

Cómo afronta la universidad el cumplimiento de sus misiones: El caso de las universidades públicas españolas

Mabel Sánchez-Barrioluengo

INGENIO (CSIC-UPV) Universitat Politècnica de València

msbarrioluengo@ingenio.upv.es

La historia de la universidad está influida por el despliegue de sus tres misiones: la docencia, la más tradicional desde su creación; la investigación, derivada de la universidad Humboldtiana; y, recientemente, la “tercera misión”, que surge para destacar e incrementar la contribución al desarrollo socioeconómico de su entorno. Desde una perspectiva holística, para capturar el abstracto concepto de las misiones de la universidad, se requiere un análisis coherente a través de “indicadores inteligentes”. Este estudio pretende conectar los fundamentos teóricos de las misiones universitarias con el uso empírico de los indicadores para su medición, verificando su validez e importancia y evaluando la relación existente entre estas misiones para garantizar su cumplimiento. A partir de 22 indicadores sobre las universidades públicas españolas en los años 2007-2008, se generaron hipótesis derivadas de un análisis factorial exploratorio (AFE), las cuales han sido contrastadas mediante un análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando un modelo de ecuaciones estructurales. El AFE permite la identificación de tres grupos de indicadores, que se corresponden con las tres misiones. Los resultados del AFC sugieren una relación positiva entre la segunda y la tercera misión y, sin embargo, negativa entre estas y la primera (docencia). Los estudiantes matriculados son un buen indicador de la primera misión mientras que las publicaciones (ISI y extranjeras) lo son de la segunda. Los contratos, por su parte, explican un mayor porcentaje de la variabilidad de la tercera misión que las patentes. Mientras que mayoritariamente la literatura se centra en la controvertida relación entre docencia e investigación o entre esta última y la tercera misión, este estudio aporta una visión integral de las tres, mostrando que la relación entre algunas misiones supone el detrimento de las otras y fortaleciendo la necesidad de que cada universidad se centre en lo singular para lograr la excelencia.

Palabras clave: misión de la universidad; indicadores; excelencia.

1 Introducción

Desde los años 80 se ha puesto de manifiesto el creciente impacto del conocimiento en todos los ámbitos de la sociedad (David *et al.*, 2002), situándolo como base del crecimiento económico (Drucker, 1993) y favoreciendo el desarrollo de la llamada sociedad del conocimiento (Audretsch *et al.*, 2002). En este contexto adquieren gran importancia las

entidades generadoras de conocimiento que participan en esta sociedad mediante su producción, transmisión y transferencia (OECD, 1996).

En concreto, las instituciones de educación superior juegan un papel cada vez más importante como proveedores de conocimiento, facilitadoras del desarrollo y actores principales en los sistemas regionales de innovación (OECD, 2007). La transmisión de conocimiento se realiza principalmente a través de las actividades de docencia, su generación mediante la investigación científica y las actividades de transferencia se agrupan en la llamada “tercera misión” de la universidad. Estas misiones forman parte de los objetivos de las instituciones universitarias y, con su cumplimiento, se espera que contribuyan al desarrollo de las modernas sociedades y economías basadas en el conocimiento, tanto a nivel nacional como regional.

Estudios previos han analizado la relación entre la docencia y la investigación (Colbeck, 1998; Marsh *et al.*, 2002; Walckiers, 2004; Palomares-Montero *et al.*, 2010) o entre las actividades de segunda y tercera misión (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2009). Sin embargo, son menos los estudios que han aportado una visión integradora de las tres, centrandose la contribución de la universidad en el cumplimiento de sus misiones. Mientras que desde un punto de vista teórico se argumenta la estrecha y complementaria relación existente entre las misiones universitarias (Ormerod, 1996; Molas-Gallart, 2002), los estudios empíricos al respecto (Landry *et al.*, 2010; Palomares-Montero *et al.*, 2010) no apoyan esta relación.

Para los estudios empíricos se requiere de indicadores que permitan la aproximación al concepto de “misión”. Estos indicadores son el resultado de medir las diferentes actividades que realizan las universidades (Molas-Gallart, 2002). Pero la diversidad existente en la literatura ha dado lugar a una falta de homogeneidad y de consenso en su desarrollo y utilización.

Este estudio contribuye a la literatura en dos aspectos. En primer lugar, se conectan los fundamentos teóricos de las misiones universitarias con el uso empírico de los indicadores para su medición, verificando su validez e importancia como aproximaciones de las mismas en el contexto español. En segundo lugar, se evalúa el cumplimiento de estas misiones a través del estudio de la relación existente entre ellas. Para ello el documento se estructura de la siguiente manera: en el apartado 2 se realiza una revisión de la literatura que facilita la formulación de las hipótesis del trabajo. A continuación se detallan las variables utilizadas con las fuentes de las que se obtienen, así como la metodología llevada a cabo. En el apartado 4 se describen los resultados encontrados y, finalmente, se muestran las conclusiones del estudio.

2 Revisión de la literatura

2.1 La universidad y sus misiones

Al igual que en la sociedad, el papel de la universidad ha ido cambiando y evolucionando a lo largo del tiempo (Youtie *et al.*, 2008). Distintas actividades han caracterizado la universidad

en su recorrido histórico. La universidad medieval se centraba en la enseñanza y la transmisión de conocimiento, siendo estos los pilares básicos que la determinaban (Geuna, 1999). A principios del siglo XIX la universidad inicia un papel más activo basado en el modelo nacido en la *Universidad Humboldtiana* de Berlín, donde la investigación científica y la generación de conocimiento (segunda misión) adquieren un papel trascendental (Geuna, 1999). La investigación y la docencia se convierten entonces en los roles fundamentales de la universidad clásica de la época (Manjarrés-Henríquez, 2009). Años más tarde, una serie de acontecimientos exógenos a las universidades –el nacimiento de nuevas áreas de conocimiento como la biotecnología (Zucker *et al.*, 1998) y una reducción del gasto público (Rosenberg *et al.*, 1994)- marcaron la realización de cambios y transformaciones en sus objetivos. Estos cambios derivaron en la adopción de una nueva misión, complementaria a la dos tradicionales de docencia e investigación (Molas-Gallart, 2002), con la que se incrementaba la contribución al desarrollo socioeconómico de su entorno (OECD, 2007). Según Molas-Gallart (2002) se define la “tercera misión” como todas aquellas actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación, fuera del ámbito académico, del conocimiento y de otras capacidades de las que disponen las universidades. Estas tres misiones aparecen indisociables hoy en día y se realizan de forma interconectada en las instituciones de educación superior. La evolución de las misiones de la universidad derivadas de las actividades en las que han puesto el foco de atención da lugar a la primera hipótesis del presente trabajo:

Hipótesis 1: Las actividades que realizan las universidades se agrupan en tres misiones: docencia, investigación y “tercera misión”.

2.2 Las misiones y su controvertida relación

Desde el momento en que la investigación se introduce en la universidad y se une a la misión tradicional de docencia, se admite que dichas funciones son compatibles e, incluso, complementarias (Geuna, 1999). Sin embargo, diversos autores llevaron a cabo investigaciones que mostraron que la relación existente entre ellas estaba lejos de ser evidente y pusieron de manifiesto diferentes conclusiones al respecto. Existen estudios que muestran una positiva relación entre la docencia y la investigación (Colbeck, 1998; Walckiers, 2004), otros que concluyen una relación negativa (Landry *et al.*, 2010) e, incluso, los que obtienen ausencia de relación (Marsh *et al.*, 2002). Sample (1972) considera la especialización como uno de los motivos de esta negativa relación: mientras que la investigación debe ser altamente especializada, la docencia impartida es mucho más genérica. El tiempo dedicado a la investigación se correlaciona negativamente con el que se usa para la enseñanza (Marsh, 1984), lo que evidencia aun más la negativa relación existente entre ambas misiones.

Con la integración de la “tercera misión”¹ como misión de la universidad, la literatura se centró en el estudio de su relación con las actividades de investigación. Aquí entra en juego la compleja relación que existe entre la universidad y el sector privado, basada fundamentalmente en la diferencia de intereses: mientras que la universidad desarrolla una investigación como un fin en sí mismo (Sabando-Vera, 2011), la empresa busca la aplicación práctica y el interés financiero (Noble, 1977), lo que podría estar lejos de la misión principal de la investigación y la docencia y socavar así la contribución de la universidad al desarrollo socioeconómico (Florida *et al.*, 1999). Sin embargo, igual que sucedió con la integración entre investigación y enseñanza, parecía lógico que ahora esta nueva misión también se integrara con las dos existentes (Etzkowitz, 2004). En los trabajos empíricos realizados no se ha encontrado evidencia de una influencia negativa de la relación universidad-empresa en el rendimiento de la investigación (Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2008) e, incluso, se muestra la existencia de complementariedad entre ellas (Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2009; Landry *et al.*, 2010).

El estudio de la relación entre la primera y la tercera misión por sí solas ha sido más bien escaso. Algunos autores están incluyendo también la investigación, de tal forma que permiten una visión más completa del fenómeno. Desde el punto de vista teórico, Ormerod (1996) argumenta la complementariedad entre docencia, investigación y actividades de consultoría ya que pueden crear un círculo virtuoso que desemboque en compromiso social, nuevas ideas de investigación y el desarrollo de nuevos programas docentes. Sin embargo, en la práctica, los resultados propuestos por Landry y cols. (2010) concluyen una relación sustitutiva entre la docencia y las publicaciones científicas (como proxy de la segunda misión), complementaria entre estas últimas y la interacción con el entorno socioeconómico (IESE), y la inexistencia de relación entre las actividades de primera y tercera misión.

Sin embargo, la visión de la universidad basada en sus misiones no es compartida por todos los autores. Para Larédo (2007) las universidades no se estructuran en tres misiones, sino que las articulan de manera diferente dependiendo de las funciones que cumplen: “educación terciaria de masas” (centrada en las titulaciones de grado), “especialización profesional de la educación superior y la investigación” (con el máster como título y la investigación aplicada como actividad principal) y “formación académica e investigación” (con los doctorados como título principal y los artículos de investigación como output). El posicionamiento de las universidades en este aspecto es el resultado de factores históricos contingentes (Laredo, 2007).

Según estos factores históricos, la incorporación de las actividades de investigación y de IESE como parte de las misiones de la universidad española supone un caso particular. El Sistema de Investigación español se ha caracterizado por la falta de reconocimiento de la

¹ En este trabajo se utilizan indistintamente: “primera misión” y docencia; “segunda misión” e investigación; y “tercera misión” e interacción con el entorno socioeconómico (IESE).

relevancia política y económica de la ciencia y la tecnología y por la ausencia de patrones de acción eficientes para la gestión de un sistema de ciencia e innovación (Muñoz, 1998). No es hasta 1983, con la Reforma de la Educación Superior, cuando se potencia el trabajo de investigación en las universidades, casi inexistente hasta entonces, y se introducen incentivos para llevar a cabo I+D contratada con agentes del entorno socioeconómico (Bricall, 2000). Tres años después, con la Ley de Ciencia (1986), se define la primera política de ciencia y tecnología en nuestro país que pretende fortalecer el sistema nacional de innovación. Con ella se fomenta la investigación en las universidades y, al mismo tiempo, se promueve la transferencia de resultados al sector productivo (Castro-Martínez *et al.*, 1991). La política española de ciencia y tecnología se basó en la inyección de fondos (Fernández-Esquinas, 2000) que supusieron un impacto significativo en los resultados obtenidos por las universidades². Este nacimiento y desarrollo conjunto supone una estrecha relación entre la segunda y la tercera misión de la universidad española.

De acuerdo entonces con lo expuesto anteriormente, la segunda hipótesis se compone de tres partes que identifican la relación entre las misiones universitarias en el contexto español:

Hipótesis 2a: Existe una relación negativa entre la docencia y la investigación.

Hipótesis 2b: Existe una relación positiva entre la segunda y la tercera misión.

Hipótesis 2c: No existe relación entre la tercera y la primera misión.

2.3 *El uso de indicadores para medir las misiones de la universidad*

La práctica evidencia que las misiones de la universidad son constructos teóricos y abstractos que no pueden ser medidos directamente. Es necesario entonces recurrir al uso de indicadores que, indirectamente, actúan como proxy de estas misiones. Estos indicadores son datos empíricos cuantitativos o cualitativos comúnmente aceptados para definir la propia estrategia de la universidad (Godin, 2005), medir el grado de consecución de la misión y los objetivos de la institución (Palomares-Montero *et al.*, 2008).

Marcos analíticos previos han tendido hacia complejos sistemas teóricos difíciles de operacionalizar (Molas-Gallart, 2002). Para el estudio de las misiones universitarias se requiere de un análisis coherente a través de “indicadores inteligentes”³ que permitan su medición. La

² En tan sólo tres años (1986-1989) se duplicó el gasto en I+D (INE, 1986, 1989) de las universidades españolas (especialmente el que provenía de la colaboración con las empresas) y se pasó de más de cuatro mil publicaciones y 2 patentes concedidas a más de ocho mil publicaciones (ISI Web of Knowledge, 1986, 1989) y 74 patentes (Azagra-Caro, 2004).

³ Proviene del inglés “SMART indicators” cuyas siglas identifican las características que deben tener estos indicadores: simples, medibles, accionables, relevantes, de confianza y reproducibles y temporales (Molas-Gallart, 2002). Este autor lo aplica a la tercera misión, sin embargo nosotros extendemos esta

diversidad de indicadores existente subyace de la necesidad de apreciar la variedad inherente de sistemas universitarios. Su utilización como proxy se basa en hipótesis teóricas, siendo escasa la evidencia empírica sobre su adecuación a la hora de explicar la complejidad de la misión de la universidad.

El análisis de la primera misión ha sido enfocada en muchas ocasiones desde la perspectiva de la evaluación y, sin embargo, todavía no existe consenso acerca de medidas específicas para evaluar a las instituciones de educación superior (García-Aracil *et al.*, 2010). Puesto que uno de los efectos más importantes de las universidades sobre la economía ocurre vía capital humano (Duch *et al.*, 2011), el número de graduados ha sido utilizado como output de aproximación para medir esta misión (Audretsch *et al.*, 2005; García-Aracil *et al.*, 2010), así como el número de estudiantes matriculados⁴ como indicador relativo a la carga docente (Daraio *et al.*, 2011). Puesto que los recursos financieros influyen notablemente en las diferentes actividades que realiza la universidad (Landry *et al.*, 2010), también los ingresos derivados de la docencia han sido considerados como input para analizar la primera misión en términos de eficacia (García-Aracil *et al.*, 2010). La cantidad de tiempo invertido en actividades de docencia ha sido una medida comúnmente utilizada (Azagra-Caro, 2004; Landry *et al.*, 2010), sin embargo, este indicador no parece ser del todo adecuado por sí mismo ya que son más idóneos los que reflejan las actividades en las que se compromete la búsqueda de resultados (Marsh *et al.*, 2002). En este sentido, la hipótesis relativa a la docencia se define como:

Hipótesis 3a: La primera misión es un constructo que se determina por tres indicadores: estudiantes matriculados, estudiantes egresados e ingresos derivados de docencia.

La formación de los estudiantes no siempre finaliza con las titulaciones de grado, sino que los estudios de máster y doctorado también forman parte de la etapa educativa. Así, algunos autores entienden a los estudiantes de postgrado como parte de la producción educativa (Daraio *et al.*, 2011). Sin embargo, el modelo español, plantea esta etapa de postgrado como una fase pre-doctoral más que como un período formativo en sí mismo. Es por ello que tanto el número de estudiantes de máster como de doctorado han sido también considerados relativos a la misión de investigación en algunos estudios (Palomares-Montero, 2010), al igual que las tesis doctorales (Bordons *et al.*, 2010a). Para cuantificar el rendimiento de la investigación el indicador más utilizado hace referencia al número de publicaciones (Giese, 1990). Aunque las publicaciones en revistas incluidas en el Journal Citation Report (JCR) son las más comunes (Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2009; García-Aracil *et al.*, 2010), autores como Nederhof (2006) consideran que incluir sólo este tipo de índice es insuficiente para el caso de las Humanidades y las Ciencias Sociales. Por ello, se utilizan indicadores adicionales como el número de

propuesta a los indicadores de todas las misiones de la universidad.

⁴ Referente en ambos casos a los estudiantes de grado.

publicaciones realizadas en revistas académicas en general (Landry *et al.*, 2010) o distinguiendo según la internacionalidad de la revista (Bordons *et al.*, 2010b). Al igual que ocurría con la docencia, la financiación de la actividad investigadora también es un aspecto importante. En este caso, la financiación suele tener un carácter público y competitivo y en la literatura ha sido estudiada mediante indicadores relativos al número de proyectos concedidos (Palomares-Montero, 2010) o a los ingresos que de ellos se derivan (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2008). Teniendo en cuenta todo lo anterior, formulamos la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3b: La segunda misión es un constructo que se determina por varios indicadores: estudiantes de postgrado (máster y doctorado), número de tesis, ingresos por investigación competitiva, número de proyectos concedidos y artículos publicados en revistas científicas (tanto españolas, extranjeras como las indexadas en el JCR).

Como caso particular de los proyectos de investigación, están aquellos en los que colaboran las empresas. Aunque de financiación pública, la colaboración universidad-empresa suele estar marcada por el conflicto de intereses antes mencionado. Por ello, autores como Molas-Gallart y cols. (2002) consideran las colaboraciones en la investigación académica de agentes externos como una actividad asociada a la tercera misión y, además, relativa a la actividad investigadora. Algo parecido ocurre con las patentes universitarias, ampliamente estudiadas en la literatura tanto a nivel de solicitud (Meyer-Krahmer *et al.*, 1998) como de concesión (Landry *et al.*, 2010). Su dualidad radica en que en ocasiones son tratadas como un resultado natural de la investigación (Etzkowitz, 1998), mientras que en otras son entendidas como un descubrimiento que será explotado comercialmente (Meyer-Krahmer *et al.*, 1998) situándose de la mano de las actividades relativas a la tercera misión. Esta última visión de las patentes se relaciona íntimamente con los contratos de licencia, mecanismo ocasionalmente utilizado como medida de interacción entre la universidad y la empresa (Azagra-Caro, 2004). Lo que parece más evidente es la variedad de indicadores relativos específicamente a la relación entre estas instituciones y el resto de agentes no académicos (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez, 2009). En este aspecto, se proponen indicadores teóricos (Molas-Gallart, 2002) que han sido utilizados para análisis empíricos como proxy de la tercera misión: actividades de consultoría (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2008; Landry *et al.*, 2010); contratación con terceros (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2008) y creación de spin-off de acuerdo al modelo de universidad emprendedora (Landry *et al.*, 2010; Sabando-Vera, 2011), entre otros. Como en los casos de docencia e investigación, la financiación proveniente de las actividades relativas a la tercera misión revierte a las universidades en forma de ingresos por investigación contratada y ha sido considerada como output de esta misión (García-Aracil *et al.*, 2010). Algunas actividades relativas a la etapa de enseñanza están ligadas a la tercera misión cuando en ellas entran en juego agentes no académicos (Molas-Gallart,

2002). Este es el caso de la realización de prácticas en empresa por parte de los alumnos universitarios, cuyo análisis como una actividad de tercera misión ha sido menos estudiado. Todo esto da lugar a una nueva hipótesis relativa a las actividades que componen la tercera misión de la universidad:

Hipótesis 3c: La tercera misión es un constructo que se determina por varios indicadores: estudiantes que realizan prácticas en empresa, patentes solicitadas y concedidas, proyectos en colaboración con empresa, ingresos por investigación contratada, número e importe de contratos de I+D y consultoría, licencias y spin-off.

3 Material y métodos

3.1 La universidad como unidad de análisis

En primer lugar, debemos argumentar porqué es apropiado utilizar la universidad como unidad de análisis. La principal razón es que este trabajo estudia a la universidad desde un punto de vista holístico (Molas-Gallart, 2002), es decir, el objetivo es la contribución global de la universidad a la sociedad a través de las actividades que realiza para cumplir sus misiones. Además, algunos indicadores (los relativos a los estudiantes e ingresos) son manejables y están publicados a este nivel de institución. Niveles más bajos de agregación (como el departamento) son unidades de análisis relevantes cuando se evalúa únicamente la investigación (Larédo *et al.*, 2001) pero suponen un problema si se incluye información sobre docencia (Daraio *et al.*, 2011).

Actualmente en España el sector de educación superior está compuesto por 73 universidades (INE, 2008a) que se distribuyen por todo el territorio nacional. Atendiendo a su dependencia administrativa, 48 universidades son instituciones públicas y 25 son privadas.

Las universidades son uno de los agentes más importantes del sistema de I+D en nuestro país. De hecho, la educación superior supuso el 26,8% del gasto de I+D y empleó al 47,1% de los investigadores a tiempo completo en el año 2008 respecto del total nacional. Pero la mayoría de esta contribución se debe a las universidades públicas, ya que representan la cuarta parte del gasto en I+D y casi la mitad de los investigadores en España (INE, 2008b).

Debido entonces a la importancia que estas instituciones públicas suponen en el sistema español de investigación, son consideradas como el centro del presente estudio. La Universidad Española a Distancia (UNED) no ha sido incluida en el análisis ya que posee una naturaleza diferente: es una universidad de educación a distancia y es la única que continúa siendo administrada por el gobierno central⁵. Esto implica que nuestra población de estudio está compuesta por las 47 universidades públicas españolas restantes.

⁵ La ley de reforma universitaria (LOU) de 1983 supuso la autonomía universitaria y se transfirió la gestión administrativa y financiera de las universidades desde el estado central a las CC.AA.

3.2 Fuentes de información y variables

El hecho de que las universidades sean entidades públicas las obliga a presentar justificaciones e información acerca de las actividades que realizan. Esta información se plasma en indicadores que son recogidos por diversas instituciones. Los indicadores aquí utilizados provienen de las diferentes fuentes secundarias de información que se detallan a continuación. Del Ministerio de Educación (ME) se recogió información acerca de estudiantes e investigadores; del Instituto Nacional de Estadística (INE) las estadísticas relativas a la educación superior; del libro “La universidad española en cifras”, elaborado por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), información académica, productiva y financiera; de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) se ha obtenido la información sobre patentes; y de la RedOTRI⁶ los indicadores relacionados con las actividades de tercera misión.

En la Tabla 1 se listan los indicadores que se han utilizado así como su definición. En la tercera columna se incluye la fuente de información de la que provienen. Los datos corresponden a los años 2007 y 2008 y se utiliza el valor del indicador acumulado y medido por universidad. Se han recogido tres indicadores para medir exclusivamente el constructo de la primera misión: número de estudiantes matriculados, egresados e ingresos derivados de las actividades de docencia; cinco indicadores como proxy de la actividad investigadora: ingresos relativos a la investigación competitiva, número de proyectos concedidos y artículos en revistas científicas españolas, extranjeras y las incluidas en el JCR; y siete relativos a la tercera misión: ingresos provenientes de la contratación con terceros, número e ingresos de los contratos de I+D y consultoría, licencias y spin-off. Además algunos de los indicadores se han considerado como parte de dos misiones debido a las discrepancias existentes en la literatura. Este es el caso de los indicadores relativos a los estudiantes de postgrado y las tesis doctorales que se considera explican tanto la primera como la segunda misión. Las patentes y los proyectos de investigación donde colaboran las empresas forman parte tanto de la segunda como de la tercera misión. Finalmente, el número de alumnos que realiza prácticas en empresa se considera como un indicador relativo a la primera y a la tercera misión (Ver Figura 2).

Puesto que la tipología de la región donde se ubica la universidad puede influir positivamente en su tamaño, los indicadores relativos a los estudiantes pueden verse afectados (por ejemplo, universidades en regiones con mayor densidad de población tendrán más alumnos). Para evitar sesgos en los resultados y con el fin de controlar el tamaño de la universidad, el número de estudiantes de grado y los ingresos por actividades docentes han sido divididos por el número de profesores doctores en cada universidad.

⁶ Red Española de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI).

Tabla 1.-Descripción de las variables utilizadas y estadísticos descriptivos

VARIABLE	DEFINICIÓN	FUENTE	Media	D.T.	Min.	Max.	N
Est. Matriculados	Número de alumnos matriculados de 1º, 2º ciclo y grados sobre el nº de profesores doctores	MEC ^a	38	10,3	21,3	92	47
Estudiantes Egresados	Número de alumnos que terminaron 1º, 2º ciclo o grados sobre el nº de profesores doctores	INE ^b	5,3	1	3,5	7,1	47
Ingresos enseñanza	Ingresos (miles de euros) por actividades de enseñanza sobre nº de profesores doctores	CRUE ^c	17,4	3,4	11,9	28,2	47
Practicar en empresa	Número de alumnos de 1er y 2º ciclo que realizan prácticas en empresas	CRUE	1.822	1.874	196	11.065	43
Estudiantes de máster	Número de alumnos matriculados en programas oficiales de postgrado (máster)	INE	1.472	1.292	5	6.165	47
Est. de doctorado	Número de alumnos matriculados en los cursos de doctorado	INE	2.540	2.820	342	17.805	47
Tesis	Número de tesis doctorales defendidas	CRUE	146,5	124,8	19	536	44
Ingresos investigación competitiva	Ingresos (miles de euros) procedentes de proyectos, convenios y subvenciones específicas otorgados por terceros -fundamentalmente administraciones públicas-	CRUE	20.251	15.727	1.761	66.967	47
Proyectos concedidos	Nº de proyectos concedidos correspondientes al Plan Nacional de investigación científica	CRUE	68,9	48,5	11	227	43
Art. revistas españolas	Nº artículos publicados en revistas españolas	CRUE	383,5	396,6	8	1.590	38
Art. revistas extranjeras	Nº artículos publicados en revistas extranjeras	CRUE	890,2	660,1	50	2.861	38
Artículos revistas ISI	Nº artículos publicados en revistas españolas o extranjeras que son incluidas en el Journal Citation Report (JCR) del Institute of Scientific Information (ISI) o bases de datos similares	CRUE	854,9	647,9	17	2.425	37
Patentes solicitadas	Nº de solicitudes de patentes nacionales presentadas o participadas por universidades	OEPM ^d	19,5	17,2	2	80	47
Patentes concedidas	Nº de patentes concedidas por la OEPM	RedOTRI ^e	9,4	10,4	0	44	46
Proyectos con empresas	Importe (en miles de euros) de proyectos de I+D en colaboración con empresas	RedOTRI	4.978,5	8.154,8	0	47.597	39
Ingresos investigación contratada	Ingresos (en miles de euros) procedentes de la contratación con terceros al amparo del art. 83 de la LOU	CRUE	11.175	15.860	0.639	90.274	46
Contratos I+D	Nº de contratos de I+D firmados en el año	RedOTRI	414,5	491	7	2.851	46
Ingresos contratos I+D	Importe total (miles de euros) de los contratos de I+D firmados (duración total del proyecto)	RedOTRI	18.271	26.726	434,7	159.672	45
Consultoría	Número de actividades de consultoría	RedOTRI	357,1	535,3	0	2.484	39
Ingresos consultoría	Importe (en miles de euros) de las actividades de consultoría	RedOTRI	2.166,4	5.057,9	0	30.757	40
Licencias	Ingresos generados por las licencias cedidas a terceros en el año	RedOTRI	85,1	153,2	0	871	46
Spin-off	Número de spin off constituidas en el último año	RedOTRI	5	6,7	0	31	44

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes de información indicadas: ^a Ministerio de Educación (MEC, 2008); ^b Estadística de la enseñanza universitaria (INE, 2007, 2008a); ^c Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE, 2008); ^d Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM, 2011); ^e Informe Encuesta RedOTRI (RedOTRI, 2007, 2008).

3.3 *Análisis*

Para contrastar las hipótesis planteadas, se llevan a cabo dos tipos de análisis. En primer lugar un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y, a continuación, un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) basado en un modelo de ecuaciones estructurales. Mediante el AFE se identifica un número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en ellas (Hair *et al.*, 1998). En nuestro caso particular, se agrupan aquellas actividades capaces de definir conjuntamente las misiones universitarias. En concreto, para el AFE se utilizó como método de extracción el de componentes principales y la rotación de tipo varimax.

El AFC parte de los resultados que se derivan del AFE. La ventaja de esta técnica radica en que permite desarrollar modelos de medición para definir conceptos abstractos de forma indirecta (constructos o variables latentes) y, a continuación, establecer relaciones entre ellas. De acuerdo con Olsson *et al.* (2000), se ha utilizado el método de mínimos cuadrados generalizados como proceso de estimación del modelo propuesto, ya que permite obtener resultados adecuados aun cuando el tamaño muestral es pequeño^{7,8}.

El AFE no es excesivamente restrictivo acerca de los supuestos que requieren las variables (Hair *et al.*, 1998), aunque los resultados sí pueden verse afectados por diferentes unidades de medida de los indicadores (Salvador Figueras *et al.*, 2006). No ocurre lo mismo con el AFC donde los supuestos de normalidad e independencia son más importantes (Ullman, 2000). Debido a la diversa naturaleza de nuestras variables (Tabla 1) y con el fin de evitar problemas en los resultados, tanto para el AFE como para el AFC se han utilizado las variables tipificadas. Además, se llevaron a cabo técnicas de imputación de datos para reemplazar los valores perdidos mediante el algoritmo EM (*Expectation Maximization*).

4 **Resultados**

En la Tabla 1 se detallan los estadísticos descriptivos de las medidas utilizadas. En las universidades públicas españolas en el año 2007-08 hubo, de media, 38 alumnos matriculados frente a 5,3 egresados por profesor doctor en las titulaciones de grado. Esto supuso unos ingresos en materia de docencia de 17 mil euros por cada uno de ellos. Los estudiantes en programas oficiales de postgrado superaron de media los 4000 por universidad, siendo más del 60% estudiantes de doctorado y el 40% restante matriculado en másteres oficiales. El número medio de tesis leídas en las universidades públicas españolas se situó en 146. En lo relativo a la

⁷ En este caso no se está trabajando con una muestra, sino con la población completa.

⁸ Este mismo autor argumenta que aunque el método de máxima verosimilitud es más robusto, en el caso de obtener resultados similares entre este y el método aquí utilizado, una precisión adicional en los parámetros estimados puede obtenerse usando mínimos cuadrados generalizados cuando el número de casos analizados es pequeño (Olsson *et al.*, 2000).

financiación de las actividades de investigación, las universidades obtuvieron 70 proyectos del Plan Nacional con un importe medio de 20 millones de euros. Cuando entran en colaboración las empresas en los proyectos de investigación, el importe se reduce a una cuarta parte. En cuanto a la producción bibliométrica, se han publicado más del doble de artículos en revistas extranjeras y en aquellas incluidas en el JCR que en revistas nacionales. La información relativa a las patentes revela que se solicitan menos de 20 patentes de media por universidad y menos de 10 son concedidas. Además, los ingresos medios derivados de su comercialización (en forma de licencia de patentes) apenas superan los 85 mil euros por universidad. Los ingresos procedentes de la contratación con terceros superan los 11 millones de euros y, en concreto, en los contratos de I+D se alcanzan los 18 millones de media (para la duración total, no por años). En 2007-08 en las universidades se crearon 220 nuevas spin-off.

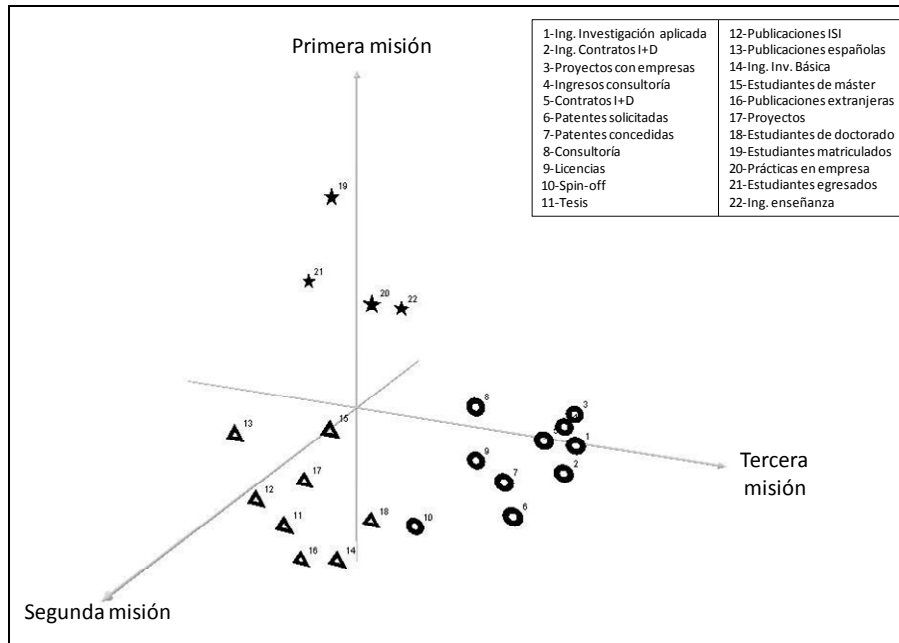
Como se indicó en el apartado 3.3 de la parte metodológica, en primer lugar se ha realizado un AFE para comprobar la agrupación de los indicadores. Existen diversos criterios para calcular el número de factores a extraer. En este caso se ha optado por el criterio del contraste de caída que identifica el número óptimo de factores que pueden ser extraídos antes de que la cantidad de la varianza única empiece a dominar la estructura de la varianza común (Hair *et al.*, 1998). Son tres el número óptimo de componentes que explican conjuntamente los 22 indicadores aquí analizados. El porcentaje de variabilidad explicada por la primera componente es 39%, la segunda componente un 16% y un 9% para la tercera. Siendo conscientes de que aquí sólo se reflejan parcialmente las actividades realizadas por las universidades, con la información recogida se explica el 63,7% de la variabilidad total de los datos.

Las tres componentes identificadas mediante el AFE se corresponden con las tres misiones de la universidad: docencia (tercera componente), investigación (segunda componente) y tercera misión (primera componente). Esto nos lleva a confirmar la hipótesis 1, de tal forma que podemos decir que las actividades realizadas por las instituciones de educación superior en el contexto español se agrupan en tres misiones fundamentales: docencia, investigación y tercera misión. En la Figura 1 se muestran los resultados de las cargas factoriales de la matriz de componentes rotados según el posicionamiento de los indicadores en cada uno de los tres factores encontrados.

En segundo lugar se ha realizado un AFC que permite comprobar la verdadera relación existente entre las misiones de la universidad así como la importancia que los indicadores tienen en cada una de ellas. El modelo planteado queda descrito en la Figura 2⁹. Inicialmente se comprueba el ajuste del modelo mediante una combinación de varios índices. Principalmente la

⁹ En el modelo de ecuaciones estructurales planteado se han fijado las varianzas de las variables latentes a 1 y se han dejado libres todos parámetros a estimar. Esto permite que las covarianzas obtenidas entre dichas variables latentes puedan ser interpretadas como correlaciones (Bentler, 2004).

Figura 1.-Resultados del Análisis Factorial Exploratorio



Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales. Tipo de rotación: Varimax con Kaiser.

bondad del ajuste viene determinada por el valor del estadístico chi-cuadrado. La no significatividad de este estadístico indica que el modelo final obtenido es adecuado¹⁰ (Batista-Foguet *et al.*, 2000). Sin embargo la dependencia de este test del tamaño muestral requiere de índices adicionales que permitan comprobar el diagnóstico global del modelo. En este caso se utiliza una combinación de tres índices de ajuste incremental: NNFI, CFI y RMSEA¹¹. Se han escogido estos índices puesto que son propensos a rechazar modelos correctos cuando el tamaño de la muestra es pequeño (Hu *et al.*, 1999) como es nuestro caso. A pesar de esta limitación, se observa que los valores obtenidos en los dos primeros índices están por encima de 0,95 y por debajo de 0,05 para el último (Figura 2), lo que es síntoma de un buen ajuste del modelo (Batista-Foguet *et al.*, 2000).

A continuación se identifica la relación que existe entre las misiones a través de las correlaciones obtenidas entre las variables latentes (Figura 2), lo que da lugar al resultado más destacado de este estudio. Todos los valores obtenidos presentan resultados estadísticamente significativos. Su signo indica la dirección de la relación. Así, existe una relación positiva entre la segunda y la tercera misión y, sin embargo, negativa entre estas y la primera. Esto implica

¹⁰ Los resultados que se obtienen con el método de máxima verosimilitud para el modelo planteado muestran valores muy similares de los parámetros estimados. Sin embargo, el p-valor de la bondad del ajuste es significativo ($\chi^2=505,95$; g.l.=200; p=0,00. NNFI=0,996; CFI=0,997; RMSEA=0,182). La similitud de resultados corrobora la adecuación del método aquí utilizado (Olsson *et al.*, 2000).

¹¹ Índice de ajuste no normado (NNFI), Índice de ajuste comparado (CFI) y Error cuadrático medio de aproximación (RMSEA). Para más información consultar Batista-Foguet y cols. (2000).

que mayores esfuerzos realizados sobre las actividades de investigación o de IESE suponen un beneficio mutuo entre ellas pero, al mismo tiempo, un detrimento de la misión de docencia. Estos resultados confirman las hipótesis 2a y 2b e implican el rechazo de la 2c, ya que al contrario de lo que se había supuesto, sí existe una relación entre la docencia y la tercera misión y, además, de carácter negativo.

Así mismo, los resultados obtenidos confirman la importancia de los indicadores como medida de los constructos de las misiones universitarias. En la figura 2 se muestran las cargas factoriales obtenidas como resultado del AFC planteado. Su significatividad permite comprobar la validez de los indicadores para explicar cada uno de los constructos (Hair *et al.*, 1998). Además, todos los valores de los parámetros estandarizados significativos están por encima del mínimo recomendado, 0,4 (Ford *et al.*, 1986), salvo en el caso de las patentes solicitadas para explicar la misión de investigación. El valor del estadístico chi-cuadrado, obtenido para la solución estandarizada en cada una de las ecuaciones planteadas en el modelo, hace referencia a la importancia del indicador para explicar la variabilidad de las misiones.

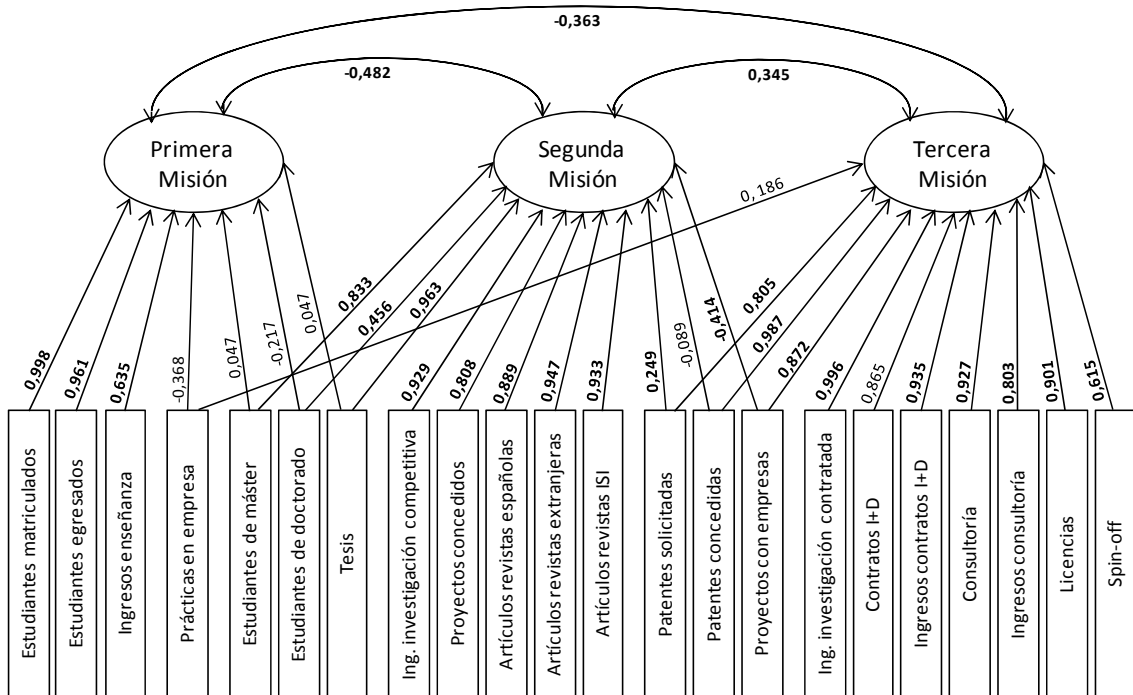
En la primera misión los indicadores relativos a los estudiantes de grado y a los ingresos de docencia son válidos para explicar este constructo. En este caso, es el número de estudiantes matriculados por profesor doctor el que explica un mayor porcentaje de la variabilidad de la primera misión, 99,7% (frente al 92% y al 40% de los egresados e ingresos por enseñanza respectivamente). No ocurre lo mismo con los estudiantes de postgrado (máster y doctorado) ni con el número de tesis aprobadas que, aunque aparentemente forman parte de la etapa de formación del alumno, son indicadores más adecuados para explicar la segunda misión en el caso de las universidades públicas españolas. Esto implica que en nuestro país, los estudiantes de postgrado y los outputs que de ellos se derivan (tesis doctorales) tienen un mayor componente de investigación que profesional, lo que les hace relacionarse en mayor medida con aquellas actividades más propias de la investigación que con la propia formación. Por tanto, la hipótesis 3a queda confirmada.

Diez de los once indicadores relativos a la misión de investigación presentan resultados estadísticamente significativos. De todos ellos, son los artículos publicados en revistas extranjeras y revistas que aparecen en el JCR los que mayor poder explicativo tienen en el constructo de la segunda misión (89,7% y un 87,1%). Especial atención merecen los indicadores que forman parte tanto de la segunda como de la tercera misión de la universidad. Los resultados del AFC muestran que las patentes solicitadas permiten explicar tanto la segunda como la tercera misión (aunque las puntuaciones obtenidas la sitúan más del lado de esta última, ya que en la segunda misión el valor del parámetro es inferior al mínimo recomendado) y, sin embargo, las patentes concedidas sólo se relacionan significativamente con la tercera misión. Los proyectos en colaboración con empresas indican una relación negativa y significativa con la

investigación y, por el contrario, positiva y también significativa con la IESE, evidenciando la compleja relación existente entre las universidades y el sector empresarial. Los resultados son entonces acordes con la hipótesis 3b planteada.

Figura 2.-Modelo de Ecuaciones Estructurales para el Análisis Factorial Confirmatorio

$\chi^2=200,76$; g.l.=200; $p=0,47$. NNFI=0,962; CFI=0,967; RMSEA=0,009



Nota: Las estimaciones de los parámetros están estandarizados. Valores estadísticamente significativos en negrita.

El resto de indicadores referentes a la tercera misión son estadísticamente significativos, salvo el número de contratos de I+D que, a pesar de que la carga factorial que se le atribuye es alta, no se ha encontrado significatividad estadística. Los resultados del AFC muestran la mayor importancia que suponen los ingresos provenientes de la investigación contratada respecto de las patentes en las universidades españolas. En este caso, la variabilidad explicada por las primeras supone un 99,1%, mientras que las patentes concedidas lo hacen en un porcentaje menor (92%). Del total de esta financiación, una mayor importancia proviene de los contratos de I+D (87,4% de variabilidad explicada) que de las actividades de consultoría (64,4%). El indicador relativo al número de alumnos que realizan prácticas en empresa (que forma parte tanto de la primera como de la tercera misión), no muestra resultados estadísticamente significativos para ninguna de las misiones. Estos resultados implican el rechazo parcial de la hipótesis 3c planteada.

Finalmente se ha comprobado la fiabilidad del modelo obtenido. Tradicionalmente esta fiabilidad ha sido medida con el coeficiente alfa de Cronbach. Sin embargo, este coeficiente es directamente dependiente del número de ítems que explican el constructo. Esto implica que la

primera misión puede obtener un valor bajo para este índice puesto que está formada por tres indicadores frente a los ocho y nueve de las otras dos misiones¹². Por ello, dos índices adicionales han sido calculados para comprobar la fiabilidad: el indicador de fiabilidad compuesta y la medida de varianza extraída (Alegre *et al.*, 2008). Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2. Los valores para la fiabilidad compuesta y el alfa de Cronbach son adecuados por estar por encima de 0,7 (Hair *et al.*, 1998; Alegre *et al.*, 2008), excepto en el caso de este último para la primera misión. Las medidas de varianza extraída también superan el mínimo estándar de 0,5 en todos los casos (Hair *et al.*, 1998; Alegre *et al.*, 2008). Estos resultados garantizan la fiabilidad del modelo obtenido.

Tabla 2.- Indicadores de fiabilidad de los constructos

	Primera misión	Segunda misión	Tercera misión
Alfa de Cronbach	0,595	0,899	0,924
Fiabilidad compuesta	0,909	0,956	0,968
Medida de varianza extraída	0,774	0,738	0,771

5 Conclusiones

Cada universidad es el resultado de distintos procesos de desarrollo social, económico y cultural y busca su propio balance entre las actividades de docencia, investigación y la “tercera misión” (Molas-Gallart, 2002). Pero esta visión de la universidad, que permite agrupar sus actividades en tres misiones fundamentales, no es apoyada por todos los autores (Laredo, 2007) ni ha sido, hasta ahora, suficientemente estudiada de manera empírica. Aunque son muchas las actividades que las universidades españolas realizan, en este estudio las hemos podido caracterizar y agrupar en las tres misiones estudiadas mediante la utilización de indicadores.

En la actual sociedad del conocimiento, las universidades contribuyen al desarrollo socioeconómico de la región a través del cumplimiento de estas misiones (OECD, 2007). Pero este cumplimiento lleva implícito la compatibilidad entre las misiones e, incluso, una relación de complementariedad que ha sido asumida cada vez que una nueva misión se añadía a las anteriores. Mientras que mayoritariamente la literatura se centra en la controversia existente entre docencia e investigación (Colbeck, 1998; Marsh *et al.*, 2002) o entre indicadores de la segunda y la tercera misión (D'Este *et al.*, 2007; Manjarrés-Henríquez *et al.*, 2008), este estudio sobre las universidades públicas españolas aporta una visión integral de la incidencia entre las tres. De los resultados encontrados se deriva la existencia de un beneficio mutuo entre la investigación y la tercera misión y, al mismo tiempo, una incidencia negativa de ellas sobre la

¹² Se han incluido sólo los indicadores que muestran resultados estadísticamente significativos. En la segunda misión no se ha incluido ni las patentes solicitadas ni los proyectos con empresas para el cálculo de los índices de fiabilidad, ya que estos indicadores son más adecuados para medir la tercera misión.

docencia. Este resultado tiene una implicación política importante. Focalizar los esfuerzos en alguna de las misiones implica el perjuicio de otras. Este hecho fortalece la necesidad de centrarse en lo singular para lograr la calidad y la excelencia, de acuerdo con algunos modelos propuestos tanto desde el mundo académico como político, que son alternativos al tradicional y que consideran que cada universidad debe desarrollar una trayectoria especializada centrada en una única misión (Geuna, 1999; CE, 2005).

El concepto de “misión” ha sido tratado en la literatura mayoritariamente desde un punto de vista teórico (Molas-Gallart, 2002) y, sin embargo, los estudios empíricos requieren de aproximaciones que permitan su medición. La gran diversidad de indicadores existente ha supuesto una falta de homogeneidad en su utilización. Aunque más de un indicador sirva para explicar el mismo concepto, su contribución a la variabilidad de la misión no siempre es igual. Así, el número de estudiantes matriculados por profesor doctor, las publicaciones extranjeras (ISI y no-ISI) y los ingresos derivados de la investigación contratada son los indicadores que mejor explican la primera, segunda y tercera misión respectivamente. Que los ingresos por contratación con agentes del entorno socioeconómico sea el indicador que mejor explica la variabilidad de la tercera misión supone que el modelo español de relación universidad-IESE descansa en la contratación, fundamentalmente contratos de I+D, a diferencia del modelo estadounidense basado en las patentes (AUTM, 2010).

En este trabajo se han propuesto además algunos indicadores como explicativos de dos misiones debido a su diferente utilización en la literatura. En este sentido, se ha encontrado que los indicadores relativos a los alumnos de posgrado, así como las tesis doctorales, son adecuados para medir la investigación, no estando relacionados significativamente con la docencia. En lo que respecta a las patentes, aunque en la etapa de solicitud pueden ser entendidas parcialmente como un resultado de investigación, los resultados de este estudio las sitúan fundamentalmente como un descubrimiento destinado a explotar comercialmente, de acuerdo con lo propuesto por Meyer-Krahmer (1998). Un resultado interesante es el encontrado para los proyectos de investigación. La financiación para realizar investigación permite explicar la segunda misión y, cuando en estos proyectos participan las empresas, el indicador deja de explicar esta misión y pasa a hacerlo para la tercera. Que las universidades pretendan hacer una investigación que contribuya a la ciencia mientras que las empresas busquen unos resultados relevantes para sus propios fines (Noble, 1977) y que, sobre todo, supongan un beneficio económico (Manjarrés-Henríquez, 2009) explica en gran medida este resultado.

Aunque los indicadores utilizados provienen de fuentes secundarias, el origen de la información son las propias universidades. Esto supone una limitación del estudio, puesto que los resultados reportados por las instituciones de educación superior pueden estar sesgados hacia sus propios intereses con el fin de demostrar que cumplen con sus objetivos. Por otro lado,

para el empleo de ecuaciones estructurales se recomienda un mayor número de casos que el aquí manejado. Sin embargo, en este estudio no se ha utilizado una muestra sino la población total de universidades públicas españolas, lo que no supone un sesgo en los resultados obtenidos y se convierte, al mismo tiempo, en una fortaleza del estudio.

Futuras investigaciones pretenden integrar una dimensión temporal, mediante datos longitudinales que capturen la evolución de las misiones de la universidad; funcional, para comprobar cuál es el efecto de estos resultados sobre las externalidades producidas en la región; y geográfica, comparando los resultados del caso español con los de otros países europeos.

6 Referencias

- Alegre, J. y Chiva, R. (2008). Assessing the impact of organizational learning capability on product innovation performance: An empirical test. *Technovation* 28, 315-326.
- Audretsch, D.; Lehmann, E. y Warning, S. (2005). University spillovers and new firm location. *Research Policy* 34, 1113-1122.
- Audretsch, D. B.; Bozeman, B.; Combs, K. L.; Feldman, M.; Link, A. N.; Siegel, D. S.; Stephan, P.; Tasse, G. y Wessner, C. (2002). The Economics of Science and Technology. *Journal of Technology Transfer* 27, 155-203.
- AUTM (2010). *AUTM Licensing Activity Survey: FY2010*. AUTM.
- Azagra-Caro, J. M. (2004). La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias. Valencia. Universitat de València.
- Batista-Foguet, J. M. y Coenders-Gallart, G. (2000). *Modelos de Ecuaciones Estructurales*. La Muralla S.A., Madrid.
- Bentler, P. M. (2004). *EQS 6 Structural Equations Program Manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc.
- Bordons, M.; Morillo, F.; Sancho, R. y Gómez, I. (2010a). Estructura y especialización de las universidades. En: Análisis sobre Ciencia e Innovación en España. FECYT. Madrid.
- Bordons, M.; Sancho, R.; Morillo, F. y Gómez, I. (2010b). Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica* 33(1), 9-33.
- Bricall, J. M. (2000). *Universidad 2 Mil*. CRUE: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, Madrid.
- Castro-Martínez, E. y Fernández de Lucio, I. (1991). Innovación productiva y diferentes modelos de transferencia tecnológica. Nuevas tecnologías y desafío socioeconómico Barcelona, Estudios i simposis. Institut Català d'Estudis Mediterranis.
- Colbeck, C. L. (1998). Merging in a Seamless blend: how faculty integrate teaching and research? *The Journal of Higher Education* 69(6), 647-671.
- CRUE (2008). *La Universidad Española en cifras*. Madrid. CRUE.
- D'Este, P. y Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy* 36, 1295-1313.
- Daraio, C.; Bonaccorsi, A.; Geuna, A.; Lepori, B.; Bach, L.; Bogetoft, P.; F. Cardoso, M.; Castro-Martínez, E.; Crespi, G.; de Lucio, I. F.; Fried, H.; García-Aracil, A.; Inzelt, A.; Jongbloed, B.; Kempkes, G.; Llerena, P.; Matt, M.; Olivares, M.; Pohl, C.; Raty, T.; Rosa, M. J.; Sarrico, C. S.; Simar, L.; Slipersaeter, S.; Teixeira, P. N. y Eeckhout, P. V. (2011). The European university landscape: A micro characterization based on evidence from the Aquameth project. *Research Policy* 40(1), 148-164.
- David, P. A. y Foray, D. (2002). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. *International Social Science Journal* 171, 7-28.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-Capitalist Society*. Harper y Row, New York.

- Duch, N. y García-Estévez, J. (2011) Do universities affect firms' location decisions? Evidence from Spain. Instituto de Economía de Barcelona.
- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy* 27, 823-833.
- Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation* 1(1), 64-77.
- European Commission (2005). *European universities: enhancing Europe's research base*. Final report by the forum on University-based research. Luxembourg.
- Fernández-Esquinas, M. (2000). Recursos Humanos y Política Científica. La formación de investigadores en el Plan Nacional de I+D. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.
- Florida, R. L. y Cohen, W. M. (1999). Engine or Infraestructure? The University Role in Economic Development. En: *Industrializing knowledge*. Branscomb, L. M.; Kodama, F. and Florida, R. L. Ed: MIT Press. Cambridge, Ma.
- Ford, J. C.; McCallum, R. C. y Tait, M. (1986). The application of exploratory factor analysis in applied psychology: a critical review and analysis. *Personnel Psychology* 39, 291-314.
- García-Aracil, A.; López-Iñesta, E. y Palomares-Montero, D. (2010). An analysis of the Spanish universities missions in efficiency terms. *Investigaciones de Economía de la Educación* 4, 293-302.
- Geuna, A. (1999). *The Economics of Knowledge Production. Funding and the structure of university research*. Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- Giese, E. (1990). Ranking of universities in the FRG. *Scientometrics* 19(5-6), 363-375.
- Godin, B. (2005). *Measurement and statistics on science and technology*. Routledge, Abingdon.
- Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R. y Black, W. (1998). *Multivariate data analysis (5ª Edition)*. Prentice Hall, New Jersey.
- Hu, L. y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis. Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling* 6, 1-55.
- INE (1986). *Estadística sobre actividades de I+D*. Madrid. INE.
- INE (1989). *Estadística sobre indicadores de I+D*. Madrid. INE.
- INE (2007). Estadística de la enseñanza universitaria en España. INE. www.ine.es
- INE (2008a). Estadística de la enseñanza universitaria en España. INE. www.ine.es
- INE (2008b). Estadística sobre actividades de I+D. INE. www.ine.es
- ISI Web of Knowledge (1986). Web of Science. <http://www.accesowok.fecyt.es/>
- ISI Web of Knowledge (1989). Web of knowledge. <http://www.accesowok.fecyt.es/>
- Landry, R.; Saïhi, M.; Amara, N. y Ouimet, M. (2010). Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities. *Research Policy* 39(10), 1387-1403.
- Larédó, P. (2007). Revisiting the Third Mission of Universities: Toward a renewed Categorization of University Activities? *Higher Education Policy* 20(4), 441-456.
- Larédó, P. y Mustar, P. (2001). *Research and innovation Policies in the New Global Economy: An International Comparative Analysis*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Manjarrés-Henríquez, L. (2009). Las Relaciones Universidad-Empresa y sus efectos sobre la segunda misión universitaria. Valencia. Universitat Politècnica de València.
- Manjarrés-Henríquez, L.; Gutiérrez-Gracia, A.; Carrión-García, L. y Vega-Jurado, J. (2009). The Effects of University-Industry Relationships and Academic Research On Scientific Performance: Synergy or Substitution? *Research High Education* 50, 795-811.
- Manjarrés-Henríquez, L.; Gutiérrez-Gracia, A. y Vega-Jurado, J. (2008). Coexistence of university-industry relations and academic research: Barrier to or incentive for scientific productivity. *Scientometrics* 76(3), 561-576.
- Marsh, H. W. (1984). Students' evaluations of university teaching: Dimensionality, reliability, validity, potential biases, and utility. *Journal of Educational Psychology* 6(5), 707-754.
- Marsh, H. W. y Hattie, J. (2002). The relation between Research Productivity and Teaching Effectiveness: Complementary, Antagonistic or Independent Constructs? *The Journal of Higher education* 73(5), 603-641.
- MEC (2008). "Estadística de la Educación. Enseñanzas Universitarias". Curso 2007-08.

- Meyer-Krahmer, F. y Schmoch, U. (1998). Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. *Research Policy* 27, 835-851.
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Pastel, P., Scott, A. y Duran, X. (2002). *Measuring Third Stream Activities*. Final Report to the Russell Group of Universities. Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex. Brighton (UK).
- Muñoz, E. (1998) The Spanish system of research. Research and innovation in Spain. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC). Working Paper 15, 1998.
- Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities: A review. *Scientometrics* 66(1), 81-100.
- Noble, D. (1977). *America by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism*. Oxford University Press, New York.
- OECD (2007). *Higher Education and Regions. Globally Competitive, Locally Engaged*. Paris.
- OECD (1996). *The knowledge-based Economy*. Paris. OCDE. Ref. nº OCDE/GD(96) 102.
- OEPM (2011). Solicitudes de Patentes nacionales presentadas o participadas por Universidades. OEPM.
- Olsson, U. H.; Foss, T.; Troye, S. V. y Howell, R. D. (2000). The Performance of ML, GLS, and WLS Estimation in Structural Equation Modeling Under Conditions of Misspecification and Nonnormality. *Structural equation modeling* 7(4), 557-595.
- Ormerod, R. J. (1996). Combining management, consultancy and research. *Omega: International Journal of Management Science* 24(1), 1-12.
- Palomares-Montero, D. (2010). Misiones de la Universidad: Hacia su complementariedad o su sustitución. El caso de las universidades públicas españolas Valencia. Universitat de València.
- Palomares-Montero, D. y García-Aracil, A. (2010). Fuzzy cluster analysis on Spanish public universities. *Investigaciones de Economía de la Educación* 5, 976-994.
- Palomares-Montero, D.; García-Aracil, A. y Castro-Martínez, E. (2008). Evaluación de las instituciones de educación superior: revisión bibliográfica de sistema de indicadores. *Revista Española de Documentación Científica* 31(2), 205-229.
- RedOTRI (2007). *Informe Encuesta RedOtri*. Madrid. RedOtri.
- RedOTRI (2008). *Informe Encuesta RedOtri*. Madrid. RedOtri.
- Rosenberg, N. y Nelson, R. (1994). American universities and technical advance in industry. *Research Policy* 23, 323-348.
- Sabando-Vera, D. L. (2011). Impacto socioeconómico de las actividades científicas y docentes de la Universidad en su entorno local. Factores moderadores. Universitat Politècnica de València.
- Salvador Figueras, M. y Gargallo Valero, P. (2006) Análisis Factorial [en línea].
- Sample, S. B. (1972). Inherent conflict between research and education. *Educational record* 53, 17-22.
- Ullman, J. D. (2000). *Structural Equation Modelling. Using Multivariate Statistics*, 4th edition. Fidell, T. y., Allyn & Bacon.
- Walckiers, A. (2004) Multi-dimensional screening and University output, part 2: Should Universities produce both research and teaching?
- Youtie, J. y Shapira, P. (2008). Building an innovation hub: A case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. *Research Policy* 37(8), 1188-1204.
- Zucker, L. G.; Darby, M. R. y Brewer, M. B. (1998). Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises. *The American Economic Review* 88(1), 290-306.