Departamento de economía y Hacienda de la Generalitat de Cataluña (hacienda, 2022) se habla de la puesta en marcha de 21 proyectos con el título “de la inteligencia artificial al metaverso”

La Generalitat ha puesto en marcha la primera edición de este programa de CPI con un total de 21 proyectos de desarrollo y adaptación de tecnología, diseñados por diferentes unidades y departamento del Govern, que se pondrán a disposición de las empresas tecnológicas interesadas en ámbitos muy varios tales como la seguridad y las emergencias, el medio ambiente, la gestión de infraestructuras y el conocimiento. El importe de la licitación es de un total de 4,2 millones de euros - 200.000 euros por proyecto- que estarán cofinanciados con fondos europeos (FEDER).

Aquí se incluye, por ejemplo, el diseño de drones para mejorar la gestión de las emergencias y la seguridad, el trabajo con inteligencia artificial (IA) por aspectos tan distintos como la mejora de la gestión del agua o la prevención de escenarios de riesgo en centros penitenciarios. Entre estas soluciones innovadoras figura también la creación de un programa de reducción de la contaminación acústica, la implementación de tecnología para detectar animales en carretera y reducir los accidentes de tráfico, la puesta en marcha de gemelos digitales de instituciones públicas en el metaverso, el posicionamiento por satélite en ferrocarriles, una plataforma de gestión de comunidades energéticas, el diseño de una aplicación móvil para mejorar la comunicación entre escuelas y familias.

Capítulo 5: Conclusiones

La pretensión de este trabajo de fin de grado era demostrar en qué medida la Compra Pública de Innovación en Cataluña podía incrementar la competitividad del sector empresarial y el crecimiento de su economía mediante un estudio empírico respaldado posteriormente por su análisis econométrico que nos permitiesen sacar unas conclusiones útiles para su extrapolación a otras regiones o países mediante el método empleado en el presente estudio.

La primera dificultad que nos encontramos fue el no poder tener acceso a unas estadísticas específicas para la compra pública de innovación (CPI) en Cataluña teniendo que dar por bueno que representan una parte cuantitativa esencial dentro del Gasto en I+D de la administración Pública catalana.

El escollo siguiente al cual nos enfrentamos fue la elección de una definición teórica del *modelo de competitividad empresarial*: había de provenir de una fuente solvente y de reconocido prestigio internacional e institucional para poder aplicarle nuestro análisis econométrico; nos decantamos por la definición de la competitividad de la WEF (World Economic Forum- Ginebra): “*la habilidad de un país para alcanzar tasas elevadas de crecimiento del PIB per cápita*”.

El tercer reto fue acceder a datos estadísticos del gasto público en innovación en Cataluña de suficiente recorrido histórico mediante series temporales consistentes: pudimos complementar las series cortas del Idescat con las del INE, pero aún son insuficientes para la obtención de datos de gran fiabilidad.

Nuestra *hipótesis de trabajo* definida en el Capítulo 2, punto 1 que era “*El aumento del importe de la CPI como parte del gasto público en innovación genera una mejora de la competitividad del sector privado, un incremento del PIB y del Saldo Exterior de Cataluña*”. Después del estudio podemos sacar las dos primeras conclusiones:

- 1- El estudio *econométrico* confirma los resultados del *empírico*: existe una alta correlación entre gasto en la CPI y el PIB en Cataluña
- 2- La correlación entre las exportaciones de productos de alto valor tecnológico como factor complementario de *competitividad* y el gasto en CPI es sorprendentemente débil. Una posible explicación nos la deja entrever el gráfico 5 del estudio empírico: existe una inercia entre el esfuerzo en la CPI y la obtención de resultados a la exportación de productos de alto valor tecnológico; tiene sentido ya que las empresas necesitan de tiempo para exportar los productos innovadores a nuevos mercados teniendo en cuenta que la mayoría son PYMES que no externalizan ni la producción ni la comercialización de sus productos.

Quizás una de las limitaciones del presente trabajo es no haber considerado y cuantificado uno de los factores que describe María Luisa Poncela de la Dirección General de Innovación y Competitividad en la publicación número 10 de los cuadernos LYCHNOS de la fundación CSIC que es **la transferencia de tecnología eficaz entre las entidades generadoras de conocimiento y el tejido productivo**. En este cuaderno escribe:

A pesar de que la gran mayoría de entidades generadoras de conocimiento (universidades, organismos públicos de Investigación, centros tecnológicos, entidades sanitarias...) cuentan con oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), estas, en su amplia mayoría, no se preocupan ni ocupan de transferir sus patentes y nuevas tecnologías eficientemente al sector productivo. De modo que las invenciones, aunque patentadas, nunca llegan a explotarse ni a generar rendimientos económicos. De igual manera, el sector empresarial no siente la necesidad, con carácter general, de hacer vigilancia tecnológica y acudir a los agentes que le pueden crear mayor valor añadido a sus productos (García, 2012).

Para próximas investigaciones al respecto habría que averiguar:

- ✓ Como funciona el mecanismo de licitación de la CPI regulado en la Ley de Contratos del Sector Público para incorporar con más eficiencia criterios de innovación en los pliegos de condiciones.
- ✓ De qué modo se realizan desde el sector privado la realización de informes de valorización de patentes existentes o se generan nuevas, se elaboran informes de vigilancia y prospectiva tecnológicas, así como se fomenta el análisis de inteligencia competitiva.
- ✓ Si el incremento en el gasto público desde el sector de la Enseñanza incrementa el gasto en I+D del sector empresas (véase Anexo II)

Es importante recalcar que la Compra Pública de Innovación irá incrementándose año tras año con el sugerido cumplimiento del programa europeo “Horizonte 2030” (véase Anexo III) mejorando la evolución del PIB catalán; ello nos conducirá a un aumento de la inversión privada en innovación y a una mejora de la competitividad de las empresas gracias al incremento de la productividad del Capital y del Trabajo.

Valoración

El tema de la compra pública innovadora abarca un sinfín de actuaciones administrativas a nivel regional y local (ciudades) y en numerosos ámbitos sociales y administrativos: salud, urbanismo e infraestructuras, enseñanza e investigación pública y privada que hizo muy complicado el arranque de la primera actividad del presente trabajo a pesar de haberlo acotado a los conceptos de *competitividad* y *crecimiento*. A medida que iba avanzando, encontré dificultades en la búsqueda de datos estadísticos de suficiente recorrido para el estudio empírico que hizo peligrar la elaboración posterior del estudio econométrico; afortunadamente obtuve la inestimable ayuda de mi tutor, el Dr. Jesús Ángel Muñoz Sepúlveda que supo guiarme de manera exhaustiva y concisa de tal modo que pude llegar a buen puerto; agradecerle por ello es poco.

Autoevaluación

A lo largo de la elaboración del trabajo de fin de grado, tengo la certeza de haber mejorado en gran medida en las competencias siguientes:

- ✓ Adoptar actitudes y comportamientos de acuerdo con una práctica profesional ética y responsable.
- ✓ Buscar, identificar, organizar y utilizar adecuadamente la información.
- ✓ Organizar y planificar la actividad profesional de manera óptima.
- ✓ Interpretar y evaluar la información de manera crítica y sintética.
- ✓ Trabajar en entorno virtual con diversidad de temas.
- ✓ Comunicar correctamente, de forma escrita o verbal, tanto en lenguas propias como en lengua extranjera, en el ámbito académico y profesional.
- ✓ Utilizar y aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito académico y profesional. Emprender e innovar.

Bibliografía

ACCIÓ Generalitat de Catalunya. (Enero de 2021). *Análisis de la innovació a Catalunya (2019). Dades oficials de l'INE.*

http://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_innovacio/Analisi-innovacio-2019.pdf

ACCIÓ Generalitat de Catalunya. (junio de 2021). *Compra Pública d'Innovació i Innovació Oberta.* Obtenido de Oportunitat de negoci impulsades des de la demanda:

https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/GuiaCompraPublica_Innovacio.pdf

Barcelona Global Challenge. IESE Business School. (2018). *Colaboración público-privada.*

https://www.barcelonaglobal.org/downloads/ppp_anexos.pdf

Buendía Azorín, J. D., Calvo-Flores Segura, D., & Esteban Yago, M. A. (Diciembre de 2020). *Informe CGE. Competitividad Regional en España 2020.*

https://economistas.es/Contenido/Consejo/Estudios%20y%20trabajos/Informe%20CGE.%20Competitividad%20Regional%20en%20Espa%C3%B1a%202020%20%281%29.pdf?_t=1607601720

CONAMA 2016. (28 de Noviembre de 2016). Obtenido de Consejo Nacional del Medio Ambiente:

http://www.conama.org/conama/download/files/conama2016/GTs%202016/6_fi nal.pdf

EIPA BARCELONA- European Institute of Public Administration. (Abril de 2017). *Diagnosi en La Compra Pública per a la innovació.*

<https://ajuntament.barcelona.cat/digital/sites/default/files/diagnosis-cat.pdf>

Generalitat de Catalunya. (marzo de 2019). *Monitoratge de la RIS3CAT.* Obtenido de El potencial de la compra pública d'innovació per respondre als grans reptes de lasocietat:

http://catalunya2020.gencat.cat/web/.content/00_catalunya2020/Documents/estrategies/fixers/cpi-respostes-eficaces.pdf

GENERALITAT DE CATALUNYA. (Enero de 2022). *L'economia catalana. La força*

d'una nació innovadora oberta al món.

http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxius/presentacio-economia-catalana/Presentacio-economia-catalana.pdf

Generalitat de Catalunya. (marzo de 2022). *Papers de Treball*. L'impacte dels fons Next Generation sobre l'economia catalana a partir del model de simulació QUEST-CT:

http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxius/colleccions/papers_de_treball/PT-1-2022.pdf

Generalitat de Catalunya. Departament d'Economia i Hisenda. (abril de 2022). *Indicadors de Conjuntura*. Evolució de l'economia catalana i el seu entorn:

http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxius/IC/IC.pdf

Generalitat de Catalunya. Departament d'Economia i Hisenda. (octubre de 2021). *Previsions Macroeconòmiques. Escenari macroeconòmic de Catalunya. 2021 i 2022*.

http://economia.gencat.cat/web/.content/70_economia_catalana/arxius/PM/21-10-PM-2021-2022.pdf

Generalitat de Catalunya. Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda. Direcció General de Contractació Pública. (octubre de 2021). *Guia per a la compra pública d'innovació a l'àmbit de la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic*.

<https://contractacio.gencat.cat/web/.content/principis/contractacio-estrategica/innovacio/guia-cp-innovacio.pdf>

Generalitat de Catalunya. (Diciembre de 2010). *Clusters y competitividad: el caso de Cataluña*. Departamento de Innovación, Universidades y Empresa.

http://empresa.gencat.cat/web/.content/001-departament/04-serveis/01-publicacions/Empresa_Industria/papers_d_economia_industrial/documents/arxius/doc_38227090_1.pdf

Gobierno de España. (6 de Marzo de 2022). Obtenido de Ministerio de Ciencia e innovación:

<https://www.ciencia.gob.es/Innovar.html;jsessionid=8F8C09449D4AA83C036F08A7489000E2.1>

Gobierno de España. Dirección general de Industria y de la pequeña y mediana empresa. (2019). *Guía práctica de la Contratación Pública para las PYME*.

<http://www.ipyme.org/Publicaciones/GuiaPracticaContratacionPublicaPyme.pdf>

Mitxeo Grajirena, J., Idigoras Gamboa, I., & Vicente Molina, A. (2003). *Clusters como fuente de competitividad*.

<http://www.sc.ehu.es/oewhesai/Clusters%20como%20fuente%20de%20competitividad.pdf>

Orkestra. *Instituto Vasco de Competitividad-Fundación Deusto*. (2010). Evaluación de políticas clúster - El caso del País Vasco:

<http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/orkestra/orkestra18.pdf>

Torrent Sellens, J., & Ficapal Cusí, P. (Enero de 2010). *Research Gate*. TIC, co-innovación y productividad empresarial: evidencia empírica para Cataluña y comparación internacional de resultados:

<https://www.researchgate.net/publication/277267171TICco-innovacion-y-productividadempresarialevidenciaempiricaparaCatalunaycomparacioninternacionalderesultados>

Van der Most, J., & Vara Arribas, G. (2016). *EIPA Barcelona*. European Institute of Public Administration:

https://ajuntament.barcelona.cat/digital/sites/default/files/diagnosis-esp_v2.pdf

Varela Rey, M., & Moñux Chércoles, D. (2019). *REVISTA ECONOMÍA INDUSTRIAL. SILO Company*.

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/415/VARELA%20REY%20Y%20MON%20CC%83UX%20CHE%CC%81RCOLES.pdf>