

**ESTUDIO DEL EFECTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS
VENTAS DE LAS PYMES EN PERIODOS DE RECESIÓN ECONÓMICA.
APLICACIÓN DE UN CONSTRUCTO SOBRE INNOVACIÓN VALIDADO MEDIANTE
LA TEORÍA DE LA MEDICIÓN DE RASCH**

José Manuel López Fernández

Profesor Asociado

Departamento de Administración de Empresas.

Universidad de Cantabria.

Francisco Manuel Somohano Rodríguez

Profesor Titular de Universidad

Departamento de Administración de Empresas.

Universidad de Cantabria.

Francisco Javier Martínez García

Catedrático de Universidad

Departamento de Administración de Empresas.

Universidad de Cantabria.

Área Temática: G) Nuevas Tecnologías y Contabilidad

Palabras clave: Teoría de la Medición de Rasch; Crisis económica; innovación; Sector de automoción, Pymes

***ESTUDIO DEL EFECTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS
VENTAS DE LAS PYMES EN PERIODOS DE RECESIÓN ECONÓMICA.***

APLICACIÓN DE UN CONSTRUCTO SOBRE INNOVACIÓN VALIDADO MEDIANTE LA TEORÍA DE LA MEDICIÓN DE RASCH.

Resumen

Los investigadores consideran a la innovación como fuente de ventajas competitivas incluso en recesión, pero la dificultad para medirla supone uno de los retos a afrontar. Basándonos en la Teoría de la Señal identificamos factores relacionados con la innovación empresarial y divulgados por las empresas en sus webs. Con ellos diseñamos un constructo para medirla, lo validamos usando la Teoría de la Medición de Rasch y estudiamos si las empresas catalogadas como innovadoras por el mismo obtienen mejores resultados. Los análisis muestran que, incluso en recesión son las empresas innovadoras las que proporcionalmente obtienen incrementos medios de ventas superiores.

Introducción

La identificación de ventajas competitivas ha sido ampliamente considerada en la literatura de organización y administración de empresas (Schmalensee, 1985; Rumelt, 1991; Nelson, 1991; McGahan y Porter, 2002) siendo un tema de investigación actual y de considerable importancia. La literatura considera que la innovación podría ser una de las fuentes de ventajas competitivas más importantes. A pesar de ello, una de las mayores dificultades a las que se enfrentan los investigadores es no solo cómo medir la innovación llevada a cabo por las empresas, sino incluso cómo identificarla. Desde la perspectiva de la Teoría de la Señal (Schmalensee, 1978; Milgrom y Roberts, 1988; Grossman, 1981a, 1981b; Williamson, 1983; Wernerfelt, 1988; Weigelt y Camerer, 1988) en determinadas circunstancias, las empresas divulgan intencionadamente una determinada información con la intención de incrementar su reputación, diferenciarse de sus competidores e incrementar el valor de sus marcas (Etzion *et al.*, 2014). La divulgación de información sobre intangibles se lleva a cabo habitualmente a través de dos tipos de canales de comunicación: (1) Canales privados (presentaciones de analistas, *conference calls* dirigidas a analistas financieros o inversores privados), y (2) Canales públicos, como por ejemplo los informes de gestión, las cuentas anuales, informes financieros, informes de Capital Intelectual... o a través de internet (García-Meca *et al.*, 2005). Como variable proxy de la actividad innovadora hemos desarrollado un constructo basado en la información de carácter no financiero con el que intentamos medir la cantidad de información relativa a la innovación que las empresas divulgan voluntariamente en sus propias páginas web. Siguiendo a Damanpour *et al.*, (2011) consideramos a la web empresarial como un registro de la historia de la empresa, pero también de su historia referente a la actividad innovadora llevada a cabo por la empresa a lo largo del tiempo. Siguiendo la literatura al respecto, inicialmente lo configuramos a partir de doce ítems que toman el valor 1 o 0 dependiendo de si divulgan información o no sobre ese aspecto. Validamos el mismo aplicando la Teoría de Medición de Rasch (TMR). A continuación estudiamos si las Pymes de fabricantes de componentes del sector de la automoción español catalogadas según este indicador como innovadoras, obtienen como consecuencia de las ventajas competitivas inherentes a la innovación utilizando este indicador, buscamos diferencias estadísticamente significativas entre las variaciones de ventas promedio de las Pymes de fabricantes de componentes del sector de la automoción español comparando las obtenidas en periodos de expansión económica y de recesión.

1. Revisión de la literatura

De manera resumida mostramos los elementos más destacados de la literatura sobre innovación, la divulgación voluntaria de información siguiendo la Teoría de la Señal y los factores que utilizamos en el constructo que presentamos para su validación a partir de la TMR.

En primer lugar, consideramos trabajos previos sobre innovación y ventaja competitiva en los que se muestra la falta de consenso sobre la primera y la indudable dificultad para identificarla y medirla. A continuación, y partiendo de la Teoría de la Señal, presentamos las referencias bibliográficas que nos orientan sobre los posibles motivos por los cuales las empresas pueden estar interesadas en divulgar voluntariamente diferentes aspectos sobre ellas mismas que permitan reducir la información asimétrica y orientar a diferentes *stakeholders* a determinadas facetas que pueden beneficiar a aquellas empresas que diseminan este tipo de información. Posteriormente y basándonos en la revisión de la literatura, mostramos los ítems que pueden considerarse relacionados con la actividad innovadora llevada a cabo por las empresas. Siguiendo la Teoría de la Señal, consideramos la información sobre innovación divulgada por las empresas de forma voluntaria en sus páginas web y utilizaremos los ítems al respecto. Para finalizar mostramos la TMR y qué ventajas nos ofrece para la escala de la innovación a través del constructo que intentamos validar.

2.1. La innovación como fuente de ventajas competitivas

Si la innovación es fuente de ventajas competitivas, cuando una empresa introduce una innovación no solo incrementa su competitividad sino que también reduce la de sus rivales. Según el paradigma Estructura-Conducta-Resultado (SCR) las empresas crean su ventaja competitiva dependiendo de la naturaleza de la industria en la que compiten, en respuesta a las condiciones del mercado que modifican la estrategia de la empresa y tienen un impacto positivo en el nivel de beneficios (Ralston *et al.*, 2015). Por otra parte, otro enfoque relacionado al respecto es el Enfoque Basado en los Recursos (EBR). Según esta línea, los administradores de la empresa pueden establecer determinadas estrategias que les permitan configurar sus activos para alcanzar posiciones tecnológicas diferenciadas que les posibiliten obtener ventajas competitivas mediante la incorporación de mejoras (Eisenhardt y Martin 2000, Zott 2003) para delinear recursos idiosincrásicos, valiosos y difíciles de copiar que puedan desarrollar (por ejemplo a través de Departamentos de I+D) que les permitan diferenciarse de sus competidores llegando a obtener mejores resultados.

La diferencia clave entre los resultados empresariales también tiene que ver con los distintos objetivos perseguidos, el entorno, el ciclo económico, así como las características personales de los fundadores, o la historia innovadora de las empresas

y la distinta integración de la I+D con las actividades productivas (Holbrook *et al.*, 2000; Raff, 2000; Helfat, 2000).

Sin embargo, la relación entre innovación y resultado no está del todo clara, entre otros aspectos, por la dificultad de identificar y medir a aquélla. Así si bien la innovación es considerada por los investigadores en gestión como uno de los factores más importantes en el rendimiento empresarial (Bisbe y Otley, 2004) en el que tiene un impacto positivo y debe considerarse clave para que las empresas consigan una ventaja competitiva sostenible (Van Auken *et al.*, 2008), tampoco hay consenso al respecto. Geroski y Machín (1992) y Heunks (1998) consideran que las empresas que realicen I+D no necesariamente tienen por qué conseguir un aumento de la rentabilidad y el crecimiento. Por su parte Nelson (1991, 2008) pone en entredicho que se pueda asegurar con seguridad que la innovación sea sinónimo de acierto, además si bien los analistas indican que la innovación tiende a ser rentable y exitosa, y que las empresas que no innovan disminuirán su participación en el mercado, los estudios empíricos sobre la innovación tienden a poner de relieve que el éxito de una innovación es altamente incierto y en muchos casos, las innovaciones pierden dinero. También Simpson *et al.* (2006) coinciden al respecto. Para ellos, la innovación suele exigir en muchas ocasiones realizar costosas inversiones que conllevan un riesgo inherente pudiendo obtenerse al contrario de lo esperado, pérdidas o resultados muy inferiores a los previstos.

2.2. *La Teoría de la Señal*

Desde la perspectiva de la Teoría de la Señal (TS) (Schmalensee 1978; Milgrom y Roberts 1988; Grossman 1981a, 1981b; Williamson 1983; Wernerfelt 1988; Weigelt y Camerer 1988) en determinadas circunstancias, las empresas divulgan voluntariamente información para incrementar su reputación, diferenciarse de sus competidores e incrementar el valor de sus marcas (Etzion y Pe'er 2014). Por otra parte, la comunicación externa de la innovación llevada a cabo por la empresa puede generar confianza entre los individuos, así como confianza entre instituciones e industrias, así como disminuir la incertidumbre entre los *stakeholders* (Jalonen, 2012). Para Eccles *et al.* (2001) la información sobre intangibles no reflejada en los estados financieros es cada vez más importante como fuente de valor corporativo y riqueza de la empresa. Dentro de ellos, la innovación es considerada como fuente de ventajas competitivas (Porter, 1980). Aún así, la información sobre I+D+i es de las menos divulgadas en los estados financieros tradicionales por lo que se divulga mediante otros canales informativos (García-Meca *et al.*, 2005).

2.3. *El constructo sobre innovación*

Los investigadores han clasificado a la innovación de diferentes formas. Una clasificación clásica es la de innovación en producto, proceso y sistemas de gestión. También Schumpeter (1942) establece dos tipologías (innovación radical e innovación incremental). Damampour (1991) distingue entre innovación técnica (nuevos procesos, productos o servicios) e innovaciones administrativas (nuevos procedimientos, políticas y estructuras organizacionales). Camisón y Villar-López (2014) consideran diferentes ítems en sus relaciones con la innovación organizacional (IO) y las capacidades tecnológicas innovadoras (CI) en procesos y producto. Incluso considerando las capacidades, Teece (2014) establece diferencias entre las capacidades ordinarias y dinámicas. A pesar de ello, la gran variedad de clasificaciones hace difícil relacionarlas con los resultados empresariales, incluso algunos autores consideran que la innovación puede hacer a las empresas perder dinero (Nelson, 2008).

Como indicamos anteriormente en el apartado 2.1, además de la falta de consenso al respecto de lo que es la innovación y de su relación con la obtención de mejores resultados uno de los mayores problemas a los que se enfrentan los investigadores es cómo medir la innovación. Se han establecido diferentes propuestas que tratan de solventar esta situación (Informes de Capital Intelectual, intangibles, número de patentes, gastos de I+D...) pero tampoco en este aspecto hay unanimidad al respecto. En el apartado 2.2 hemos mostrado cómo a través de la Teoría de la Señal, la divulgación voluntaria de las actividades innovadoras llevadas a cabo por las empresas es una de las líneas de investigación que tratan de afrontar este problema. Siguiendo investigaciones previas, asociamos diferentes aspectos relacionados con la innovación con varios ítems que las Pymes españolas de fabricantes de componentes de automoción divulgan en sus páginas web. Con ellos estudiamos clasificaciones previas sobre innovación y diseñamos un indicador que tratamos de evaluar mediante la TMR, como una propuesta de medida alternativa.

Con todo ello, se considera que todo lo que es sabido por una empresa acaba siendo conocido por todas y en función de esta premisa, tratamos de desarrollar un Indicador de Divulgación de la Intensidad Innovadora. Es un constructo de la actividad innovadora llevada a cabo por las empresas y basado en información de carácter no financiero con el que tratamos de medir la cantidad de información relacionada con la innovación que cada fabricante publica en su página web. Se define como la medición de los recursos complementarios, relacionada o especializada en actividades de

innovación (Harrison *et al.* 1991; Dierickx y Cool 1989, Lippman y Rumelt 2003). Siguiendo a Damanpour y Aravind (2011), consideramos que la web empresarial es un registro histórico de la actividad innovadora de la compañía. En nuestra propuesta, seguimos a Crossan y Apaydin (2010) y consideramos a la innovación como un proceso y un resultado. Por todo ello, identificamos como ítems que componen el constructo a validar:

- a) Siguiendo el EBR: (1) si la empresa cuenta con un departamento de I+D (Malerba 2002); (2) si su posición tecnológica es fuerte o buena; (3) su estrategia innovadora es exploradora o analizadora (Miles y Snow 1978; Adler 1989); y (4) si publicitan la implementación de políticas de calidad.
- b) En línea con el ECR: (5) si cuenta con tecnología de última generación; (6) la disponibilidad de certificados de calidad (Cho y Pucik 2005); finalmente los resultados de la innovación se perciben con (7) la propiedad, lo cual incluye la existencia de patentes registradas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (Kollmer and Dowling 2004); y así mismo (8) el tener registradas marcas comerciales (Kallapur y Kwan 2004).
- c) Teniendo en cuenta la TS: (9) si cuentan con una página web propia independiente de las de otras compañías en el caso de grupos (García-Meca *et al.* 2005); las relaciones con otras compañías se evalúan analizando la (10) capacidad de la web de presentar sus contenidos en otros idiomas como un reflejo de la posibilidad de trabajar con clientes y proveedores foráneos; por último se considera como divulgación del producto resultante de la actividad innovadora (11) la aparición de la propiedad de patentes en la web corporativa y si (12) las patentes han sido citadas en patentes posteriores (Hall *et al.* 2009; Nagaoka y Walsh 2009).

En base a ello, en este trabajo consideramos dos posibles valores para cada factor (1) si el factor aparece divulgado en la página web (así como patentes y marcas registrados en la Oficina Española de Patentes y Marcas, o citado en patentes posteriores) y (0) en caso contrario.

La Tabla 1 muestra los valores de los factores que consideramos para el constructo que testamos en este trabajo.

3. Metodología e hipótesis

En este apartado indicaremos las diferentes etapas que llevaremos a cabo para proceder a la validación a partir de la TMR del constructo sobre innovación que hemos

diseñado. También hacemos referencia al sector de actividad en el cual nos centramos, los datos que utilizamos, así como la población y obtención de la muestra de Pymes que utilizaremos.

3.1. Objetivo

Una vez identificados los factores que conformarán el constructo de innovación que diseñamos y validado éste utilizando la TMR, el objetivo de este trabajo es analizar si las empresas catalogadas como innovadoras a partir del constructo anteriormente indicado, presentan diferencias estadísticamente significativas en la variación del promedio de sus ventas según el ciclo económico (expansión previa a la crisis; o de recesión económica) y si tal y como considera la literatura, las ventajas competitivas asociadas a la innovación posibilitan que sean las empresas innovadoras las que en mayor proporción consigan variaciones positivas de sus cifras de negocio en un entorno de crisis. Formulamos así la hipótesis de nuestra investigación:

H₀₁: Incluso en época de recesión económica, las empresas innovadoras serán con mayor probabilidad las que obtengan crecimientos de sus cifras de ventas medias.

Para comenzar utilizamos información de carácter no financiero obtenida de las páginas web de las empresas, así como de las de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Consideramos que conseguir un resultado positivo al respecto puede ayudar en la cuestión de la identificación y escala de la innovación. Esto podría ser de utilidad para determinados organismos públicos y privados que orquestan políticas de apoyo a la innovación y/o a las empresas innovadoras, con lo cual nuestro indicador podría beneficiar a las Pymes quienes habitualmente siguiendo la literatura revisada, tienen más difícil el demostrar su propensión a la innovación.

Tabla 1. Factores que componen el constructo sobre innovación

DPT	Departamento de I+D	NO	0
		SÍ	1
CCD	Certificado de Calidad	NO	0
		SÍ	1
INT	Internacionalización Potencial	NO	0
		SÍ	1
TEC	Tecnología avanzada o de última generación	NO	0
		SÍ	1
PCD	Políticas de Calidad	NO	0
		SÍ	1
PT	Posición Tecnológica	Débil	0
		Fuerte o Buena	1
EST	Estrategia	Defensiva o	0

		Reactiva	
		Exploradora o Analizadora	1
WEB	Página Web Propia	NO	0
		SÍ	1
WPT	Patentes Divulgadas en su Página Web	NO	0
		SÍ	1
OPT	Patentes Registradas	NO	0
		SÍ	1
MR G	Marcas Registradas	NO	0
		SÍ	1
CPT	Patentes Citadas en otras posteriores	NO	0
		SÍ	1

Fuente: Elaboración propia

3.2. Población y Muestra

Nos centramos en las empresas de fabricantes de componentes del sector de la automoción español, la elección del sector se justifica por su importancia en la economía española (representa el 10% del P.I.B., siendo el octavo productor mundial) así como por la relevancia de la innovación para el sector y la organización de su cadena de suministro, en la que se identifican las sucesivas etapas en las que participan las empresas. En un principio, partimos de los datos proporcionados por los *clústers* de automoción españoles obteniendo una población inicial de 2.075 empresas. Una vez identificadas las empresas, revisamos las páginas web de las empresas del sector y seleccionamos a aquellas cuya actividad mostrada en las mismas se corresponde con la de fabricantes de componentes del sector de la automoción. Al mismo tiempo, y también a partir de los datos obtenidos en la web de cada una de ellas, obtenemos información sobre los factores que conforman nuestro constructo de innovación. Finalmente, y a partir de los datos financieros de las empresas obtenidos a partir de la base de datos S.A.B.I.¹ nos quedamos con aquellas que cuenten con datos de cifras de ventas durante todos y cada uno de los años 2004 a 2011, a partir de los que obtenemos sus ventas promedio en los ciclos de expansión previos a la crisis (2004 a 2007) y de recesión (2008 a 2011). Para terminar, escogemos sólo a aquellas cuyo promedio de ventas en ambos ciclos sea asimilable al de las Pymes (cifra de ventas inferior a 50 millones de €). De esta forma la muestra definitiva ascenderá a 233 Pymes de fabricantes de componentes del sector de la automoción español para el periodo 2004 a 2011.

3.3. La Teoría de la Medición de Rasch (TMR)

¹ S.A.B.I. Sistema de Análisis de Balances Ibéricos.

El problema de medición de la escala de la innovación, es un problema típico que se encuentra habitualmente en las investigaciones en Ciencias Sociales. En muchos de sus campos, por ejemplo, en la Administración de Empresas, se analizan situaciones que no pueden medirse en magnitudes físicas (peso, altura, masa...) ni tampoco se les puede asignar un valor fácilmente escalable. En ocasiones, se dimensionan a través de un grupo de factores que deben valorarse adecuadamente y con los cuales acaba conformándose un constructo, situación similar al caso que nos planteamos en nuestro trabajo.

En algunas investigaciones, estas valoraciones se llevan a cabo a través de escalas ordinales, (por ejemplo, lo tiene; no lo tiene) transformándose en observaciones $x= 0,1$ en el caso de variables dicotómicas, por ejemplo, como sucede en nuestro trabajo (ver Tabla 1). No obstante, estas puntuaciones no pueden considerarse mediciones ya que no poseen una estructura aditiva. La TMR se plantea dentro de la denominada Teoría de la Medición Conjunta, que parte de la consideración de que las medidas (observables) fundamentales tienen estructura aditiva (Oreja, 2015) siendo los modelos de medida de Rasch los que metodológicamente resultan determinantes para solventar los problemas de medición en las Ciencias Sociales (Cliff, 1992; Michell, 1999). Los modelos de Rasch, como un instrumento de medida (Tristán, 2002; Álvarez, 2005), pueden ser una importante herramienta para aplicar a constructos complejos de escalar como la innovación. Este modelo de variable latente, se basa en la modelación matemática del comportamiento resultante de la iteración de un sujeto con su ítem (Tristán, 2002). El propósito es consolidar mediante el modelo de Rasch varios ítems heterogéneos relacionados con la innovación, en un constructo global que simplifique su obtención e interpretación. Dentro de los diversos modelos de Rasch, dadas las puntuaciones que hemos considerado para los ítems de nuestro trabajo (Tabla 1) utilizaremos el Modelo Dicotómico de Rasch (1960/1980). Llevaremos a cabo los análisis oportunos utilizando el programa Winsteps versión 3.92.1 (Linacre, 2017).

3.4. *Análisis de la dimensionalidad del constructo*

Como puede observarse en la Tabla 2, los resultados obtenidos permiten considerar la unidimensionalidad del modelo dado que:

- a) La varianza explicada por los ítems es superior a 4 veces la varianza del primer contraste.
- b) La varianza explicada por las medidas supera el 50%.
- c) El autovalor explicado por el primer contraste es inferior a 3.
- d) La varianza explicada por el primer contraste es inferior al 5%.

3.5. Fiabilidad y validez globales de las medidas

En lo referente a la fiabilidad y validez globales de las medidas (Tabla 3) podemos considerar que la validez es bastante buena en general tanto en el INFIT como en el OUTFIT estando los valores o cercanos al óptimo, o entre los valores aceptables. Por otra parte, la correlación es muy buena en ambos casos, mientras que la fiabilidad es excelente para los ítems y muy buena para los sujetos.

Tabla 2. Tabla de los residuales estandarizados de la varianza

	Empírico			Modelo
		100,0		
Varianza total en los valores observados	41,45	%		100,0%
Varianza explicada por las medidas	29,45	71,0%		70,7%
Varianza explicada por los sujetos	14,27	34,4%		34,2%
Varianza explicada por los ítems	15,18	36,6%		36,4%
			100,0	
Varianza no explicada total	12	29,0%	%	29,3%
Varianza no explicada en el primer contraste	2,05	4,9%	17,1%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Fiabilidad y validez globales de las medidas

	INFIT		OUTFIT		FIABILIDAD
	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
Sujetos	0.96	-0.1	0.76	-0.1	0.90
Ítems	0.99	-0.2	0.80	-1.0	1.00

Fuente: Elaboración propia

3.6. Validez individuales de los ítems

La Tabla 4 nos permite observar que ningún ítem presenta un PTMEASURE negativo o cero. Además, todos los ítems tienen valores aceptables de MNSQ tanto en INFIT como en OUTFIT y considerando esto último, aceptables en el ZSTD. Además los % de las puntuaciones observadas son muy cercanas en general a las teóricas del modelo, por lo que podemos considerar que los doce ítems son suficientemente fiables y válidos para el constructo que planteamos por todo lo cual, el constructo que diseñamos queda validado para las empresas y actividad estudiadas.

3.7. *Valoración de la escala del Indicador de Divulgación de la Intensidad Innovadora (IDII)*

Para finalizar, la TMR otorga una puntuación a cada una de las empresas en base a los factores que conforman el IDII obtenidos de la revisión de sus páginas web. De esta forma, la innovación de las empresas varía en un rango comprendido entre un valor mínimo de -9,18 a un valor máximo de +7,91.

Tabla 4. Estadísticas de los ítems

INFIT		OUTFIT		PTMEASURE		EXAC	MATC	ITEM
MNS	ZST	MNS	ZST	CORR	EXP	T	H	
Q	D	Q	D	.	.	OBS%	EXP%	
<u>0.99</u>	<u>0.0</u>	<u>0.60</u>	<u>-1.0</u>	<u>0.25</u>	0.25	97.0	97.0	CPT
<u>1.07</u>	<u>0.6</u>	<u>0.60</u>	<u>-1.8</u>	<u>0.37</u>	0.37	89.7	90.5	WPT
<u>1.06</u>	<u>0.8</u>	<u>1.42</u>	<u>1.7</u>	<u>0.42</u>	0.44	85.8	85.9	OPT
<u>1.31</u>	5.6	<u>1.24</u>	<u>1.0</u>	<u>0.56</u>	0.60	75.5	77.7	MARG
<u>0.85</u>	-2.3	<u>0.69</u>	<u>-1.3</u>	<u>0.72</u>	0.70	85.2	83.0	DPT
<u>0.80</u>	-2.6	<u>0.94</u>	<u>-0.1</u>	<u>0.76</u>	0.74	89.2	85.7	TEC
<u>0.53</u>	-5.4	<u>0.22</u>	-4.1	<u>0.84</u>	0.80	95.1	90.0	P_T
<u>0.68</u>	-3.0	<u>0.35</u>	-2.7	<u>0.85</u>	0.82	93.1	91.4	EST
<u>1.38</u>	2.9	<u>1.38</u>	<u>1.2</u>	<u>0.79</u>	0.82	88.4	91.5	PCD
<u>1.09</u>	<u>0.7</u>	<u>0.88</u>	<u>-0.1</u>	<u>0.84</u>	0.85	94.1	94.7	INT
<u>1.03</u>	<u>0.3</u>	<u>1.05</u>	<u>0.3</u>	<u>0.84</u>	0.84	94.7	94.9	CCD
<u>1.07</u>	<u>0.3</u>	<u>0.22</u>	-5.0	<u>0.78</u>	0.79	99.0	99.0	WEB
0.99	-0.2	0.80	-1.0			90.6	90.1	
0.23	2.8	0.40	2.0			6.2	5.9	

Fuente: Elaboración propia

4. Análisis y resultados

Para llevar a cabo el análisis procedemos a categorizar las empresas como innovadoras (si el valor asignado por la TMR al IDII es positivo) y no innovadoras (si es negativo). En lo que respecta a los datos financieros (el promedio de ventas para cada empresa tanto en el periodo de recesión económica como en el de expansión) en primer lugar calculamos la variación relativa del promedio de ventas en la crisis frente al periodo de expansión previo. Una vez obtenido este ratio, utilizamos una variable dicotómica asignando el valor 1 a aquellas cuyo ratio sea positivo (el incremento porcentual del promedio de ventas en crisis supera al de expansión) y 0 en el caso opuesto.

Con todo ello, aplicamos una prueba no paramétrica (en concreto la prueba de la Chi cuadrado) que nos permita estudiar si se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre las variaciones relativas de las ventas (en recesión y expansión) dependiendo de si las Pymes son innovadoras o no.

Si bien la recesión económica ha afectado de manera generalizada a las Pymes del sector (de hecho, sus ventas han caído una media de un 8,74% durante el periodo de crisis frente al de expansión) la prueba realizada muestra que mientras que tan sólo el

18,6% de las empresas no innovadoras incrementan durante la recesión sus ventas medias con respecto al periodo previo de expansión, la proporción de empresas innovadoras que también lo consiguen es prácticamente el doble (35,4%) proporcionando además la prueba de la Chi cuadrado diferencias estadísticamente significativas al 99,99%. Todo ello nos permite aceptar la hipótesis H_{01} y afirmar que en épocas de recesión, las empresas innovadoras obtienen en mayor proporción incrementos porcentuales de ventas que las demás, lo cual está en línea con numerosas investigaciones previas que defienden las bondades de la innovación como fuente de ventajas competitivas para las empresas, incluso en épocas de crisis económica.

Tabla 5. Tabla de contingencia Innovación y Crecimiento de Ventas

	CRECIMIENT O DE VENTAS	DISMINUCIÓN DE VENTAS	TOTAL
PYMES NO INNOVADORAS	16 (18,60%)	70 (81,40%)	86 (100%)
PYMES INNOVADORAS	52 (35,40%)	95 (64,60%)	147 (100%)
TOTAL	68 (29,20%)	165 (70,80%)	233 (100%)

Significatividad asintótica bilateral: 0,007

5. Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación

Este trabajo tiene como objetivo analizar si las empresas catalogadas como innovadoras a partir del constructo IDII que diseñamos y validamos aplicando la TMR, presentan diferencias estadísticamente significativas en la variación del promedio de sus ventas según el ciclo económico (expansión previa a la crisis; o de recesión económica) y si tal y como considera la literatura, las ventajas competitivas asociadas a la innovación posibilitan que sean las empresas innovadoras las que en mayor proporción consigan variaciones positivas de sus cifras de negocio en un entorno de crisis.

Para ello, en primer lugar, hemos revisado la literatura sobre la importancia de la innovación como fuente de ventajas competitivas para las empresas y como a pesar de ello, existe una enorme dificultad no sólo de medirla, sino incluso para identificarla. En base a ello hacemos un breve repaso sobre la Teoría de la Señal y cómo la divulgación voluntaria de información (entre ella la innovación llevada a cabo por las

empresas) puede resultar de interés para las empresas que la realizan y por qué. Siguiendo esta línea revisamos literatura sobre diversos factores relacionados con la innovación y con ellos proponemos un Indicador de Divulgación de la Intensidad Innovadora (IDII) llevada a cabo por las empresas y publicitada por éstas en sus páginas web, así como por las patentes y marcas registradas en la Oficina Española de Patentes y Marcas, o citadas en patentes posteriores. Con todo ello el constructo que proponemos modelizar y validar consta de doce ítems con valores dicotómicos (1 o 0) según que la empresa lo divulgue o posea (1) y 0 en caso contrario. Procedemos a validar el IDII mediante la TMR utilizando un modelo dicotómico. Una vez validado y a partir de los datos de ventas de 233 Pymes de fabricantes de componentes del sector de la automoción español obtenemos las ventas medias de cada una de ellas en el periodo de expansión (2004 a 2007) y el de crisis económica (2008 a 2011) para con ello calcular el incremento o disminución promedio de las ventas de un periodo frente al previo.

Para determinar si la innovación favorece a las empresas que la desarrollan aplicamos una prueba no paramétrica (el Test de la Chi-cuadrado) que nos muestra diferencias estadísticamente significativas entre el crecimiento de las ventas medias de las empresas innovadoras y las demás, y cómo son precisamente aquéllas las que en mayor proporción (el doble) pueden obtener crecimientos positivos de las ventas promedio incluso en un entorno de recesión económica.

A nuestro juicio, nuestro trabajo realiza importantes contribuciones tanto en el ámbito investigador como en la posible aplicación empresarial.

En lo referente a las líneas de investigación, utilizando la TMR hemos probado la validez de un constructo que mide la innovación divulgada por las Pymes de fabricantes de componentes del sector de la automoción español, lo cual supone una valiosa aportación ante una situación en la que la dificultad de identificación y medición de la innovación ha sido una de las mayores limitaciones consideradas por la literatura investigadora.

Por otra parte, en línea con la literatura previa demostramos que incluso en un entorno de crisis económica, la innovación permite obtener a las empresas que la desarrollan mayores posibilidades de obtener mejores resultados fruto de las ventajas competitivas que conlleva.

Finalmente, consideramos que este constructo tiene una posible aplicación práctica en la vertiente empresarial. En concreto, permite obtener de una forma sencilla, rápida y económica una escala de la innovación de las empresas. Esto puede ser de utilidad

tanto para las entidades crediticias y organismos oficiales que otorguen financiación o subvenciones, como para las empresas (especialmente pymes) que precisen solicitarlas y que deban considerar como criterio adicional (para otorgarla en aquéllas y para aspirar a recibirlas en éstas) la capacidad de innovación con la que cuentan, dado que puede ser un indicador de posibles ventajas competitivas y mejores perspectivas para futuros beneficios.

Como toda investigación, nuestro trabajo cuenta con una serie de limitaciones. Así, la utilización de valoraciones dicotómicas en los ítems puede haber sesgado los resultados; el hecho de utilizar un enfoque intra-industrial y para un conjunto de actividades de un sector, hace que el resultado no sea generalizable; o que consideramos la innovación en función de la información divulgada por las empresas en sus páginas web, por lo que sólo aquello que se muestra puede medirse y se considera cierto.

Las propias limitaciones abren futuras líneas de investigación. El considerar valores politómicos es uno de los primeros trabajos futuros que nos planteamos; también el análisis de las características y grupos de empresas asociados al IDII; contrastar el IDII en sectores que utilicen diferentes tipos e intensidades de innovación, pudiendo realizar comparaciones estandarizadas; así como estudiar constructos de innovación en otros países que sean referencia en el sector automovilístico, como Alemania, Francia o Italia, así como aplicar metodologías más complejas como ecuaciones estructurales o datos panel.

6. Bibliografía

- Adler, P. (1989). Technology Strategy: A Guide to Literature. In Rosenbloom R, Burgelman R (Ed.), *Research on Technological Innovation, Management and Policy* (pp. 25–151), Greenwich, Conn. Jai Press.
- Álvarez, P.; Galera, G. (2001). Industrial marketing applications of Quantum measurement techniques. *Industrial Marketing Management*, 30, 13-22.
- Camisón, C., Villar-López, A. (2014). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*, 67, 2891–2902.
- Cho, H.J., Pucik, V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*, 26 (6), 555–575.
- Cliff, N. (1992). Abstract measurement theory and the revolution that never happened. *Psychological Science*, 3 (3), 186-190.

- Crossan, M.M., Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organization innovation: a systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47 (6), 1154–1191.
- Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. *Management Science*, 42 (5), 693–716.
- Damanpour, F., Aravind, D. (2011). Managerial innovation: conceptions, processes and antecedents. *Management and Organization Review*, 8 (2), 423–454.
- Dierickx, I., Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35: 1504-1511.
- Etzion, D., Pe'er, A. (2014). Mixed signals: a dynamic analysis of warranty provision in the automotive industry, 1960–2008. *Strategic Management Journal*, 35 (11), 1605–1625.
- Grossman, S.J. (1981a). An introduction to the theory of rational expectations under asymmetric information. *The Review of Economic Studies*, 48 (4), 541–559.
- Grossman, S.J. (1981b). The informational role of warranties and private disclosure about product quality. *Journal of Law and Economics*, 24 (3), 461–483.
- Hall, B.H., Lotti, F., Mairesse, J. (2009). Innovation and productivity in SMEs. Empirical evidence for Italy. *Small Business Economics*, 33 (1),13–33.
- Harrison, R.E., Hitt, M.A., Hoskisson, R.E., Ireland, D. (1991). Synergies and post-acquisition performance: differences versus similarities in resource allocations. *Journal of Management*, 17: 173-190.
- Helfat, C. (2000). Guest editor's introduction to the special issue: the evolution of firm capabilities. *Strategic Management Journal*, 21 (10–11), 955–959.
- Jalonen, H. (2012). The uncertainty of innovation: a systematic review of the literature. *Journal of Management Research*, 4(1).
- Kallapur, S., Kwan, S.Y. (2004). The value relevance and reliability of brand assets recognized by U.K. Firms. *The Accounting Review*, 79 (1). 151–172.
- Kollmer, H., Dowling, M. (2004). Licensing as a commercialization strategy for new technology-based firms. *Research Policy*, 33 (8), 1141–1151.
- Linacre, J.M. (2009). Investigating dimensionality. En Linacre, J.M. (2009) Practical Rasch Measurement. Further Topics. On line course Statistics.com. Arlington: Virginia: The Institute for Statistics Education.
- Linacre, J. M. (2017): Winsteps® Rasch Measurement Computer Program. Beaverton, Oregon: Winsteps. com. (Versión 3.92.1)
- Lippman, S.A., Rumelt, R. (2003). The payments perspective: micro-foundations of resource analysis. *Strategic Management Journal*, 24: 903-927.

- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31 (2), 247–264.
- McGahan, A.M., Porter, M.E. (1997). How much does industry matter, really? *Strategic Management Journal*, 18 (Summer Special Issue), 15–30.
- McGahan, A.M., Porter, M.E. (2005). Comment on industry, corporate and business–segment effects and business performance: a non–parametric approach by Ruefli and Wiggins. *Strategic Management Journal*, 26 (9), 873–880.
- Michell, J. (1999). *Measurement in Psychology: A critical History of a Methodological Concept*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Miles, R.E., Snow, C.C. (1978). *Organizational Strategy, Structure and Process*. New York: West Publishing Company.
- Milgrom, P., Roberts, J. (1988). An economic approach to influence activities in organizations. *American Journal of Sociology*, S154–S179.
- Nagaoka, S., Walsh, J.P. (2009). Commercialization and other uses of patents in Japan and the US: Major findings from the RIETI–Georgia Tech inventor survey. Resource Document. Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI). <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/09e011.pdf>. Accessed 18 September 2015.
- Nelson, R.R. (1991). Why do firms differ, and how does it matter? *Strategic Management Journal*, 12 (S2), 61–74.
- Nelson, R.R. (2008). Why do firms differ, and how does it matter? A revision. *Seoul Journal of Economics*, 607–619.
- Nelson, R.R., Winter, SG (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Mass.: Harvard University Press.
- Oreja, J.R. (2015). Mediciones, posicionamientos y diagnósticos competitivos. *Fundación FYDE-Canarias*. Colección E-Book nº 9.
- Oreja, J.R.; Armas, Y. (2012). Environmental performance in the hotel sector: the case of the Western Canary Islands. *Journal of Cleaner Production*, 29-30; 64-72.
- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Raff, D. (2000). Superstores and the evolution of firm capabilities in American bookselling. *Strategic Management Journal*, 21: 1043–1059.
- Ralston, P.M, Blackhurst, J., Cantor, D.E., Crum, M.R. (2015). A structure–conduct–performance perspective of how strategic supply chain integration affects firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 51 (2), 47-64.

- Rumelt, R.P. (1991). How much does industry matter? *Strategic Management Journal*, 12 (3), 167–185.
- Schmalensee, R. (1978). A model of advertising and product quality. *Journal of Political Economy*, 86 (3), 485–503.
- Schmalensee, R. (1985). Do markets differ much? *The American Economic Review*, 75 (3), 341–351.
- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Nueva York: Harper & Brothers.
- Teece, D.J. (2014). The foundations of enterprise performance: dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *The Academy of Management Perspectives*, 28 (4), 328-352.
- Van Auken, H., Madrid-Guijarro, A., García-Pérez-de-Lema, D. (2008). Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 8 (1), 36-56.
- Weigelt, K., Camerer, C. (1988). Reputation and corporate strategy: a review of recent theory and applications. *Strategic Management Journal*, 9 (5), 443–454.
- Wernerfelt, B. (1988). Umbrella branding as a signal of new product quality: an example of signalling by posting a bond. *The Rand Journal of Economics*, 19 (3), 458–466.
- Wiggins R.R. (1997). Sustained competitive advantage: temporal dynamics and the rarity of persistent superior economic performance, Version presented at the Academy of Management 1997 Annual Meeting BPS Division. August, 1997,
- Wiggins, R. R.; y Ruefli, T. W. (2005). Schumpeter's ghost: Is hypercompetition making the best of times shorter?" *Strategic Management Journal*, 26(10), 887-911.
- Williamson, O.E. (1983). Credible commitments: using hostages to support exchange. *The American Economic Review*, 73 (4), 519–540.
- Zott, C. (2003). Dynamic capabilities and the emergence of intra industry differential firm performance: insights from a simulation study. *Strategic Management Journal*, 24 (2), 97–125.