

## **ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS Y COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS DE CASTILLA Y LEÓN: ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES RELEVANTES.**

**Almudena MARTÍNEZ CAMPILLO**  
**Universidad de León**

Este trabajo tiene como propósito analizar las estrategias tecnológicas desarrolladas por las empresas de Castilla y León. En concreto, pretende estudiar el comportamiento estratégico de las empresas respecto a la vía de acceso a las innovaciones y para ello se apoya en dos tipos de análisis: En primer lugar, un análisis de carácter descriptivo relativo al comportamiento innovador de las empresas de la región, tomando como base distintos estudios previos; y en segundo lugar, un análisis de carácter empírico que pretende medir estadísticamente la relación existente entre la estrategia tecnológica desarrollada y determinados factores relativos a la competitividad de las empresas. Con ello se persigue poner de manifiesto la importancia que la innovación tecnológica tiene para la Dirección Estratégica de la Empresa, en el sentido de que una correcta gestión del factor tecnológico es esencial para la mejora de la productividad y competitividad de las empresas.

Sin embargo, antes de proceder al análisis de ambas partes conviene dar una definición clara de los conceptos analizados, con el fin de evitar confusiones en la posterior aplicación de los términos y a este respecto, cabe definir dos conceptos clave relativos al comportamiento innovador de las empresas. De esta forma, se entiende por actividades innovadoras aquel "*conjunto de actividades que conducen al desarrollo o introducción de las innovaciones tecnológicas*" (INE, 1999a), es decir, vamos a considerarlo como un concepto más amplio que el de actividad interna de I+D, de forma que se van a incluir también los siguientes conceptos:

- La adquisición de tecnología inmaterial bajo la forma de patente, invenciones no patentadas, licencias, informes de know-how, compra de servicios externos de I+D, marcas de fábrica y otros servicios con un contenido tecnológico.
- La adquisición de maquinaria y bienes de equipo con un contenido tecnológico, que estén relacionados con las innovaciones tecnológicas introducidas por la empresa.
- La ingeniería industrial.
- El diseño industrial y la fabricación experimental.
- La formación de personal para entrenarlo en las nuevas técnicas o en la utilización de la nueva maquinaria.
- La comercialización de nuevos productos, que consiste en el conjunto de actividades asociadas al lanzamiento de un nuevo producto.

Asimismo, de cara a analizar el comportamiento innovador de las empresas de Castilla y León, procede definir el concepto de estrategia tecnológica, haciendo referencia con tal término al "*conjunto de objetivos comerciales que una empresa se propone alcanzar, con la ayuda de diversas combinaciones de las denominadas actividades innovadoras*" (INE, 1999a).

En este sentido, señalar que dichas estrategias tecnológicas pueden ser clasificadas atendiendo a dos criterios: En primer lugar, en función del momento elegido por la empresa para introducir la nueva tecnología; y en segundo lugar, atendiendo a la elección de la vía de acceso a la nueva tecnología por parte de la empresa. En concreto, esta investigación responde a este último criterio.

De esta manera, las decisiones estratégicas más significativas respecto a la selección del modo óptimo de acceder a una nueva tecnología permiten definir los siguientes comportamientos (Nieto, 1995):

- Desarrollo Tecnológico Interno
- Adquisición de Tecnología
- Cooperación Tecnológica;

teniendo en cuenta que tales categorías agrupan una gran variedad de posibilidades respecto al comportamiento innovador de las empresas y que su elección dependerá de la evaluación de la cartera de conocimientos y de las necesidades tecnológicas de la empresa, así como de la posición de los competidores.

## 1.- ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS LLEVADAS A CABO POR EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.

Castilla y León es una región especializada en productos y actividades de los habitualmente conocidos como "tradicionales", en los cuales y al menos a priori, el papel potencial que pueden desempeñar las actividades innovadoras es escaso (Bello et al., 1997). A pesar de ello, Castilla y León cuenta con determinados factores que podrían dar ventajas comparativas apreciables a las empresas de la región, y que se pueden considerar como un cierto "*potencial tecnológico*", destacando como más importantes los siguientes (CDTI, 1996): Disponibilidad de importantes recursos naturales: carbón, uranio, espacio..., aceptable cualificación de la mano de obra y gran potencial investigador en sus facultades, propensión al ahorro superior a la media nacional, considerable volumen de producción energética, que permite incluso abastecer a otras áreas extrarregionales, significativo potencial turístico, dado que en la actualidad comienzan a valorarse cada vez más aspectos como el medio ambiente, la cultura o el patrimonio histórico – artístico y un elevado potencial de producciones agroalimentarias ya confirmado gracias a la

implantación de numerosas industrias con empresas de notoriedad nacional y algunas internacional.

De esta forma y considerando este escenario, vamos a detallar los principales rasgos que tradicionalmente han caracterizado la situación de la innovación tecnológica en el tejido empresarial castellano-leonés:

- Las empresas castellano-leonesas innovan generalmente por reacción a la presión de los competidores o a exigencias de los clientes, y no por cultura empresarial y como norma, a pesar de que la gestión de la tecnología y la innovación son ya una de las facetas más modernas, y también más productivas de la actividad empresarial (Pedrosa et al., 1997).
- Los gastos en innovación efectuados por las empresas son los que tienen una mayor influencia en la tasa de crecimiento de la producción, por encima de las actividades de I+D efectuadas por el sector público o las Universidades (Pedrosa et al., 1997).
- Castilla y León cuenta con un sistema de innovación en el que las empresas ya participan de una manera activa (CDTI, 1996). Sin embargo, esta participación está desequilibrada por la concentración de la I+D en grandes empresas y la reducida demanda de la misma por parte de las PYMES, que realizan actividades empresariales de corte tradicional en las que la innovación tecnológica no se ha manifestado como un factor determinante de la supervivencia a corto plazo. Es decir, la mayor parte del gasto en innovación está en Castilla y León muy concentrado en grandes empresas y sectores.
- Considerando la situación de Castilla y León como Comunidad tecnológicamente periférica, el nivel de recursos económicos que dedica a I+D la sitúa en una posición destacada (CDTI, 1996). Sin embargo, conviene matizar esta situación, ya que Castilla y León se beneficia de la presencia de grandes grupos extranjeros que contribuyen de manera significativa al esfuerzo tecnológico empresarial regional directa o indirectamente a través de empresas subcontratistas. Por tanto, este porcentaje no debe inducir a pensar en un protagonismo empresarial en la labor innovadora de la región, ya que se debe a que una importante parte de la innovación que nace en las empresas castellano-leonesas está muy concentrada en un reducido número de ellas (10 empresas realizan alrededor del 30% del gasto empresarial total de I+D en la región).
- La Innovación Tecnológica no es precisamente el punto fuerte de las PYMES castellano-leonesas y las causas de esta situación de retraso pueden ser (Pedrosa et al., 1997): Una rentabilidad difusa, ya que el empresario nunca tiene claro a priori los beneficios que le reportarán los recursos destinados a innovación tecnológica; una tradicional pereza para discernir a qué tipo de ayudas puede acogerse una PYME; la carencia de recursos financieros y humanos, la falta de sofisticación tecnológica y la ausencia de una cultura asociacionista y

empresadora orientada hacia la innovación tecnológica entre las PYMES castellano-leonesas.

Seguidamente, procede realizar un estudio relativo al comportamiento innovador de las empresas de Castilla y León, en función de esas tres categorías de estrategias aludidas anteriormente, que representan opciones genéricas de elección de fuentes de acceso a nuevas tecnologías.

### 1.1.- Desarrollo tecnológico interno.

Tradicionalmente, la generación de tecnología en el interior de la empresa se estructura en torno a la actividad de I+D. Si bien las definiciones de I+D son muy amplias y no siempre coincidentes, si que existe, por el contrario, un consenso generalizado en la descripción del proceso de I+D como una secuencia de las siguientes etapas: Investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, planta piloto, fabricación y comercialización (Pedrosa et al., 1997). Ahora bien, en la práctica, este proceso no se desarrolla de forma lineal ni ordenada sino que, a veces, la secuencia puede variar.

En cuanto a la situación de Castilla y León, sólo se ha encontrado información al respecto del año 1994, cuando el 31% de las empresas de la región había *realizado actividades de I+D habitualmente*, existiendo otro 17 % que sólo había desarrollado alguna investigación *de forma esporádica*. Es de destacar, por tanto, que la mitad de las empresas castellano-leonesas *jamás habían realizado* ningún tipo de actividad de I+D (Bello et al. 1996). Respecto a la situación por provincias, se puede decir que el 45% de las empresas de Valladolid y el 38% de las empresas de León llevaron a cabo de forma habitual actividades de I+D. En el extremo opuesto, el 63% de las empresas de Salamanca no habían realizado nunca este tipo de actividades. Además, la diferencia en los recursos disponibles por pequeñas y grandes empresas puede explicar que estas últimas realicen actividades de I+D de forma habitual en un 59% de los casos frente a un 26% de las pequeñas.

A continuación, procede cuantificar dicha actividad interna de I+D desarrollada realmente por las empresas de Castilla y León, en términos del Gasto interno en I+D y del personal en I+D aplicado por las empresas, considerando que el *Gasto en I+D* hace referencia a los *recursos financieros* destinados por las empresas castellano-leonesas a las actividades de I+D, mientras que el *Personal en I+D* hace referencia a los *recursos humanos* empleados por las empresas para llevar a cabo las actividades de I+D.

### Gasto Interno en I+D de las empresas de Castilla y León

Respecto a los gastos internos en I+D del *sector empresas* de Castilla y León en 1997, cabe señalar que los mismos representan el 31.1% del total de los gastos regionales de I+D, mientras que esta magnitud a escala nacional es del 48.8%, teniendo en cuenta que el gasto en I+D de las empresas de Castilla y León en 1997 fue de 7.769 millones de pesetas (INE, 1999).

Realizando un análisis comparativo a nivel nacional, las C.C.A.A. que más contribuyeron en 1997 al gasto empresarial en I+D fueron Madrid, Cataluña y País Vasco, que concentraron el 76.8% del total de gastos, según se puede observar en la tabla que figura a continuación. Además, Castilla y León aporta un 2.4% al gasto total nacional de las empresas en I+D, ocupando un 3º puesto a nivel de las Regiones Objetivo 1 y el 5º puesto a nivel nacional.

**Tabla 1**  
**Gasto Interno en I+D de las empresas españolas (en Miles ptas), por C.C.A.A. 1997**

C.C.A.A.	Gasto Empresas	%
Andalucía	15.652.915	4.8
Asturias	3.259.471	0.9
Canarias	1.857.304	0.5
Cantabria	1.441.659	0.4
Castilla y León	7.769.240	2.4
Castilla-La Mancha	10.279.021	3.1
C.Valenciana	12.050.611	3.7
Extremadura	257.875	0.1
Galicia	6.102.516	1.9
Murcia	3.890.786	1.2
Aragón	6.822.386	2.1
Baleares	141.853	0.1
Cataluña	92.113.768	28.1
Madrid	113.061.409	34.5
Navarra	5.677.485	1.7
País Vasco	46.474.855	14.2
La Rioja	1.068.979	0.3
<b>Total</b>	<b>327.922.129</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INE, 1999b.

### Personal Interno en I+D de las empresas de Castilla y León.

Respecto a los recursos humanos empleados por las empresas durante 1997 para llevar a cabo las actividades de I+D, la información aparece recogida en la tabla que

figura a continuación. De esta forma, en Castilla y León, un 16.2% del personal total dedicado a tareas de investigación pertenece al sector empresas, teniendo en cuenta que esta relación a escala nacional es del 34,4% y a nivel de las Regiones Objetivo 1 es del 17,5 %, por término medio (INE, 1999). A este respecto, Castilla y León ocupa el 11º puesto a nivel *nacional* respecto a la proporción que el personal en I+D representa sobre el Personal I+D total, mientras que a nivel de *Regiones Objetivo 1* ocupa el 5º puesto.

**Tabla 2**  
**Personal en I+D (en equivalencia a dedicación plena), por C.C.A.A. 1997.**

C.C.A.A.	Personal Total	Personal Empresas	%
Andalucía	9.767	1.507,1	15.4
Aragón	2.370	769,1	32.4
Asturias	1.444	238,9	16.5
Baleares	464	25,6	5.5
Canarias	1.905	152,1	8
Cantabria	631	101	16
Castilla Y León	4.337	704,2	16.2
Castilla-La Mancha	1.203	389,3	32.4
Cataluña	17.773	9.179,1	51.6
C. Valenciana	5.992	1.547,2	27.6
Extremadura	995	47,5	4.8
Galicia	4.499	666,6	14.8
Madrid	25.932	9.335	36
Murcia	1.649	378,2	23
Navarra	1.685	664,7	39.5
País Vasco	6.193	4.222,2	68.2
La Rioja	311	94,7	30.4
<b>Total</b>	<b>87.150</b>	<b>30.022,5</b>	<b>34.4</b>

Fuente: INE, 1999b.

### 1.2.- Adquisición de tecnología.

A medida que el desarrollo industrial se acelera y que el ciclo de vida de los productos se reduce, la generación interna de tecnología cada vez se hace más insuficiente y su búsqueda fuera de la empresa más necesaria (Pedrosa et al. 1997). Así, dentro de este grupo cabe destacar las siguientes estrategias (Navas, 1994):

- Incorporación de tecnología libre existente en el mercado.
- Compra directa de tecnología mediante adquisición de una patente, marca, diseño...
- Compra de maquinaria o productos de alto contenido tecnológico.
- Adquisición de una empresa de alto potencial tecnológico.
- Contratos de Licencia.

En Castilla y León, durante el período comprendido entre 1990 y 1994, el 75% de las empresas había *realizado estrategias de adquisición de tecnología*, bien de *forma habitual* (42%) o de *forma esporádica* (33%). Ello indica la existencia de un 25% de empresas que *nunca había adquirido tecnología* a otras empresas (Bello et al. 1996).

Respecto al análisis por provincias, señalar como resultados más significativos que en Valladolid el 59% de las empresas había adquirido tecnología de forma habitual y sólo un 12% no lo había hecho nunca. En Burgos, la adquisición era mucho más esporádica (51%), existiendo un alto porcentaje que nunca lo había intentado (32%). Es decir, la mayoría de las empresas burgalesas no había adquirido tecnología de forma habitualmente, mientras que en Salamanca se combina la existencia de un elevado porcentaje de empresas que compraban tecnología de forma habitual (55%) con un porcentaje inferior que nunca lo había hecho (29%). Por otro lado, mientras el 40% de las empresas pequeñas adquieren tecnología habitualmente y el 26% no lo ha hecho nunca, el 54% de las empresas grandes compran tecnología de manera habitual y sólo el 16% no lo ha intentado nunca. El origen de esta tecnología era mayoritariamente nacional (60%) y extranjero (39%), con una pequeña contribución de las empresas de la región (13%) (Bello et al. 1996).

### 1.3.- Cooperación Tecnológica.

Los acuerdos de cooperación representan una fuente creciente en importancia de cara a conseguir la tecnología necesaria. La realidad actual muestra la creciente relevancia de la estrategia innovadora de la empresa a partir del establecimiento de relaciones interempresariales, recíprocamente ventajosas, que permiten responder de forma rápida y flexible a las nuevas condiciones competitivas. Dentro de este grupo existe una amplia variedad de estrategias, entre las que cabe citar las siguientes:

- Joint-ventures.
- Alianzas estratégicas.
- Participación en programas nacionales e internacionales de I+D.
- Acuerdos de investigación con la Universidad.
- Acuerdos de investigación con empresas sin ánimo de lucro.
- Subcontratación de investigación.

Respecto a la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el nivel de utilización de los cauces de colaboración de las empresas con alguna de las cinco Universidades de la región, con la Red de Centros Tecnológicos – Retecal – que depende la Agencia de Desarrollo Económico o con otras empresas con necesidades parecidas, es muy bajo (Pedrosa et al., 1997), excepto en los sectores de automoción y el químico farmacéutico (en procesos de producción) y el turismo y la agroindustria (en productos). Así, una de las

formas más tradicionales de cooperación tecnológica para las empresas de Castilla y León es la *participación en programas nacionales e internacionales de I+D*.

Según se puede observar en la tabla posterior, cabe destacar la posición aceptable de Castilla y León dentro de las diez Regiones Objetivo 1, en relación con el número de empresas que desarrollan proyectos tecnológicos, ocupando la 4ª posición a lo largo del período comprendido entre 1988 y 1995.

**Tabla 4. Evolución del número de empresas que desarrollan Proyectos Tecnológicos (1988-1995)**

(En las Regiones Objetivos1)

	Andal	Astur	Canar	Cantb	C-L	C-M	C. Valen	Extre	Galic	Murc
<b>88-92</b>	47	34	4	7	28	15	77	4	26	14
<b>93-95</b>	41	21	2	5	21	22	75	5	18	11

Fuente: CDTI. 1.995.

A este respecto, el análisis de los proyectos de las empresas ubicadas en la región, que han sido beneficiadas por subvenciones de programas nacionales a través del CDTI, revela que el 43.4% de los mismos corresponde a *proyectos de tecnología agroalimentaria*, hecho que resulta muy positivo por el peso específico de este tipo de industrias en la región y por la importancia que este sector reviste como transformador de los productos agropecuarios de Castilla y León. Un análisis desagregado por provincias muestra que *Valladolid* cuenta con el mayor número de empresas que han participado en algún proyecto nacional CDTI durante el período 1980-1995. Si se considera además *Burgos*, en conjunto aglutinan más de la mitad de estas empresas (50.8%). En el extremo opuesto, se encuentra *Ávila* que durante tal período no cuenta con ninguna empresa involucrada en proyectos de I+D de estas características. Es decir, lógicamente, son las empresas de aquellas áreas geográficas más industrializadas las más propensas a participar en este tipo de actividad (Pedrosa et al., 1997).

La evidencia empírica demuestra que las PYME regionales participan mayoritariamente en los *proyectos nacionales de I+D*, mientras que las grandes tienen más fácil acceso a los de ámbito internacional, por sus singularidades. Además, la vocación internacional de las empresas de Castilla y León es aparentemente reducida, ya que de las 72 empresas que durante el período 1980-1995 realizaron algún proyecto de I+D correspondiente a programas financiados o gestionados por el CDTI, solamente 6 participaron en proyectos internacionales dentro de alguno de los programas Marco o Eureka (Pedrosa et al., 1997).



## 2.- FACTORES EXPLICATIVOS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO INTERNO DE LAS EMPRESAS DE CASTILLA Y LEÓN.

El contexto económico actual, caracterizado por una creciente presión de la competencia y unas mayores exigencias de los consumidores, obliga a las empresas a actuar simultáneamente sobre las características de los productos y la productividad de los procesos, mediante una combinación de eficiencia y flexibilidad. En este entorno, el factor tecnológico constituye un aspecto clave para las empresas, ya que una correcta gestión del mismo es un elemento esencial para la mejora de la productividad y de la competitividad de las mismas. Así, la aceleración del proceso de cambio tecnológico que vive la sociedad en los últimos tiempos, confiere una importancia cada vez mayor a la tecnología, como factor esencial de la competitividad de la empresa actual. A este respecto, como se había señalado previamente una empresa que desee mejorar su nivel tecnológico tiene en principio tres opciones, alternativas o complementarias para lograrlo: mediante la implantación de una estrategia de *desarrollo tecnológico interno*, caracterizada por una continua inversión interna en I+D, mediante el seguimiento de una estrategia de *adquisición de tecnología en el exterior*, efectuando los pagos oportunos por la misma, o bien mediante el desarrollo de *acuerdos de cooperación*, que permiten responder de forma rápida y flexible a las nuevas condiciones competitivas.

En este sentido, considerando las ventajas que presenta el desarrollo tecnológico interno frente al resto de opciones, principalmente como consecuencia de la no dependencia de terceros para el desarrollo de las innovaciones, el interés de este estudio se centra en conocer cuáles son los factores que favorecen el desarrollo de dicha estrategia por parte de las empresas de Castilla y León. Por tanto, la presente investigación pretende averiguar qué factores externos e internos determinan esta decisión (Galende y Suárez, 1998).

En cuanto a los *factores externos* cabe mencionar, por un lado, aquellos que forman parte del entorno genérico de la empresa y que influyen sobre la realización de actividades de I+D; y por otro lado, aquellos factores más cercanos a la empresa, que vienen dados por las características estructurales del sector industrial en que compite la empresa.

*Características del entorno genérico:* Existen ciertos factores que no dependen directamente de la empresa, sino que vienen dados desde el exterior y que se convierten en un estímulo para la realización de las mismas. Dentro de estos factores, destaca principalmente el papel desempeñado por la Administración (subvenciones, legislación sobre patentes, incentivos fiscales, creación de adecuadas infraestructuras tecnológicas que sirvan de apoyo a la empresa, formación profesional y universitaria, sistema financiero...) y la cultura tecnológica de la sociedad. En este sentido, resulta difícil la elección de alguna variable que mida la situación de las empresas pertenecientes a la región de Castilla y León en relación con este conjunto de factores, pudiendo resultar

interesante a este respecto la *localización de la empresa* dentro de las nueve provincias de Castilla y León, ya que factores como la influencia de las políticas públicas, formación de los recursos humanos, cultura de la sociedad o el entorno competitivo de la empresa pueden variar de una ubicación geográfica a otra. Como consecuencia de ello, se formula la siguiente hipótesis:

**H1:** *La localización elegida por la empresa entre las provincias de Castilla y León influye en la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

*Características del sector de actividad:* El análisis de los factores determinantes del seguimiento de una estrategia de desarrollo tecnológico interno también se ha abordado desde aquella perspectiva donde las características estructurales de los sectores son las que explican las diferencias en los gastos de I+D de las empresas. En esta investigación se va a considerar la influencia derivada del efecto conocido como “*oportunidad tecnológica del sector*”, el cual ha sido tenido en cuenta en la mayoría de los estudios empíricos (Sherer, 1965,1967; Levin et al, 1985; Cohen y Levinthal, 1989; Gumbau, 1997), ya que se trata de un factor con una influencia decisiva sobre el desarrollo de I+D interno. Bajo esta perspectiva, las estrategias de desarrollo tecnológico interno suelen concentrarse en los sectores de mayor intensidad tecnológica, por ello parece correcto el planteamiento de la siguiente hipótesis:

**H2:** *Existe una relación positiva y significativa entre la intensidad tecnológica del sector al que pertenece una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

Respecto a los *factores internos* señalar la relevancia de aquellos aspectos relacionados con la dotación y acumulación de recursos por parte de las empresas a lo largo de su trayectoria.

*Estructura de recursos y capacidades:* Los recursos disponibles por una empresa y su capacidad para generar otros nuevos deben tenerse en cuenta a la hora de analizar los factores que determinan las opciones estratégicas tomadas por la empresa, concretamente, en las decisiones de llevar a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno.

*Recursos tangibles.* El efecto del *tamaño de la empresa* sobre la probabilidad de desarrollar una estrategia de desarrollo tecnológico interno es uno de los más estudiados a lo largo del tiempo, resultando una evidencia empírica a nivel internacional contradictoria (Shumpeter, 1961; Cooper, 1964; Mansfield, 1964). Por lo que respecta a la evidencia empírica a nivel nacional, la mayoría de los estudios (Gumbau, 1997; Labeaga y Martínez-Ros, 1994)) prueban la existencia de una relación positiva entre el tamaño de la empresa y el desarrollo de I+D interno. En este caso, procede formular las siguientes hipótesis:

**H3:** *Existe una relación positiva entre la cifra de ventas una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

**H4:** *Existe una relación positiva entre el número medio de empleados de una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

Además del tamaño, en el análisis de la dotación de recursos es necesario tener en cuenta la *participación en el capital de la empresa por agentes extranjeros*. A este respecto, existen diversos trabajos (Nadiri y Mamuneas, 1991; Patel y Pavitt, 1994; Archibugi y Michie, 1994) que muestran la correlación existente entre la participación en el capital por los agentes mencionados y el esfuerzo realizado en el desarrollo de estrategias de desarrollo tecnológico interno. Por ello, se cree conveniente el planteamiento de la siguiente hipótesis:

**H5:** *Existe una relación positiva entre la participación por agentes extranjeros en el capital de una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

**Recursos Intangibles.** Los recursos intangibles son los más relevantes desde un punto de vista estratégico, ya que son los que habitualmente reúnen los requisitos necesarios para constituir la base de la obtención de una ventaja competitiva para la empresa. Dentro de este grupo, destaca por su relevancia la dotación de recursos comerciales que posea la empresa, que se convierte en muchos casos en un recurso complementario necesario para explotar adecuadamente las innovaciones y que abarca las relaciones con clientes extranjeros así como el grado apertura exterior, existiendo una amplia evidencia empírica (Barbirolli, 1992; Labeaga y Martínez-Ros, 1994; Molero y Buesa, 1996) sobre la existencia de una relación positiva entre las actividades exportadoras de la empresa y el desarrollo de I+D interno. En este sentido, la siguiente hipótesis resume este apartado:

**H6:** *Existe una relación positiva y significativa entre la decisión de exportación de una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

Por último, otro grupo de recursos intangibles son los denominados recursos organizativos, que se refieren a la existencia de una organización interna que verdaderamente movilice y coordine los recursos anteriores para impulsar la creación de otros recursos nuevos (Barney, 1991). En este sentido, uno de los factores que inciden en el desarrollo de estas capacidades es la *edad de la empresa*, reflejo del conocimiento y de la experiencia acumulada a lo largo de su vida. A este respecto se plantea la última hipótesis de esta investigación:

**H7:** *Existe una relación positiva y significativa entre la edad de una empresa y la probabilidad de que desarrolle una estrategia de desarrollo tecnológico interno.*

### 2.1.- Proceso de obtención de la muestra.

El propósito de este trabajo de investigación consiste en determinar cuáles son los factores explicativos del seguimiento de una estrategia de I+D Interno, a partir de una muestra de empresas innovadoras de Castilla y León y sobre la base de una serie de variables. El criterio seguido para la selección de la muestra fue la realización por parte de las mismas de *actividades innovadoras* (INE, 1999a), teniendo en cuenta que se ha obtenido principalmente a partir de la base de datos de empresas innovadoras ofrecida por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), la cual consta de un total de 104 empresas innovadoras castellano-leonesas en el momento actual, si bien tan sólo fue posible la obtención de información al respecto de un 76%, es decir, sobre 79 entidades no financieras. Adicionalmente, se obtuvo información respecto a otras 8 empresas innovadoras que fueron seleccionadas conforme al criterio aludido previamente y establecido por el INE, atendiendo a las cifras e información presentadas en sus respectivas cuentas anuales y memorias. Por tanto, el número total de entidades analizadas ascendió finalmente a 87 empresas no financieras. De esta forma, mediante el análisis de la información obtenida, cabe señalar que resultaron un total de 61 empresas que si habían llevado a cabo desarrollo tecnológico interno, frente a 26 no inversoras en I+D interno.

A este respecto, indicar que la información requerida sobre este muestra de empresas hace referencia a su situación en el año 1998 y se ha obtenido básicamente a partir de fuentes de información secundaria tales como las bases de datos relativas al año 1998; Dun & Bradstreet, Kompass España Empresas y la Guía Empresarial de Castilla y León, si bien la información se completó en escasas ocasiones través de la memorias anuales correspondientes a las empresas. Cuando no fue factible obtener la información por estos procedimientos, se recurrió a fuentes de información primaria, principalmente encuesta telefónica y a través de correo electrónico.

### 2.2.- Variables objeto de investigación.

**X1 = LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.**

*Variable categórica en la que se recoge la provincia de Castilla y León dónde la empresa tiene situada su sede social.*

Como se puede deducir, se trata de una variable con nueve categorías relativas a las nueve provincias que forman parte de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, donde las empresas pueden tener ubicada su sede social. Por tanto, al tratarse de una variable con más de dos categorías, se tienen que crear ocho nuevas variables dicotómicas de la forma: AV, BU, LEO, PAL, SAL, SEG, VALL, ZA, cada una de las cuáles admite

dos valores: 1 si la empresa está situada en dicha provincia de Castilla y León y 0 en caso contrario, considerando siempre una categoría de referencia (Soria).

**X2 = OPORTUNIDAD TECNOLÓGICA DEL SECTOR.**

*Variable categórica de tres niveles en la que se recoge la pertenencia de la empresa a un sector con intensidad tecnológica alta, media o débil.*

Como en el caso anterior, se trata de una variable con más de dos categorías, concretamente presenta tres: Alta, Media y Baja intensidad del sector al que pertenece la empresa, y por tanto hay que crear dos nuevas variables dicotómicas para representar dichas categorías: ST1(Sector Tecnológico Alto) y ST2 (Sector Tecnológico Medio), cada una de las cuáles es una variable dicotómica que admite dos valores: 1 si la empresa está situada en ese sector tecnológico y 0 en caso contrario.

**X3 = NÚMERO MEDIO DE EMPLEADOS (EMPLEADO)**

*Variable continua que refleja el número medio de empleados de una empresa durante el año 1998.*

**X4 = CIFRA DE VENTAS (VENTAS)**

*Variable continua que refleja la cifra de ventas en millones de pesetas de una empresa durante el año 1998.*

**X5 = PARTICIPACIÓN EN EL CAPITAL DE LA EMPRESA DE AGENTES EXTRANJEROS (EXTRANJ)**

*Variable categórica dicotómica que refleja la participación en el capital de una empresa de agentes extranjeros.*

Esta variable dicotómica toma valor 1 si la empresa esta participada por capital extranjero y toma valor 0 en caso contrario.

**X6 = PROPENSIÓN EXPORTADORA DE LA EMPRESA (EXPORT)**

*Variable categórica dicotómica que refleja la propensión exportadora de una empresa.*

Esta variable dicotómica toma valor 1 si la empresa es exportadora y toma valor 0 en caso contrario.

**X7 = EDAD DE LA EMPRESA (EDAD)**

*Variable continua que refleja la antigüedad de la empresa a partir del año de su constitución.*

### 2.3.- Análisis Estadístico: El Modelo de Regresión Logística.

En el presente trabajo se va a considerar una técnica multivariante que permite estimar la probabilidad de que ocurra un suceso: El Modelo de Regresión Logística. La idoneidad de esta técnica se deriva de la naturaleza de la variable dependiente (categórica y dicotómica) y de las variables independientes, dónde se combinan variables continuas con variables categóricas. Así pues, puede utilizarse para cualquier combinación de variables independientes continuas y categóricas y es preferible al análisis discriminante cuando las variables independientes no son normales.

Por otro lado, los objetivos que se pretenden alcanzar con dicho análisis estadístico son los siguientes:

1. 1.- Explicar el comportamiento de la variable dependiente categórica dicotómica Prob ( $Y=1$ ), o lo que es lo mismo, la probabilidad de que una empresa desarrolle tecnología internamente.
2. 2.- Estimar el efecto de una serie de variables independientes ( $X_i$ ), continuas o categóricas, sobre la probabilidad de seguir estrategias de desarrollo tecnológico interno.
3. 3.- Predecir la probabilidad de desarrollar I+D interno por parte de las empresas.

### 2.4.- Resultados del análisis de regresión logística.

En primer lugar, antes de proceder a la exposición de los resultados y como requisito para aplicar correctamente un análisis de regresión, se debe comprobar la no existencia de *multicolinealidad* entre las variables independientes, es decir, no debe existir correlación entre dichas variables. Para detectarla se analizará la matriz de coeficientes de correlación entre las variables independientes, de manera que cuando la correlación entre dos variables  $X_i$  y  $X_j$  sea mayor que 0.8 en valor absoluto, cabe esperar la existencia de multicolinealidad (Caridad, 1998). Como se puede observar en la siguiente tabla, cabe deducir que *este modelo estadístico no presenta multicolinealidad*, ya que ningún coeficiente de correlación  $r_{xi xj}$  es mayor que 0.8.

**Tabla 3. Matriz de Correlación**

	Constant	EMPLEADO	VENTAS	EDAD	EXPORT	EXTRANJ	ST1	ST2
Constant	1,00000	-,00002	-,00561	-,00199	-,00350	,00016	,00074	,00042
EMPLEADO	-,00002	1,00000	-,61125	,02498	,17510	-,04286	,26569	-,16413
VENTAS	-,00561	-,61125	1,00000	-,04163	-,23462	,08153	,25569	,15625
EDAD	-,00199	,02498	-,04163	1,00000	,0671	,08826	,08597	-,12243
EXPORT	-,00350	,17510	-,23462	,06714	1,00000	-,19247	,12378	-,18408
EXTRANJ	,00016	-,04286	,08153	,08826	-,19247	1,00000	,04294	-,01109
ST1	-,00074	-,26569	,25569	,08597	-,12378	-,04294	1,00000	,49238
ST2	,00042	-,16413	,15625	-,12243	-,18408	-,01109	,49238	1,00000
AV	-,99993	-,00066	,00138	,00061	,00476	-,00041	,00400	-,00426
BU	-,99998	-,00104	,00487	-,00189	,00187	-,00066	,00144	-,00289
LEO	-,99998	-,00012	,00476	-,00025	,00284	-,00012	,00161	-,00229
PAL	-,99986	,00078	,00298	-,00344	,00245	-,00395	,00111	-,00203
SAL	-,99994	-,00433	,00667	-,00395	,00112	-,00021	,00040	-,00231
SEG	-,99998	,00003	,00428	-,00021	,00360	-,00048	,00101	-,00281
VALL	-,99999	-,00026	,00464	-,00021	,00345	-,00096	,00182	-,00318
ZAM	-,99995	,00004	,00385	-,00251	,00212	-,00205	,00176	-,00408
	AV	BU	LEO	PAL	SAL	SEG	VALL	ZAM
Constant	-,99993	-,99998	-,99998	-,99986	-,99994	-,99998	-,99999	-,99995
EMPLEADO	-,00066	-,00104	-,00012	,00078	-,00433	,00003	-,00026	,00004
VENTAS	,00138	,00487	,00476	,00298	,00667	,00428	,00464	,00385
EDAD	,00061	-,00189	-,00025	-,00344	-,00395	-,00021	-,00021	-,00251
EXPORT	,00476	,00187	,00284	,00245	,00112	,00360	,00345	,00212
EXTRANJ	-,00041	-,00066	-,00012	-,00395	-,00021	-,00048	-,00096	-,00205
ST1	-,00400	-,00144	-,00161	-,00111	-,00040	-,00101	-,00182	-,00176
ST2	-,00426	-,00289	-,00229	-,00203	-,00231	-,00281	-,00318	-,00408
AV	1,00000	,99993	,99993	,99982	,99990	,99993	,99994	,99991
BU	,99993	1,00000	,99998	,99988	,99996	,99998	,99998	,99996
LEO	,99993	,99998	1,00000	,99987	,99994	,99997	,99998	,99995
PAL	,99982	,99988	,99987	1,00000	,99985	,99987	,99988	,99986
SAL	,99990	,99996	,99994	,99985	1,00000	,99994	,99995	,99993
SEG	,99993	,99998	,99997	,99987	,99994	1,00000	,99998	,99995
VALL	,99994	,99998	,99998	,99988	,99995	,99998	1,00000	,99996
ZAM	,99991	,99996	,99995	,99986	,99993	,99995	,99996	1,00000

Inicialmente se estimó el modelo con todas las variables consideradas en el estudio, resultando un contraste conjunto del modelo a partir del Estadístico Chi-Cuadrado que ponía de manifiesto la existencia de algunas variables independientes que explicaban el modelo y que por tanto, eran significativas, pero obteniendo un resultado contradictorio a partir de los contrastes individuales a través del Estadístico de Wald, que ponían de manifiesto que no existía ninguna variable independiente que explicase la probabilidad de llevar a cabo una estrategia de desarrollo tecnológico interno. A este respecto, Peña (1989) justifica la existencia de esta contradicción poniendo de manifiesto que dicha situación se origina cuando las variables son muy dependientes entre sí. Sin embargo, ya habíamos probado previamente que las variables independientes no están correlacionadas, es decir, que no existe multicolinealidad en el modelo.

Por lo tanto, teniendo en cuenta estos resultados contradictorios derivados del contraste conjunto y de los contrastes individuales y que en regresión logística, como en

otras técnicas estadísticas multivariantes, es posible identificar aquellos subgrupos de variables independientes que son buenas predictoras de la variable dependiente. se optó por desarrollar esta opción con la finalidad de determinar y considerar aquellas variables independientes que estaban relacionadas significativamente con la probabilidad de desarrollar I+D interno. De esta manera, el programa estadístico SPSS posee varios métodos de selección de variables denominados “*métodos paso a paso*”, los cuales intentan introducir sólo aquellas variables independientes que explican la variable dependiente. En este trabajo de investigación, se optó por aplicar el método *Forward Stepwise Selection (LR)*, que parte sin ninguna variable en la ecuación y va introduciendo sucesivamente aquellas que aportan explicación, de manera que para la eliminación de variables que no explican la probabilidad de llevar a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno se utilizará el *test de cambio en la verosimilitud (Likelihood Ratio-LR)*. A este respecto se obtuvieron los siguientes resultados:

En la tabla 4 se muestra la ecuación que recoge únicamente aquellas variables que han resultado significativas para discriminar entre las empresas que han desarrollado I+D interno y las que no.

**Tabla 4. Variables de la ecuación logística**

Variable	Variables in the Equation						
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	R	Exp(B)
EDAD	<b>,0545</b>	,0240	5,1440	1	,0233	,1721	<b>1,0560</b>
EXPORT	<b>1,4237</b>	,6040	5,5555	1	,0184	,1830	<b>4,1526</b>
ST1	<b>1,8057</b>	,8588	4,4208	1	,0355	,1510	<b>6,0840</b>
SAL	<b>2,9155</b>	1,3926	4,3833	1	,0363	,1499	<b>,0542</b>
Constant	<b>,9497</b>	,5540	2,9385	1	,0865		

Por tanto, la ecuación de regresión logística de la probabilidad de realizar estrategias de desarrollo tecnológico interno queda como sigue:

$$\text{Prob (Y=1)} = \text{Prob (Estrategia Desarrollo Tecnológico Interno)} = p_i = e^z / 1 + e^z = 1 / (1 + e^{-z})$$

dónde

$$Z = -0,9497 + 0.0545 \text{ EDAD} + 1,4237 \text{ EXPORT} + 1,8057 \text{ ST1} - 2,9155 \text{ SAL}$$

En este caso, al disponer de variables independientes que han resultado significativas para discriminar entre las empresas que llevan a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno y las que no, parece conveniente llevar a cabo una interpretación completa de los parámetros de la ecuación logística. Para ello, se va a proceder a analizar la última columna de la tabla 4, [Exp (B)]. En este sentido, señalar que el modelo logístico es susceptible de ser escrito en términos de las *odds* de que un determinado suceso ocurra, teniendo en cuenta que dicha *odds* es la razón entre la probabilidad de que se produzca un suceso (en este caso, que la empresa lleve a cabo una



estrategia de desarrollo tecnológico interno) y la probabilidad de que no se produzca. De esta manera, el modelo de Regresión Logística en términos de las *odds* quedaría como sigue:

$$\text{Ln (Odds)} = \text{Ln (Prob I+D Interno / Prob No I+D Interno)} = \text{Ln (} p_i / 1-p_i) = \text{Ln } e^z = z$$

dónde

$$z = -0,9497 + 0.0545 \text{ EDAD} + 1,4237 \text{ EXPORT} + 1,8057 \text{ STI} - 2,9155 \text{ SAL}$$

Así, el coeficiente para la variable continua EDAD es 0,0545 lo que implica que cuando la edad varía de 0 a 1 y los valores del resto de las variables independientes permanece constantes, el logaritmo de la odds de las empresas que desarrollan I+D interno incrementa en 0,0545, teniendo en cuenta que el mismo procedimiento se seguiría para interpretar el resto de los coeficientes  $B_i$ .

Sin embargo, dado que es más fácil pensar en términos de odds que en términos de logaritmo de la odds, la ecuación logística puede ser escrita en término de odds de la siguiente manera:

$$\text{Ventaja(Odds)} = \text{Prob I+D Interno/Prob No I+D Interno} = \text{Prob (Y=1)/Prob(Y=0)} = p_i / 1-p_i = e^z$$

dónde

$$z = -0,9497 + 0.0545 \text{ EDAD} + 1,4237 \text{ EXPORT} + 1,8057 \text{ STI} - 2,9155 \text{ SAL}$$

Así, la columna **Exp (B)** nos da el factor de variación de la *odds* cuando la *i*-ésima variable independiente incrementa en una unidad, de manera que si el valor es mayor que 1, *la odds aumenta* y si el valor es menor que 1, *disminuye*.

En primer lugar, se van a interpretar los coeficientes en términos de Exp (B) obtenidos por las *variables continuas* introducidas en el modelo, de manera que por cada incremento en una unidad de la variable independiente *EDAD*, la odds estimada de que la empresa lleve a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno (el cociente entre la probabilidad de que lo realice y la de que no lo realice) aumenta, ya que se multiplica por 1,0560; si los valores del resto de variables independientes se mantienen constantes.

Para el resto de variables independientes que entran en la ecuación final, dado que se trata de *variables categóricas*, se requiere algún comentario adicional. En este caso la interpretación de los coeficientes de las categorías de las variables debe hacerse considerando siempre una categoría de referencia. En lo que se refiere a la variable dicotómica *EXPORT*, tanto su coeficiente como Exp (B) proporcionan información sobre el efecto que la realización de exportaciones tiene en el desarrollo de I+D interno, en relación con la categoría alternativa de no realizar exportaciones. Así, a la vista de estos resultados, la odds asociada se multiplica por 4,1526 cuando para un determinado caso se compara la posibilidad de que una empresa haya realizado exportaciones con la de que no. Respecto a la variable OPORTUNIDAD TECNOLOGICA DEL SECTOR, el coeficiente representa los efectos de la categoría *STI* (sector de alta intensidad en I+D) en

comparación con la categoría de referencia (sector de baja intensidad en I+D). En este caso, como se puede observar, en comparación con la pertenencia a un sector de baja intensidad en I+D, la pertenencia a uno de alta multiplica la odds de que una empresa lleve a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno por 6,0840. Por último, en cuanto a la variable LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA, el coeficiente obtenido por SAL proporciona información sobre los efectos que la localización de una empresa dentro de la provincia de Salamanca tiene en la realización de desarrollo tecnológico interno, en comparación con la categoría de referencia cual es la opción de que una empresa esté situada en Soria. Como se puede observar, en comparación con la localización en la provincia de Soria, la localización en la provincia de Salamanca multiplica la odds de que una empresa realice I+D interno por 0,0542, es decir, disminuye al 5,42%.

Por lo que respecta a la interpretación de los coeficientes a partir del signo, se puede observar que las variables con coeficiente  $B_i$  positivo y valor de Exp ( $B_i$ ) mayor que 1 son concretamente: EDAD, EXPORT y ST1, lo cual implica que por cada incremento en una unidad de dichas variables independientes, la odds estimada de que la empresa lleve a cabo estrategias de I+D interno aumenta, si los valores del resto de las variables independientes permanecen constantes. Por otro lado, la variable con coeficiente  $B_i$  negativo y valor de Exp ( $B_i$ ) menor que 1 es SAL, que significa que por cada incremento en una unidad de dicha variable la odds estimada de que la empresa lleve a cabo estrategias de I+D interno disminuye, si los valores del resto de las variables independientes permanecen constantes.

*En conclusión;* en primer lugar y en cuanto a los factores de carácter externo y respecto a las variables relativas a las características del entorno genérico, cabe decir que la variable LOCALIZACIÓN (AV, BU, LEO, PAL, SAL, SEG, VALL Y ZAM) resultó significativa, con lo cual se acepta la hipótesis número 1 (H1). Respecto a las variables que hacen referencia a las características del sector de actividad, procede señalar que la variable OPORTUNIDAD TECNOLÓGICA DEL SECTOR (ST1 y ST2) ha resultado significativa, existiendo una relación positiva entre la intensidad tecnológica del sector al que pertenece una empresa y la probabilidad de que desarrolle I+D interno. Por lo tanto, se acepta la hipótesis número 2 (H2). En segundo lugar, respecto a los factores internos y en cuanto a las variables relativas a la estructura de recursos y capacidades de una empresa, cabe señalar respecto a los recursos tangibles que el efecto del tamaño de la empresa, medido por las variables EMPLEADO y VENTAS, no influye sobre la probabilidad de desarrollar I+D interno y se rechazan, por tanto, las hipótesis número 3 y número 4 (H3 y H4). En relación a la variable EXTRANJ cabe señalar que la misma tampoco entra en la ecuación final, por lo que refuta la hipótesis número 5 (H5). En cuanto a los recursos intangibles, los resultados respaldan las hipótesis número 6 y número 7, de manera que la decisión de exportar de una empresa y la antigüedad de la misma se asocian positivamente con la realización de estrategias de desarrollo tecnológico interno, con un nivel de significación elevado. Matizar a este respecto, que las variables independientes EXPORT y EDAD son las que presentan una mayor contribución a la

discriminación entre las empresas que siguen esta estrategia tecnológica y las que no. Por tanto, se aceptan la hipótesis número 6 y número 7 (H6 y H7).

De cara a *valorar la significación global de este modelo* el programa proporciona el valor del estadístico Chi-Cuadrado para el conjunto de variable incluidas en la ecuación final, que representa la diferencia entre  $-2$  logaritmo de la verosimilitud para el modelo final (con cuatro variables) y  $-2$  logaritmo de la verosimilitud para el modelo que sólo tiene la constante. Dicho estadístico se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que los coeficientes de todas las variables independientes son iguales a cero. Como puede observarse, en este caso el valor del estadístico Chi-Cuadrado es igual a 27,465, para un nivel de significación igual a  $p = 0,000$ , lo cual indica que las variables independientes explicadas previamente son útiles para clasificar a las empresas.

**Tabla 5. Idoneidad del modelo estimado**

	Chi	Square	df	Significance
<b>Model</b>		<b>27,465</b>	<b>4</b>	<b>,0000</b>
Block		27,465	4	,0000
Step		5,565	1	,0183
Cox & Snell - $R^2$		,271		
Nagelkerke - $R^2$		,384		

Como se puede observar, en este caso el nivel de significación es óptimo (0,000), significativamente inferior que 0,05, por tanto no existe probabilidad de equivocación si rechaza la hipótesis nula, lo que implica que los coeficientes de las cuatro variables independientes de este modelo reducido son distintos de cero y por tanto, que dichas variables independientes son significativas y explican el modelo.

Además, existen *otras medidas de bondad del ajuste* efectuado que resultan análogas al coeficiente de determinación múltiple ( $R^2$ ) en regresión lineal. Como se puede observar, estas dos medidas sobre la bondad del ajuste efectuado reflejan una ligera asociación entre la probabilidad de llevar a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno y las variables independientes.

Finalmente, por lo que respecta a la *eficacia predictiva del modelo*, a la vista de la Tabla de clasificación cabe señalar que el 77,01 % de la empresas de la muestra queda bien clasificado con la ecuación logística estimada. En este sentido los resultados presentan un elevado *valor de sensibilidad* igual al 88,52 % (proporción de empresas que el modelo clasifica como que han llevado a cabo estrategia de desarrollo tecnológico interno del total de las que verdaderamente lo han realizado) y un moderado valor de especificidad igual al 50 % (porcentaje de empresas clasificadas por el modelo como que no desarrollan I+D interno respecto a las que verdaderamente no lo realizan), con lo que

se puede concluir que este nuevo modelo de regresión logística clasifica adecuadamente a las empresas que realizan desarrollo tecnológico interno, las cuales quedan significativamente mejor clasificadas que las empresas que no lo realizan.

**Tabla 6. Tabla de Clasificación del modelo estimado**

OBSERVADO	ESTIMADO		Porcentaje correcto
	NO	SI	
NO	13	13	50%
SI	7	54	88.52%
TOTAL			77.01%

### 3.- CONCLUSIONES.

1.- Los factores verdaderamente determinantes del desarrollo de I+D interno por parte de las empresas de Castilla y León son la decisión de exportar de la empresa, la antigüedad de la misma, la pertenencia a un sector de alta intensidad tecnológica y por último la localización de la empresa dentro de la provincia de Salamanca.

2.- La decisión de llevar a cabo desarrollo tecnológico interno se ve influida positivamente por las tres primeras variables y negativamente por la última variable considerada previamente.

3.- La estructura de recursos y capacidades de una empresa tiene mayor poder explicativo que las características del entorno genérico y del sector industrial al que pertenece la empresa, para determinar que empresas de Castilla y León desarrollarán I+D interno.

4.- Dentro de esta estructura de recursos y capacidades, el grupo más relevante es el de los recursos intangibles, ya que las variables relativas a la exportación y a la antigüedad de la empresa son las que mejor explican la probabilidad de que una empresa lleve a cabo I+D interno.

5.- El resto de variables consideradas inicialmente en el modelo no han resultado significativas y por tanto, no se ha podido demostrar que la probabilidad de llevar a cabo estrategias de desarrollo tecnológico interno pueda ser explicada a través del comportamiento de las mismas.

6.- Respecto a las variables relativas al tamaño de la empresa; número medio de empleados y cifra de ventas, las más clásicas en este tipo de estudios, señalar por tanto, que este estudio estaría en la línea de aquellas investigaciones que no han podido contrastar la mayor idoneidad de las grandes empresas, desde el punto de vista del desarrollo de estrategias de I+D interno.

.- Finalmente, señalar que con la ecuación logística estimada queda bien clasificado el 77,01 % de la empresas de la muestra, pudiendo concluir que este modelo de regresión logística clasifica adecuadamente a las empresas que realizan desarrollo tecnológico interno, las cuales quedan significativamente mejor clasificadas que las empresas que no lo realizan.

#### 4.- BIBLIOGRAFÍA.

ARCHIBUGI, D. Y MICHIE, J. (1994): “La internacionalización de la tecnología: mito y realidad”, Información Comercial Española, nº 726, pp. 23-43.

BARBIROLI, G. (1992): “Towards a definition and dynamic measure of strategic technology”, Technovation, Vol.12/5; pp. 285-296.

BARNEY, J.B. (1991): “Firm resources and sustained competitive advantage”, Journal of Management, Vol. 17, pp. 70-85.

BELLO, L. Y OTROS (1996): La Innovación y la comercialización de la Tecnología en las Empresas de Castilla y León. Servicio de Estudios de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León. Zamora.

CARIDAD, J.M. (1998): Econometría: Modelos Econométricos y Series Temporales. Reverté S.A. Barcelona.

CDTI (1996): El Sistema de Innovación de Castilla y León. Departamento de Estudios y Documentación del CDTI. Madrid.

COHEN, W. Y LEVINTHAL, D. (1989): “Innovation and learning: the two faces of R&D”, Economic Journal, Vol.99; pp. 569-596.

COOPER, A. (1964): “R&D is more efficient in small companies” Harvard Business Review, Vol.42/3; pp. 75-83.

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (1999): Informe COTEC 1999. Tecnología e innovación en España. COTEC. Madrid.

GUMBAU, M. (1997): “Análisis microeconómico de los determinantes de la innovación: aplicación a las empresas industriales españolas”, Revista Española de Economía, Vol 14/1; pp. 41-66.

- GALENDE, J. Y SUÁREZ, I.(1998): “ Los factores determinantes de las inversiones empresariales en I+D”, Economía Industrial, nº 319; pp. 63-76.
- INE (1999a): Encuesta de Innovación Tecnológica en las Empresas españolas 1996. INE. Madrid.
- INE (1999b): Estadística sobre las actividades de I+D 1997. INE. Madrid.
- LABEAGA, J.M. Y MARTÍNEZ-ROS, E. (1994): “Estimación de un modelo de ecuaciones simultáneas con variables dependientes limitadas: Una aplicación con datos de la industria española”, Investigaciones Económicas, Vol.18/3; pp. 465-489.
- LEVIN, R., COHEN, W. Y MOWERY, D. (1985): “R&D appropriability, opportunity and market structure: new evidence on some Shumpeterian hypotheses” American Economic Review, Vol 75; pp. 20-24.
- MANSFIELD, E. (1964): “Industrial research and development expenditures: determinants, prospects and relation of size of firm and incentive output” Journal of Political Economy, Vol.72/4; pp. 319-340.
- MOLERO, J. Y BUESA, M. (1996): Innovatory activity in spanish firms: Regular versus ocasional patterns, Technology, Economic Integration and Social cohesion (TEIS), Working Paper nº1.
- NADIRI, M. Y MAMUNEAS, T. (1991): “The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries”, Economic Research Reports, CV Starr Center for Applied Economics, New York University; pp. 91-97.
- NAVAS, J.E. (1994): Organización de la empresa y nuevas tecnologías, Piramide, Madrid.
- NIETO, M. (1995): "Decisiones relevantes en la formulación de estrategias tecnológicas" en Cuervo, A. y otros (1995): La Dirección de Empresas de los 90. Civitas. Madrid, pp. 351-367.
- PATEL, P. Y PAVITT, K. (1994): “La continua, extendida e ignorada importancia de los avances en las tecnologías mecánicas” Información Comercial Española, nº 726, pp. 63-77.
- PEDROSA, R. Y OTROS (1997): Efectos de la Innovación Tecnológica en el sistema productivo de Castilla y León. Servicio de Estudios la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León. Valladolid.

PEÑA, D. (1989): Estadística: Modelos y Métodos. Alianza. Madrid.

SCHERER, F. (1965): “Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions”, American Economic Review, Vol. 55; pp. 1097-1125.

SCHERER, F. (1967): “Market structure and the employment of scientist and engineers”, American Economic Review, Vol.57; pp.524-531

SCHUMPETER, J. (1961): Theory of Economic Development, Oxford University Press, New York.