

# LA GESTIÓN DE LA I+D+I EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

Varas, M.<sup>(p)</sup>; Caamaño, J.

## Abstract

The new role that universities possess in the innovation, was promoted from an evolution both of own universities and of the social frame in one that is inserted. This way, university research turns into one of the props of the development of the society. But, this new role, carries new difficulties and challenges organizationales to an institution of for if complex [1], [2]. In this process of adjustment the universities varied models of management have tested, to give fulfillment to the expectations of the society.

The intention of this paper is to understand since there are managed the projects of R+D+i in the Spanish universities. The analysis is realized from a field study that shows that the researchers, feel left and lacking in the necessary resources to manage the projects of R+D+i.

*Keywords: Management R+D+i, Project management.*

## Resumen

El nuevo papel que las universidades juegan en la innovación, fue promovida a partir de una evolución tanto de las propias universidades como del marco social en el que se insertan. Así, la investigación universitaria se convierte en uno de los pilares del desarrollo de la sociedad. Pero, este nuevo papel, conlleva nuevas dificultades y desafíos organizationales a una institución de por si compleja [1], [2]. En este proceso de adaptación las universidades han ensayado variados modelos de gestión, para dar cumplimiento a las expectativas de la sociedad.

El propósito de este papel es comprender como se gestionan los proyectos de I+D+i en las universidades españolas. El análisis es realizado a partir de un estudio de campo que muestra que los investigadores, se sienten abandonados y carentes de los recursos necesarios para gestionar los proyectos de I+D+i.

*Palabras clave: Gestión I+D+i, gestión de proyectos.*

## 1. Introducción

### 1.1 Historia de los cambios en la universidad

Antes de la transición democrática, las universidades españolas apenas habían tenido la oportunidad de asimilar el modelo Humboltiano, basado en la vinculación estrecha entre docencia e investigación que se había extendido por Europa y Estados Unidos a lo largo del siglo XIX. Según [3], las “transformaciones en las universidades europeas y americanas apenas alcanzaron a las universidades españolas. Solamente tras el franquismo se abordaron las necesarias reformas institucionales que contribuyeron a definir, en el contexto de una extraordinaria autonomía y capacidad de autogobierno de la universidad, las posibilidades de desarrollo normal de la investigación y de reforzamiento de los lazos con el entorno productivo”.

En los años setenta surgieron otras conceptualizaciones sobre los problemas que tenían los sistemas de I+D que se habían creado, y se desarrolló una preocupación sobre las

dificultades en la utilización del conocimiento producido en las universidades. Así, la transferencia de tecnología y la conexión con la industria emergieron como temas esenciales, junto con la posterior incorporación de la innovación tecnológica a las preocupaciones gubernamentales. A la vez, desde las teorías y políticas del desarrollo regional [4], señalaba que las universidades, y sus capacidades científico técnicas eran un mecanismo potencial, una palanca para desarrollo regional.

Así pues, a las dos misiones tradicionales de la universidad, consolidadas en el binomio docencia e investigación a lo largo del siglo XX, una nueva misión fue añadida en los últimos años: la transferencia y explotación de los resultados de la investigación. En línea con estas observaciones se han construido nuevas argumentaciones sobre los cambios radicales que esta nueva orientación produce en la naturaleza del modo de producción del conocimiento [5]; dice que un nuevo modo (Modo 2) caracterizado por la especificidad, la transdisciplinariedad, ha surgido. Además las relaciones entre universidad, gobierno y empresa han cambiado con el surgimiento de una “triple hélice” [6], un “nuevo” tipo de arreglo institucional para la producción y utilización del conocimiento.

Así, la evolución de la universidad se inicia con esfuerzos realizados desde el estado para promover la investigación en general y, específicamente, para mejorar el nivel investigador de la universidad española. En todo caso, el mayor peso de la universidad en la actividad investigadora española se debe también al significativo crecimiento del gasto en educación superior que se produce en los ochenta y primera parte de los noventa [7]. Otro de los factores que influyen en esta evolución de la universidad española hacia la investigación ha sido la disponibilidad de financiación pública competitiva de las actividades de investigación, de modo que se permitiera el desarrollo normal de los proyectos de I+D. Parece relevante, indicar que la política de proyectos, entendida como una política de fomento general de las actividades de investigación mediante convocatorias públicas, tuvo su introducción en los años ochenta, y significó una innovación radical en el sistema español de ciencia y tecnología. Además gracias a esta política, y a la creación de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP), una de las estructuras institucionales en que dicha política se plasmó, se ha desarrollado en España una saludable cultura de convocatorias competitivas.

Por otro lado, las reformas normativas emprendidas en la universidad en 1983, con la aprobación de la Ley de Reforma Universitaria (LRU), apuntaron un cambio de modelo en el cual la investigación y el servicio a la sociedad, por medio de la transferencia de tecnología, pasaron a representar valores importantes, añadidos al tradicional de la formación por medio de la docencia [8].

La LRU planteó un programa de apertura de la universidad a la sociedad y a las empresas, además de una integración conceptual de la investigación en sus actividades.

El artículo 11, que autorizaba la contratación de trabajos científicos fuera de la universidad, creó incentivos específicos a los profesores universitarios para el desarrollo de investigación bajo contrato con empresas y administraciones públicas. Este artículo, ahora sustituido por el 83 de la LOU (6/2001), estableció un régimen especial para los funcionarios públicos universitarios, en el que éstos podían aumentar sus ingresos por medio del establecimiento de “contratos de investigación” o la prestación de servicios a las Administraciones Públicas o entidades privadas. Por tanto, incentivos individuales, apoyados en la mejora de las retribuciones de los profesores, fueron creados para el desarrollo de la I+D bajo contrato.

Más adelante este sistema se vio complementado por la aprobación de los “sexenios investigadores” que establecían recompensas para los investigadores dedicados a la I+D Básica, que han servido para incentivar el compromiso investigador y la producción científica (Jiménez Contreras et al., 2003), a la vez se han convertido en elementos que demuestran la reputación del investigador, a pesar de no ser tan lucrativos en términos retributivos como

las derivadas de la contratación con empresas.

Asimismo, la LRU introdujo, y la LOU confirmó, la posibilidad de que las universidades públicas puedan formalizar convenios y contratos con el sector privado para financiar la realización de actividades de investigación y desarrollo. Este fue un primer paso que puso las bases para una cultura de colaboración que se va desarrollando progresivamente, en el año 2002 un 19,63% del gasto presupuestario en investigación fue financiado por el sector privado. Sin embargo, la investigación en la universidad española ha sido financiada mayoritariamente por las Administraciones Públicas.

Esta adaptación progresiva de la universidad se realizó a través de distintos esquemas organizativos e incluso nuevas estructuras jurídicas para gestionar estos servicios. En este sentido, la universidad española ha creado fundaciones encargadas de la formación continua, ha promovido instituciones jurídicas independientes para favorecer la conexión entre la universidad y la empresa, ha constituido empresas para gestionar algunos de sus servicios, etc. En definitiva, ha ensayado cuál es la mejor forma de organización para prestar cada tipo de servicio. Algunos análisis recientes de las formas de llevar a cabo la investigación y la formación continuada en las universidades ofrecen muchos ejemplos de la enorme variedad de soluciones organizativas que se han dado en la prestación de los distintos servicios universitarios [1].

## **1.2 Los servicios de gestión de la investigación en las universidades**

Los servicios de gestión de la investigación en las universidades son creados a partir de la Ley de la ciencia, en 1986, la que encarga funciones de contratación (Artículo 17), crear o participar en sociedades mercantiles (artículo 19). Por ello, se crean estructuras dedicadas a la gestión de la investigación, con distintas funciones y con distintas dependencias orgánicas y funcionales.

Así, los servicios administrativos de las universidades tienen entre sus funciones el apoyo, asesoramiento, gestión y prestación de servicios necesarios para el cumplimiento de los fines de la universidad. El artículo 39 de la LOU, ratifica lo expuesto en la LRU, y establece a "la investigación como función de la universidad".

Por tanto, son los servicios de gestión de investigación los encargados de facilitar al investigador el apoyo específico necesario, con rapidez y eficacia, para la correcta ejecución de las investigaciones. Según el artículo 40 de la LOU, el investigador tiene derecho a disponer de la información, asesoramiento y asistencia administrativa necesaria para llevar a cabo la investigación, puesto que la investigación es un derecho y deber del profesorado universitario.

## **2. Metodología del estudio**

### **2.1 Selección muestra**

Para seleccionar las universidades públicas que formaron parte del estudio se consideraron los ingresos que obtuvieron de sus actividades de investigación, incluidos los financiamientos públicos y privados derivados de proyectos de investigación. El criterio de selección fue todas aquellas universidades que poseen un ingreso mayor o igual a 10.000.000 de euros, calificando 20 universidades, representando un 42% de la población total de universidades públicas.

## 2.2 Valoración del Vicerrectorado

Para conocer la opinión de los vicerrectorados sobre la gestión de la investigación, se consultó a vicerrectores / jefes de investigación sobre los procesos que ellos realizaban para gestionar los proyectos.

La muestra objetivo de estudio esta formada por:

1-Vicerrectores o jefes de investigación de las 20 universidades públicas seleccionadas

Debido al reducido tamaño del estrato de las universidades públicas y la dificultad de obtener resultados se realizó un censo cuyos datos pueden ser consultados en la Tabla 1.

Universo poblacional	Unidades de investigación de las 20 universidades públicas
Ámbito	Nacional
Realización de trabajo de campo	Encuesta por correo electrónico con seguimiento telefónico y entrevistas
Fecha de realización del trabajo de campo	Inicio: 15 de Marzo de 2007 Finalización: 15 de Septiembre de 2007
Tamaño muestral	Se contacta a los 20 vicerrectores
Tasa de respuesta	55 % (11 vicerrectores )

Tabla 1: Ficha técnica de la encuesta vicerrectores universidades públicas.

## 2.3 Cuestionario vicerrectores

El proceso de construcción del cuestionario, se basó fundamentalmente en verificar los procedimientos de entrega de información, seguimiento, control y evaluación de los proyectos de investigación, presentes en el ciclo de vida de un proyecto de I+D+i., que realizan los vicerrectorados de investigación.

### **Fase conceptual**

En esta fase, se debe gestionar y promocionar la participación de los investigadores universitarios en convocatorias de proyectos y la colaboración con otras organizaciones en el campo de la investigación.

Las actividades realizadas son:

1. Difusión de convocatorias públicas, información de requisitos, condiciones y plazos.
2. Asesoramiento, teniendo en cuenta las necesidades de cada grupo de investigación.
3. Apoyo en búsqueda de empresas interesadas.
4. Colaboración en la negociación de los contratos.

### **Fase Ejecución**

Esta fase se inicia con la concesión de proyecto al investigador, o bien con la firma del contrato de investigación (en el caso de contratos art. 83 L.O.U.).

En esta fase no se puede olvidar las distintas reglamentaciones que van a marcar de alguna forma la gestión económico administrativa de la investigación.

Tareas del servicio de gestión de la investigación:

1. Información al investigador de las condiciones de concesión del proyecto (fecha de inicio, gastos admitidos, posibles modificaciones, fecha de finalización, justificaciones e informes). Es decir los requisitos establecidos por el agente financiador.
2. Sistema de seguimiento contable presupuestario de los gastos e ingresos derivados de los proyectos.
3. Información puntual al investigador de la situación económica del proyecto de investigación.
4. Información sobre sistema de selección de personal colaborador y becarios
5. Control de los límites de dedicación y retribución de los PDI (personal docente investigador), implicados en dichos proyecto.
6. Asesoramiento jurídico.
7. Informes elaborados por la unidad de control interna / intervención en los proyectos.  
¿Existe traspaso de fondos entre proyectos?

### **Fase de Cierre**

Tareas del servicio de gestión de la investigación:

1. Justificaciones a los distintos organismos financiadores.
2. Justificaciones en el caso de auditorías y controles.
3. Elaboración de Bases de Datos.
4. Sistema de evaluación de los resultados del proyecto y su efectiva aplicación, así como las normas internas reguladoras de la propiedad intelectual y de los resultados de explotación.
5. Reclamaciones presentadas por los agentes financiadores de los distintos proyectos y en su caso las repercusiones financieras del mismo y la persona o unidad que asume los gastos.

Se adicionó una consulta que tenía relación sobre la opinión que tenían los vicerrectorados de investigación del cumplimiento de los investigadores (plazos, costos).

1-¿Existe cumplimiento de plazos y requisitos de la documentación establecida?, por parte del investigador.

### **2.4 Diagnóstico de los grupos de investigación**

Se seleccionaron los grupos de investigación que formaron parte de este estudio. Para ello se diseñó un tamaño de muestra del 20% del estrato, lo que se traduce en 956 grupos de investigación. Se optó por una muestra diseñada, ya que por un estudio anterior se conocía la reticencia que tenían los investigadores a contestar este tipo de instrumentos. El límite mínimo de muestra marcado por la estadística era de 355 unidades muestrales, para una confianza del 95% y un error del 5%, pero una mayor muestra entregaba garantías de la validez de los resultados.

En cuanto al número de grupos de investigación que se encuestaban por universidad, se aplicó el mismo porcentaje que representa cada universidad dentro del universo al tamaño de la muestra. La selección de las unidades muestrales se realizó mediante muestreo aleatorio simple. Según la tabla de números aleatorios. La ficha técnica de la encuesta de los grupos de investigación de las universidades públicas figura en la Tabla 2.

Universo poblacional	Grupos de investigación de las 20 universidades públicas
Ámbito	Nacional
Realización de trabajo de campo	Encuesta por correo electrónico con seguimiento telefónico
Fecha de realización del trabajo de campo	Inicio: 1 de Febrero de 2007 Finalización: 15 de Mayo de 2007
Tamaño muestral n	956 (muestra diseñada)
Tasa de respuesta	46 % ( universidades = 407, centros e institutos = 36, Total muestra corregida 443) 1,9 % muestra no valida
Error	3,7 %
Nivel de confianza	95% para P = Q
Procedimiento de muestreo	Muestreo estratificado con elección de unidades muestrales mediante sistema aleatorio simple distribuido en forma proporcional por universidad.

Tabla 2: Ficha técnica de la encuesta universidades públicas.

## 2.5 Cuestionario de los grupos de investigación

Pretende conocer la opinión del encuestado sobre los procesos de gestión de proyectos que realizan los vicerrectorados de investigación. Estas preguntas que luego deben ser contrastadas con las respuestas de los organismos vicerrectores, fueron diseñadas de la siguiente forma:

Objetivo: Valorar la eficacia de los servicios de apoyo a la investigación que entrega la universidad.

## 2.6 Gestión servicios de investigación

### Fase conceptual

1. Difusión de convocatorias públicas, información de requisitos, condiciones y plazos.
2. Asesoramiento, teniendo en cuenta las necesidades de cada grupo de investigación.
3. Apoyo en búsqueda de empresas interesadas.
4. Colaboración en la negociación de los contratos.

### Fase de ejecución

5. Información puntual al investigador de la situación económica del proyecto de investigación.
6. Información sobre sistema de selección de personal colaborador y becarios.
7. Asesoramiento jurídico.
8. Apoyo en la utilización de aplicaciones informáticas y canales de comunicación electrónica.

### Fase de Cierre

9. Normas internas reguladoras de la propiedad intelectual y de los resultados de explotación.
10. Reclamaciones presentadas por los agentes financiadores de los distintos proyectos.
11. Gestión investigador
12. Cumple usted con los hitos y plazo establecido contractualmente.
13. Entrega usted los informes de parciales y finales a tiempo.
14. Cumple las leyes normativas y estatutos que afectan la investigación.

### 3. Resultados

Se triangulan los resultados, siguiendo el orden del ciclo de vida del proyecto Tabla 3.

El análisis de los datos recogidos a los vicerrectores en la fase conceptual indica que:

- El proceso de difusión es evaluado como eficaz por todas las universidades, opinión que comparten los investigadores valorando su media con un 4,78.
- Del proceso de asesoramiento individualizado a los grupos de investigación, los vicerrectores indican que solo se realiza cuando es solicitado o “a veces” y los investigadores indican en un 42,5% que el apoyo es regular y 35,8% lo valora como malo.

	<b>Media vicerrectores</b>	<b>Frecuencia del proceso</b>	<b>Media investigadores</b>	<b>Valoración del proceso</b>
Difusión	4,0	Siempre	4,78	Buena
Necesidades	2,91	Cuando es solicitado	3,47	Regular-Malo
Negociación contratos	3,09	A veces	3,23	Regular
Búsqueda de empresas	2,45	Cuando es solicitado	2,91	Malo
Información personal	3,55	Siempre	3,71	Regular-bueno
Proyectos europeos	3,27	Siempre	3,13	Regular-Malo
Aplicaciones informáticas	2,55	Cuando es solicitado	3,16	Regular-Malo
Asesoramiento jurídico	3,64	Siempre	3,20	Regular-Malo
Informes seguimiento	2,64	Siempre	**	
Seguimiento económico	2,82	Siempre	4,17	Buena
Resultados proyecto	1,64	Nunca	**	
Registro de reparos	1,82	Nunca	2,58	No sé

Tabla 3: Media de los procesos de gestión de proyectos de los vicerrectorados de investigación Universidades públicas.

\*\* Procesos no consultados a los grupos de investigación

- En cuánto al apoyo en la búsqueda de empresas, los vicerrectores indican que solo se realiza cuando es solicitado; en cambio la actividad fue valorada como mala por un 41% de los investigadores. Se analizó además, si existía alguna diferencia de opinión en lo relativo al proceso de búsqueda de empresas, por los investigadores dependiendo del monto de presupuesto que gestionaba el grupo, Tabla 4. Los resultados indicaron que aquellos grupos que gestionaban mayor presupuesto, sobre 300.000 euros tenían igual o peor opinión que aquellos que manejaban un presupuesto más bajo.

		Búsqueda empresas grupos					Total
		No existe	No sé	Mala	Regular	Buena	
Presupuesto anual I+D+i	0-6000 euros	5	10	12	4	3	34
	6001-300.000 euros	38	55	138	64	20	315
	300.001-600.000 euros	4	6	12	9	3	34
	600.001-1.500.000 euros	2	5	2	4	0	13
	1.500.001-30.000.000 euros	0	1	3	1	1	6
	Sobre 30.000.000	1	1	0	2	1	5
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>78</b>	<b>167</b>	<b>84</b>	<b>28</b>	<b>407</b>

Tabla de contingencia 4: Presupuesto anual I+D+i \* Búsqueda empresas grupos universidades públicas.

- En lo relativo a la colaboración en la negociación de contratos un 41,7% de los vicerrectores indican que la actividad siempre es realizada, sin embargo los investigadores tienen una gran dispersión de opiniones, el 27,5% la considera regular, 19,2% la consideran buena y 19,4% la consideran mala. Se realizó la Tabla de contingencia 5, para conocer si los procesos de contratos que estaban bien evaluados por los investigadores correspondían a contratos con empresas. El análisis de los datos indico que solo el 14% de los grupos de investigación que trabajaban con empresas evaluaba bien la gestión ya que el otro 5,2 % correspondían a la opinión de los grupos de investigación que gestionaban proyectos públicos. Demostrando de esta manera que el proceso de apoyo de contratos con empresas es valorado de regular a malo por los investigadores.



		Negociación contrato grupo					Total
		No existe	No sé	Mala	Regular	Buena	
Presupuesto financiado por empresas	0%	23	80	29	33	21	186
	Entre 1% y el 20%	4	15	30	39	32	120
	Entre el 21% y el 50%	5	3	13	25	12	58
	Más del 50%	5	2	5	11	11	34
	No sé	1	0	2	4	2	9
<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>100</b>	<b>79</b>	<b>112</b>	<b>78</b>	<b>407</b>

Tabla de contingencia 5: Presupuesto financiado por empresas \* Negociación contrato grupo. Universidades públicas.

En la fase de ejecución del proyecto se realizaron seis consultas cuyas respuestas se entregan a continuación:

- En lo relativo al apoyo al investigador para la selección de personal y becarios, los vicerrectorados en un 66,7 % de la muestra, indicaron que era una actividad que siempre se realizaba. Los investigadores en cambio cerca de un 65,1% la evalúan como un servicio de regular a bueno.
- En cuanto al asesoramiento jurídico sobre propiedad intelectual y resultados de explotación, un 66,7% de los vicerrectores indican que es una actividad que se realiza siempre, frente a un 44,2% de los grupos de investigación que considera la actividad de regular a buena mostrando una clara disconformidad con el proceso.
- En relación al apoyo en la gestión de proyectos europeos un 50% de la muestra de vicerrectores indica que siempre realizan la actividad. El resto de las universidades la ejecutan solo cuando es solicitado, sin embargo, los investigadores opinan en un 53,6% que el servicio es de regular a malo evaluando solo un 12,8% como bueno.
- En cuanto al apoyo al investigador en la utilización de canales de comunicación electrónicos para postular a proyectos existe una gran dispersión de respuestas entre las universidades, Tabla 6, donde se muestra que una parte de las universidades solo realizan este proceso cuando es solicitado.
- La opinión de los grupos de investigación es que el apoyo es evaluado como regular o malo por un 58,7% de la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nunca	2	18,2	18,2	18,2
	Solo cuando es solicitado	4	36,3	36,3	54,5
	A veces	2	18,2	18,2	72,7
	Siempre	3	27,3	27,3	100,0
Total		11	100,0		

Tabla 6: Aplicaciones informáticas. Universidades públicas

- En relación a las consultas relativas al envío al investigador en forma permanente de la situación económica del proyecto, un 91% de los vicerrectores indican que existe un seguimiento económico de los proyectos y el 81,8% revela que se realizan informes de seguimiento del proyecto, tratándose solo de seguimiento económico. En cuanto a los grupos de investigación el 47,2% de los grupos de investigación consideran el seguimiento económico como bueno y el 33,2 % como regular.

En la fase de cierre los dos procesos consultados a las vicerrectoras de investigación no son realizados por ésta, siendo el sistema de evaluación de resultados del proyecto el menos utilizado tal como lo muestra la Tabla 7 de frecuencias. En relación, al procesos de registros de reparos los grupos de investigación no reciben información sobre las reclamaciones presentadas por los agentes financiadores, así un 50,6% no saben si existe esta información frente a un 7,9% que la consideran como buena.

		No	A veces	Si
Resultados proyecto	Frecuencias	7	1	3
	Porcentaje	63,6	9,1	27,3
Registro de reparos	Frecuencias	6	1	4
	Porcentajes	54,5	9,1	36,4

Tabla de Frecuencias 7: vicerrectorados universidades públicas.

El análisis de estos resultados en el contexto de cambios que viven las universidades españolas, evidencia que existen debilidades y problemáticas en el modelo de gestión de la investigación centralizado que han adoptado las universidades.

Las valoraciones de la gestión de los vicerrectorados dan cuenta que el organismo vicerrector posee una mejor opinión de los servicios que entrega de la que poseen los investigadores. Pero también existe la conciencia que deben mejorar los servicios de apoyo, la falta de especialización del personal, la rotación y la carencia de recursos son factores que indican los vicerrectores como variables que inciden en la gestión de proyectos que realizan.

## Conclusiones

La valoración de la gestión de los servicios de investigación de los vicerrectorados de las universidades públicas que realizan los investigadores “es mala”, se sienten abandonados y carentes de los recursos necesarios para gestionar los proyectos. Los vicerrectores en cambio no valoran mal su gestión y están concientes de una serie de problemáticas que se plantean hoy en día como:

- Carencia de recursos humanos calificados en relación con la actividad a desarrollar.
- Falta de presupuestos o carencias de recursos económicos para gestionar la investigación.
- Aumento exponencial en el número de convocatorias en los últimos años.
- Las exigencias en el control y auditorias de las ayudas.
- Normas poco claras de los organismos financiadores en cuanto a gastos elegibles y plazo (en algunos fondos autonómicos).
- La normativa general de la Administración Pública, en ocasiones demasiado rígida, que dificulta la gestión de la investigación.

## Referencias

- [1] Bricall, J.M. (2000): *Informe Universidades 2000*. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Recuperado el 20 octubre 2005, de <http://www.crue.org/presentacion.pdf>
- [2] Sanyal, Bikas C. (1995). *Innovations in University Management*, Paris: UNESCO. Publishing: IIEP. International Institute for Educational Planning.
- [3] Sanz Menéndez, L. (2003) La investigación en la universidad española: la financiación competitiva de la investigación, con especial referencia a las Ciencias Sociales y Económicas Publicado en *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 109: 181-218, Enero-Marzo 2005.
- [4] Malecki, E.J. (1991). The dynamics of Local, Regional and National change. *Technology and Economic Development*. Essex: Longman.
- [5] Gibbons, M. & Limoges, C. & Nowotny, H. & Schwartzman, S. & Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. London: Sage.
- [6] Etzkowitz, H. & Leydersdorff, L. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: Pinter.
- [7] OECD (2002). *Science, Technology and Industry Outlook 2002*. Paris: OECD.
- Sánchez Ferrer, L. (1996) *Políticas de reforma universitaria en España; 1983-1993*. Tesis doctoral. CEACS-Instituto Juan March, Madrid, España.
- [8] Jimenez Contreras, E. & F. de Moya Anegón & E. Delgado López-Cozar (2003). The evolution of research activity in Spain: the impact of the National Comisión for the Evaluation of Research Activity (CNEAI), *Research Policy* vol. 32, 123-142.

## Correspondencia

Marinka Varas Parra  
Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería  
Universidad de Antofagasta  
Av. Jaime Guzmán E. s/n  
Antofagasta. Chile  
E-mail: [mvaras@uantof.cl](mailto:mvaras@uantof.cl)