

01-027

IMPLICATIONS IN R&D AND INNOVATION PROJECTS MANAGEMENT DUE TO GRANTS CONSTRAINTS

Coca, Pablo (1); Claver, Juan (1); Garcia-Dominguez, Amabel (1)

(1) Department of Construction and Manufacturing Engineering, Industrial Engineering School, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

R&D and innovation projects are often supported by funding from public programmes of grants. In the EU context, those programmes are basically classified in two types: (i) those directly managed by the European Commission being Horizon Europe the programme with the higher budget and consequently the most known and (ii) those managed by the Member States being aligned with the the State Aids regulation of the DG Competition at the European Commission. There are a number of limitation and constraints imposed by those rules and regulations that directly affect to the management of R&D and innovation projects. Indeed those limitations affect to application of the most known project management methodologies which are usually oriented to maximize the optimum use of resources and efforts. These constraints are notably evidenced in aspects as the limited flexibility for changes in the budget execution or modifications in the project planning. According to that, the authors identify in this paper the consequences in the management of a project when It is funded with grants from public programmes of support to R&D and innovation.

Keywords: R&D; innovation; management; grants; methodology.

IMPLICACIONES DE LOS PROGRAMAS PÚBLICOS DE AYUDAS EN LA GESTION DE LOS PROYECTOS DE I+D E INNOVACIÓN

Los proyectos de I+D e innovación, cuentan en muchos de los casos con financiación de programas públicos de apoyo a la I+D. En el ámbito de la Unión Europea, dichos programas se enmarcan legalmente en dos grandes bloques de programas: (i) los directamente dependientes de la Comisión Europea, siendo el Horizon Europe el de mayor dotación económica y por lo tanto el más utilizado y (ii) los gestionados por desde los Estados Miembro, a los que aplica el Régimen de Ayudas de Estado, regulado por el Departamento de Competencia de la Comisión Europea. Las limitaciones y exigencias que estas regulaciones introducen en la gestión de este tipo de proyectos, condicionan la aplicación de las metodologías de gestión utilizadas habitualmente, orientadas por lo general a maximizar la optimización de recursos y tiempos, y que colisionan en ciertos aspectos con el marco regulatorio de las ayudas a la I+D e innovación, como por ejemplo en los relacionados con la ejecución presupuestaria y restricciones a cambios respecto a planificaciones iniciales. En el marco de este escenario, los autores identifican las implicaciones existente en la gestión de proyectos de I+D e innovación financiados por programas públicos de ayudas.

Palabras clave: i+d; innovación; gestión; ayudas; subvenciones; metodología.

Correspondencia: Pablo Coca Correo: pcoca11@alumno.uned.es

Agradecimientos: Este trabajo se desarrolla en el marco de las actividades que el primer autor realiza en el desarrollo de su Tesis Doctoral, dentro del Programa de Doctorado en Tecnologías Industriales de la Escuela Internacional de Doctorado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Por ello los autores quieren expresar su agradecimiento a dicha entidad por el soporte prestado durante la realización del mismo.



1. Introducción

Las ayudas públicas toman sentido en el papel impulsor y corrector de las administraciones públicas para corregir fallos o defectos de mercado en áreas en las que el sector privado y sociedad no están dispuestas a mantener los niveles óptimos de inversión que son precisos para alcanzar el grado de desarrollo deseado en una determinada área (Pérez-Bernabéu 2015).

La financiación pública está íntimamente ligada a los proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en tanto las ayudas públicas son un instrumento ampliamente utilizado por los Estados para fomentar la inversión en I+D e innovación por parte de empresas y entidades públicas y privadas (Mote, Hage & Clark 2011) (Nagesch & Thomas 2015).

El nivel de riesgo e incertidumbre asociada a la I+D, hace que el nivel de inversión privada sea inferior al nivel deseado (Laine et al. 2015). Diversos estudios han estudiado el efecto positivo en la competitividad de las empresas receptoras de esos fondos públicos (Spanos, Vonortas & Voudouris 2015), corrigiendo el defecto de mercado asociado al alto riesgo de la I+D (Ziesemer 2021). No obstante, el mecanismo de las ayudas públicas debe ser convenientemente utilizado ya que una mala aplicación puede provocar el efecto contrario y ralentizar el nivel de inversión privada (Acosta & Coronado 2015)

En la Unión Europea, los proyectos financiados por programas públicos de apoyo a la I+D están sujetos a leyes y normativas relativas a la gestión de ayudas, tanto a nivel europeo, como también en cada uno de los Estados Miembro.

Los artículos 107, 108 y 109 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (Unión Europea 1957), TFEU, definen el reglamento sobre Ayudas de Estado en el ámbito Comunitario, para que no existan desequilibrios ni tratos preferenciales en materia de ayudas a empresas entre unos Estados y otros. Dentro de ese marco regulatorio, las ayudas a la I+D están tipificadas como una de las excepciones posibles y por lo tanto su gestión se lleva a cabo a nivel Estado, una vez se ha obtenido la aprobación por parte de la Unión Europea sobre la conveniencia de dicha ayuda (Bernhard 2015).

En España, cualquier tipo de ayuda, independientemente de su naturaleza o tipo está regida por la Ley General de Subvenciones (España 2003).

En el caso de proyectos de I+D, sujetos a altos niveles de incertidumbre y por definición a ajustes y reformulaciones de sus objetivos (Nagesch & Thomas 2015), la Ley General de Subvenciones y normativa derivada (bases reguladoras, convocatorias) obligan a un enfoque predictivo (Fouz-Varela et al. 2020) y evolutivo (Martínez & Comino-López 2018) desde el mismo momento de preparación de la propuesta de proyecto. Esto se traduce en la definición de un alcance y objetivos para un proyecto que difícilmente podrá ser modificado posteriormente, una vez este haya sido aprobado y emitida la resolución de concesión de ayuda correspondiente, que podríamos decir equivale al contrato entre el beneficiario y la administración otorgante de la ayuda.

Las metodologías existentes para la gestión de proyectos, tanto las que consideramos tradicionales, como por ejemplo PMBOK, IPMA o PRINCE2, como otras más recientes basada en métodos *agile*, se orientan a optimizar el conocido como triángulo de hierro o triángulo de la gestión de proyectos, definido por tres vértices definidos por el alcance, los recursos y el tiempo (Lamers 2002). Estas metodologías no pueden ser aplicadas directamente en tanto las limitaciones impuestas por la normativa aplicable a las ayudas a la

I+D rompen impiden un equilibrio orientado a la optimización, definiendo un nuevo escenario de gestión para este tipo de proyectos.

2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo consiste en identificar los factores que, derivados de la normativa y procedimientos para el cumplimiento de la Ley General de Subvenciones, condicionan la gestión de los proyectos de I+D desarrollados en España y que reciben financiación de programas públicos de ayudas.

Para alcanzar dicho objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

Identificar el estado del arte las metodologías aplicables a la gestión de proyectos financiados mediante programas públicos de ayudas.

Identificar los condicionantes a la gestión de proyectos impuestos por la Ley General de Subvenciones.

Determinar las limitaciones al desarrollo de los proyectos derivadas de dichos condicionantes.

3. Metodología

De acuerdo a los objetivos descritos anteriormente, la metodología aplicada para la realización del trabajo que se presenta en este documento se ha estructurado en torno a dos fases de investigación y análisis:

Revisión bibliográfica para determinar las características singulares de los proyectos de I+D, en cuanto a su gestión y las metodologías de gestión de proyectos aplicables.

Análisis del impacto de las barreras derivadas de la Ley General de Subvenciones y normativa relacionada en bases reguladoras y convocatorias, tanto a nivel de gestión de proyectos, como en lo relativo a la ambición de los mismos en términos de innovación.

Para ello, los autores se han basado tanto en el análisis de la literatura académica y profesional en la materia, como en su propia experiencia en la gestión de proyectos financiados en el marco de programas públicos de apoyo a la I+D y a la innovación financiados con fondos tanto a nivel nacional (España) como europeo (Comisión Europea).

4. Resultados y discusión

4.1 Revisión bibliográfica sobre metodologías y estándares

4.1.1 Metodologías de gestión para proyectos de I+D e innovación

El concepto I+D+I refleja una aproximación lineal de la innovación que se corresponde con una visión de que la misma surge principalmente en ámbitos académicos de investigación, generando un conocimiento que escala mediante la transferencia de conocimiento, en primer lugar, a una fase de desarrollo, para en un siguiente paso avanzar hacia el mercado mediante la transferencia de tecnología, en la que sería la fase de innovación. Este concepto es propio de la literatura y contexto profesional de la gestión de la innovación en España.

Sin embargo, fuera del ámbito de influencia de España se habla por separado de I+D (*R&D*) y de innovación (*innovation*). Se considera que la innovación consiste en un nuevo o mejorado producto, proceso, o combinación de ambos que impacta en el mercado, poniéndolo a disposición de sus usuarios potenciales, o que impacta en la propia empresa o entidad que lo genera a través de su introducción en los procesos de la misma (OECD/Eurostat 2018). Este enfoque difiere del utilizado en España donde la innovación se entiende como una tarea o fase del proceso "I+D+I", que complementa a la etapa inicial del I+D y que incluso en

muchas ocasiones se expresa como “i” minúscula, con la consiguiente connotación de dependencia jerárquica respecto a los términos precedentes en mayúsculas (I+D)

A lo largo de esta comunicación, nos referiremos a los proyectos objeto del estudio como proyectos de I+D, para buscar la consistencia con la literatura académica internacional en la materia, considerando que son proyectos que forman parte de los procesos de innovación de empresas y entidades y que se concentran en novedades en los campos de la ciencia y de la técnica y no en otro tipo de novedades, como las de naturaleza organizacional o de marketing, atendiendo a los cuatro tipos de clasificaciones de la innovación que hacía la 3^a Edición del Manual de Oslo, previa a la actualmente vigente (TRAGSA 2007)

Los proyectos de I+D difieren de otros de tipo industrial en que sus resultados son a más largo plazo, presentando además otras singularidades como su alto nivel de riesgo y contar con objetivos y alcance cambiantes en el tiempo, en función de los resultados que se obtienen a lo largo de su ciclo de vida (Nagesch & Thomas 2015)

Existe abundante literatura sobre la aplicación de distintas metodologías genéricas de gestión de proyectos al ámbito de proyectos de I+D y de innovación. Entre las metodologías clásicas, destacan las referencias a PMBOK, IPMA y PRINCE2 (Fouz-Varela et al. 2020) (Lamers 2002). Por otro lado, en lo relativo a las metodologías *agile*, ampliamente extendidas a partir del año 2001 con la publicación del Manifiesto Ágil, diferentes trabajos identifican que en el momento actual se está evidenciando una transferencia de esas metodologías a otros ámbitos diferentes a los que las vieron nacer, los proyectos de software (Rodríguez-Vázquez & Diaz-Varela 2018). Si bien las metodologías *agile* no son aplicables en todo tipo de proyectos, son especialmente adecuadas en aquellos casos en los que la adaptación al cambio sea preciso (Vila-Grau & Capuz-Rizo 2020). En ese sentido, entre los nuevos ámbitos de aplicación, se encuentra el de los proyectos de I+D e innovación (Martínez & Comino-López 2018)

Siendo las metodologías *agile*, especialmente adecuadas para proyectos con cambios en el alcance, presentan como punto débil una menor traza a nivel de registros y documentación (Rodríguez-Vázquez & Diaz-Varela 2018). Esta debilidad se contrarresta integrando las metodologías ágiles en metodologías tradicionales, por ejemplo en PMBOK (Vila-Grau & Capuz-Rizo 2020). Igualmente existe literatura en la que se analiza la conveniencia de aplicación de metodologías *stage-gate* o *agile* en proyectos de I+D, en función del plazo en el que se espera el impacto de los mismos, corto o largo plazo, respectivamente (Bierwolf et al. 2017)

4.1.2 Metodologías y guías específicas para proyectos de I+D financiados

En el caso de proyectos financiados de I+D, existe una línea de trabajo de la comunidad investigadora que estudia aspectos diversos que introducen complejidad y singularidad a su gestión, como en el caso de proyectos consorciados (Urstad, Davis & Horn 2005) (Jugend, Fiorini, Armellini & Ferrari 2020) y buenas prácticas y lecciones aprendidas de la participación en proyectos por parte de entidades diversas (Fouz-Varela et al. 2020) (Lorente-Pedreille et al. 2019). Sin embargo, el número de referencias bibliográficas se reduce considerablemente en cuanto a trabajos que hayan abordado las problemáticas asociadas específicamente a la gestión de proyectos de I+D cuando estos están sujetos a las normativas de programas públicos de ayudas de los que reciben financiación para su ejecución.

Las referencias existentes introducen indicios del grado de interferencia en la gestión del proyecto de los aspectos administrativos vinculados a la justificación de la aportación pública recibida en forma de ayuda. Mote, Hage & Clark (2011) señalan que la financiación hace que en ocasiones se ejecuten proyectos, en lo que la atención de los equipos se desvía hacia los aspectos administrativos, en vez de hacia los objetivos y retos científico-tecnológicos de los mismos. Kuchta et al. (2017) advierten de diferentes problemáticas existentes a lo largo del ciclo de vida de proyectos de I+D financiados públicamente, dando especial relevancia a los

que tienen que ver con el no reconocimiento de costes (costes inelegibles) en la fase de cierre, durante la justificación económica.

En cuanto a metodologías y guías específicas para la gestión de proyectos de I+D financiados, no se ha identificado ninguna en el análisis bibliográfico realizado, si bien existen algunas referencias a experiencias de aplicación de metodologías genéricas de gestión de proyectos al caso concreto de proyectos de I+D soportados por programas públicos de ayudas (Cassanelli, Fernandez-Sanchez & Guiridlian 2017) (Fouz-Varela et al. 2020) (Mikhieieva et al. 2017)

Por otro lado, la Comisión Europea propone su propia metodología, PM², adoptada en la actualidad por una amplia mayoría de organismos oficiales europeos que gestionan programas financiados por fondos públicos. PM² tiene en cuenta las peculiaridades de los proyectos financiados por en la Unión Europea, incorporando prácticas de gestión de proyectos de las metodologías más utilizadas y globalmente aceptadas, como IPMA-ICB (Pantouvakis 2017). En su última versión, Guía 3.0.1, se incorporan algunos elementos específicos de *agile* (Comisión Europea 2021), si bien no tiene una orientación específica a proyectos de I+D.

4.1.3 Normas y estándares para la gestión de la I+D y de la innovación

España fue el primer país en desarrollar un cuerpo de normas relacionadas con la gestión de la innovación, las impulsadas por el Comité CTN 166 - Actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) y que ha generado, desde su creación en el año 2001, 32 normas en este dominio (UNE, en línea). Este Comité tiene por objetivo ayudar a las organizaciones, empresas y entidades en general a identificar las actividades de innovación y establecer sistemáticas de trabajo, para que éstas no sucedan espontáneamente sino de forma estructurada (Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, 2016). En el año 2002 se publicaban las primeras normas experimentales que establecían la terminología y definiciones (UNE166000); los requisitos de un proyectos de I+D+i (UNE166001) y los requisitos de un sistema de gestión de I+D+i (UNE166002). En los años sucesivos, el cuerpo normativo se desarrolló, con nuevas versiones de las normas, que ya perdían su carácter experimental para pasar a ser normas de pleno derecho, así como para sistematizar la aplicación de ciertas herramientas como la vigilancia e inteligencia (UNE166006) y la transferencia de tecnología (UNE166008)

En el año 2008, impulsado por AENOR, se crea el Comité CEN/TC 389 – *Innovation Management* en el Comité Europeo de Normalización, que ha desarrollado posteriormente la familia CEN/TS 16555, integrada por 7 normas. Posteriormente se dio un paso en la misma dirección con la creación en el año 2013 en la Organización Internacional de Estandarización, ISO, del Comité ISO/TC/279 – *Innovation Management*, que genera la serie de normas ISO56000

Estos 3 comités, representan a nivel internacional el cuerpo normativo en el ámbito de la gestión de la innovación (Idris & Durmuşoğlu 2021) (Cap et al. 2019). Si bien aparecen en todas esas normas referencias y menciones variadas a los proyectos como herramienta para la ejecución de la actividad de innovación en las organizaciones, únicamente el Comité español, CTN 166, ha generado una norma específica sobre la gestión de proyectos de I+D+I, UNE166001, si bien ésta no define una metodología de gestión de proyectos como tal, sino

que establece una guía de contenidos para documentar adecuadamente un proyecto de I+D+I a efectos de las memorias asociadas al mismo a lo largo de su ciclo de vida.

Por otro lado, ISO cuenta con la familia de normas ISO21500, orientadas a la gestión de todo tipo de proyectos, existiendo limitaciones en su aplicación por no considerar aspectos singulares de los proyectos de I+D (Arroyo-Vázquez et al. 2019)

4.2 Análisis de la normativa

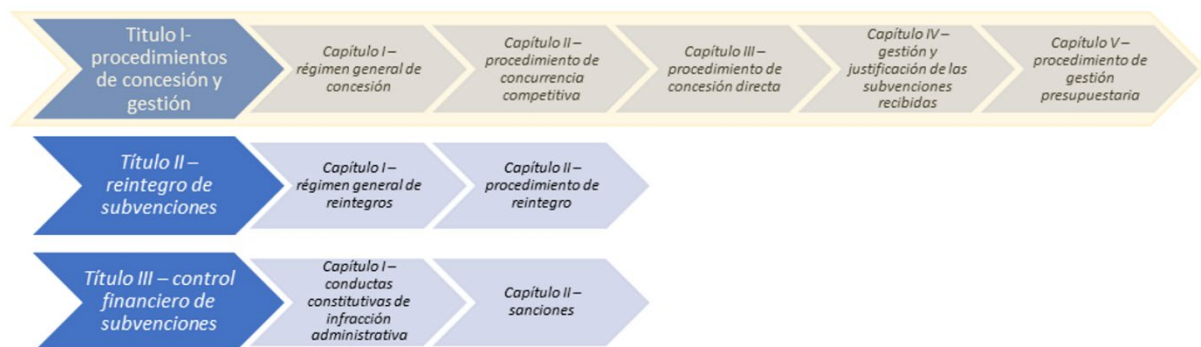
4.2.1 Ley General de Subvenciones

La Ley 38/2003 General de Subvenciones surge en el año 2003 con el objetivo de poner orden en un contexto con gran diversidad de subvenciones, de distinta naturaleza, que se concedían mediante procedimientos complejos y que, por lo tanto, debían ser objeto de seguimiento y control eficaces (España 2003).

Esta Ley General, establece un marco general de actuación para todo tipo de proyecto o actuación, independientemente de su naturaleza. Por otro lado, establece los puntos mínimos que toda ayuda ha de cumplir a lo largo de su ciclo de vida, incluyendo las fases de diseño, solicitud, evaluación, ejecución, justificación y control.

La Ley 38/2003 se estructura en 3 títulos y 9 capítulos, que se describen de forma esquemática en la Figura 1. De todos ellos, para el propósito de este trabajo, nos centraremos en el Título I, que comprende los aspectos de la Ley relacionados con la definición, seguimiento y control de las subvenciones, y por extensión de los proyectos a través de los cuales se articulan dichas ayudas.

Figura 1: estructura de la Ley 38/2003 General de Subvenciones



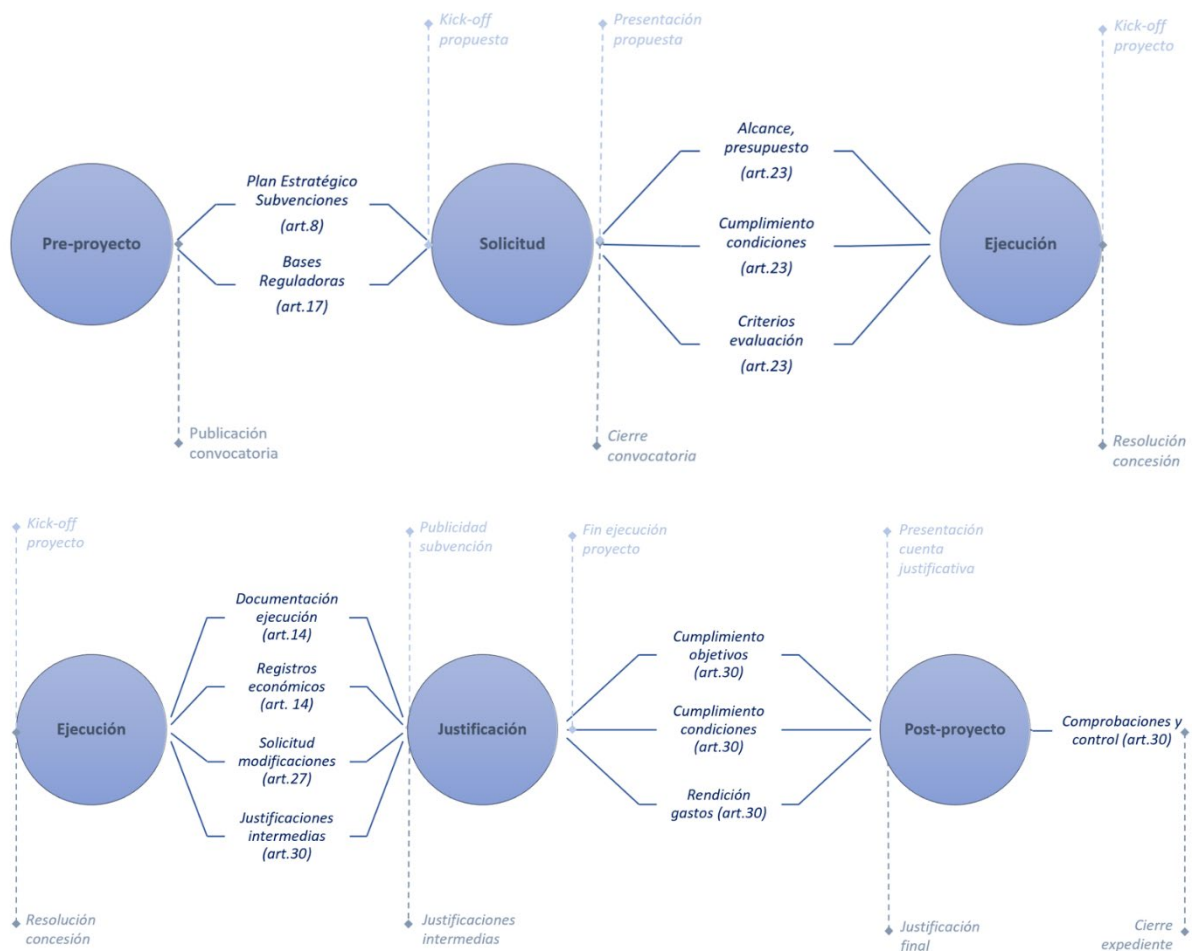
Por otro lado, en la Figura 2 se identifican los artículos incluidos en el Título I de la Ley que afectarían directamente a la gestión de los proyectos de I+D financiados públicamente a través de subvenciones.

Figura 2: elementos clave en Ley 38/2003 para gestión de los proyectos de I+D

Capítulo I - regimen concesión	Capítulo II - procedimiento concurrencia competitiva	Capítulo IV - gestión y justificación
<ul style="list-style-type: none"> •Artículo 8 - principios generales •Artículo 14 – obligaciones beneficiarios •Artículo 17 - contenidos mínimos en bases reguladoras •Artículo 18 - publicidad de las subvenciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Artículo 23 - contenidos mínimos convocatoria •Artículo 27 - reformulación de solicitudes 	<ul style="list-style-type: none"> •Artículo 30 - Justificación

En la Figura 3, se representan los elementos clave para la gestión de proyectos de I+D financiados, de acuerdo a los establecidos e identificados en los artículos de la Ley identificados en la Figura 2, y cómo se distribuyen a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Figura 3: ciclo de vida del proyecto e interrelación con elementos clave de la Ley 38/2003



4.2.2 Gestión de cambios y modificaciones de la resolución de ayuda

La Ley 38/2003, en su Artículo 27, describe el mecanismo para la modificación de las condiciones de concesión de una subvención. Si bien en la Ley todo parece indicar que el único supuesto permitido para la modificación de la resolución de concesión es en el momento

en el que ésta se comunica de forma provisional al beneficiario y como parte del procedimiento previo a la emisión de la resolución definitiva, el Reglamento Ley 38/2003 (España, 2006), que incluye directrices para la aplicación y puesta en práctica de las obligaciones incluidas en la Ley, matiza en su Artículo 61, que regula las actividades a realizar por beneficiarios, que las modificaciones de los compromisos expresados por el beneficiario en la fase de solicitud y vinculados a la resolución de aprobación de ayuda, pueden ser modificados tanto durante el proceso de concesión, como el de ejecución del proyecto o actuación.

Por otro lado, la Ley 38/2003 hace referencia en su Artículo 17 (bases reguladoras) que las bases de concesión de las subvenciones concretará, como mínimo, las circunstancias que, como consecuencia de la alteración de las condiciones tenidas en cuenta para la concesión de la subvención, podrán dar lugar a la modificación de la resolución, siendo este el mecanismo clave para gestionar los cambios de los proyectos de I+D financiados, durante su ejecución.

4.3 Condicionantes a la gestión de proyectos de I+D derivados de la Ley 38/2003

Tabla 1: Programas públicos de ayudas a la I+D analizados

Organismo concedente	Organismo instructor	Programa de ayudas	Normativa
Ministerio Ciencia e Innovación & Agencia Estatal de Investigación (AEI)	Subdivisión de Planificación y Gestión Administrativa AEI	Proyectos de I+D+i en líneas estratégicas, en colaboración público-privada	Bases reguladoras: Orden CNU/320/2019 Convocatoria: Orden 10/04/2021 AEI
		Proyectos de colaboración público-privada	Bases reguladoras: Orden CIN/1502/2021 Convocatoria: Orden CIN/1502/2021
Ministerio Ciencia e Innovación · SG Innovación	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	Misiones Ciencia e Innovación	Bases reguladoras: Orden CNU/1308/2018 Convocatoria: Resolución CDTI 20/07/2021
		Ayudas destinadas a Centros Tecnológicos de Excelencia "Cervera"	Bases reguladoras: Orden CNU/320/2019 Convocatoria: Resolución CDTI 23/12/2020
Red.es	Dirección de Economía Digital de Red.es	Proyectos de I+D en Inteligencia Artificial y otras tecnologías digitales y su integración en las cadenas de valor	Bases reguladoras: ECE/1301/2019 Convocatoria: Resolución Red.es C005/21-ED
Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital (MINECO) · Secretaria	Subdirección General IA y THD MINECO	Proyectos del Programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial	Bases reguladoras: ETD/668/2021

En el caso de proyectos de I+D, que por definición están sujetos a altos niveles de incertidumbre y consecuentemente a ajustes y reformulaciones de sus objetivos (Arroyo-Vazquez et al. 2019) la Ley y normativa derivada introduce restricciones a los grados de libertad necesarios a nivel de gestión de este tipo de proyectos, de modo que las metodologías habituales de gestión de proyectos, no son directamente aplicables, al no adaptarse bien al esquema impuesto por la estricta normativa de control y certificación económica de los proyectos.

De hecho, las metodologías existentes se orientan a la optimización del equilibrio representado por el denominado triángulo de hierro de la gestión de proyectos, formado por los vértices de coste, tiempo y alcance. Esto colisiona en ciertos aspectos con el marco regulatorio de las ayudas a la I+D e innovación, como por ejemplo en los relacionados con la ejecución presupuestaria y restricciones a cambios respecto a planificaciones iniciales.

Dentro de los proyectos de I+D e innovación, hay distintos tipos en función del riesgo y en derivado de esto, pueden funcionar o no diversas metodologías, así como impactan de distinto modo las restricciones derivadas de la aplicación de la Ley General de Subvenciones y normativa asociada. Encontramos diferencias entre proyectos de ejecución y de innovación (Madrid 2010). Por ejemplo hay proyectos en programas de innovación en los que el nivel de riesgo es muy controlado (e.g. proyectos basados en ensayos) y por lo tanto aproximaciones

clásicas de control de alcance, costes, tiempo pueden ser adecuadas (Lorente-Pedreille et al. 2019)

Tabla 2: Análisis de la gestión de cambios en muestra seleccionada de programas de I+D

Programa	Alcance	Plazo	Recursos		
			Equipo	<20% compensación partidas gasto	>20% compensación partidas gasto
Líneas estratégicas	Modificaciones durante ejecución	Prórroga	Equipo	Permitida compensación entre costes directos	
Colaboración público-privada		Máx. 50% duración		Permitida compensación entre costes directos.	
Misiones CDTI	Además control cumplimiento KPIs (al menos 75%)	6 meses máximo		Compensaciones a nivel individual y entre socios. Permitidos cambios anualidad	Compensaciones a nivel individual y entre socios. Permitidos cambios anualidad
Cervera		6 meses máximo			
I+D IA THD	Cambios en alcance técnico	Máximo 50% duración			
Misiones IA	Cambios en entregables y de reparto de actividades entre socios.				Posible compensación entre socios

Hemos analizado bases reguladoras y convocatorias de 6 programas de I+D de ámbito nacional en España, relacionados en la Tabla 1, siendo una muestra representativa de la tipología de ayudas a la I+D dirigidas a empresas y organismos de naturaleza privada. En base al análisis realizado, determinamos cómo la normativa aplicable en cada caso aborda la gestión de cambios en las tres dimensiones del triángulo de la gestión de proyectos, alcance, tiempo y costes, considerando en este último tipo las cuestiones relativas a cambios en los integrantes de los equipos de proyecto, así como los gastos previstos en el mismo. Se han identificado, para cada uno de los programas, los organismos (concedente e instructor) encargados de la tramitación y gestión de las ayudas, a fin de identificar prácticas que puedan ser propias de cada organismo y no imputables a la Ley 38/2003.

En la Tabla 2 se resumen los datos recabados del análisis realizado. El sombreado en rojo indica que la gestión de ese tipo de cambios no está prevista de forma clara en la normativa aplicable. Por su parte, los sombreados amarillo y verde indican que esos aspectos de cambios si están previstos, con autorización previa o sin ella, respectivamente.

La Ley General de Subvenciones prevé dentro de sus principios generales que cualquier cambio en las condiciones de concesión de la resolución debe cumplir que no altere ni la finalidad de la ayuda, ni sus objetivos ni los criterios por los que fue evaluada la propuesta.

En un escenario de dificultad para abordar cambios de alcance, que por otro lado, tal y como se ha visto, es una característica consustancial a los proyectos de I+D, convierte este aspecto

en crítico desde un punto de vista de gestión, siendo la principal barrera impuesta por la Ley General de Subvenciones y la normativa reguladora de las ayudas a la I+D. Tiene además un efecto muy relevante sobre la ambición del proyecto. Nagesch & Thomas (2015) diferencian entre la gestión del proyecto y el éxito del mismo, estando la gestión ligada al triángulo alcance-coste-tiempo y el éxito asociado al valor del resultado. Por otro lado, Ika (2015) expone, a modo de ejemplo, cómo la supervisión de un organismo gestor como el Banco Mundial, tiene efecto positivo demostrado sobre la gestión del proyecto. pero no sobre el impacto del mismo.

Es cierto que la normativa prevé el que puedan existir modificaciones en concesión o durante la ejecución del proyecto, con la correspondiente autorización, aunque vemos que en la práctica no es un mecanismo que se aplique por igual y sobre el que existe cierta inseguridad. Los mecanismos disponibles para la gestión de cambios son muy limitados y de tramitación administrativa compleja, lo que desincentiva la utilización de esta herramienta habitual en la gestión de proyectos, condicionando de forma derivada el nivel de ambición de los proyectos y su potencial para generar innovaciones disruptivas.

5. Conclusiones

Las limitaciones y exigencias que introduce la Ley General de Subvenciones y normativa relacionada (reglamento, bases reguladoras y convocatorias de los programas específicos de ayudas a la I+D) en la gestión de proyectos de esta naturaleza, condicionan la aplicación de las metodologías de gestión utilizadas habitualmente, orientadas por lo general a maximizar la optimización de recursos y tiempos para llegar a un determinado alcance definido, según el conocido triángulo de hierro de la gestión de proyectos.

La naturaleza cambiante y de alto riesgo inherente a los proyectos de I+D hace que de los tres factores influyentes en la gestión, el más determinante sea el de la posibilidad de revisar el alcance del mismo, es decir, su objetivo, actividades previstas y entregables. El marco normativo contempla la gestión de cambios, expresada en términos de posibilidad de modificación de la resolución de concesión de la ayuda, en los proyectos. Sin embargo, la Ley General de Subvenciones es genérica, para todo tipo de ayudas dirigidas a todo tipo de actividades y los mecanismos puestos en práctica a través de las bases reguladoras y convocatorias de los programas de ayudas demuestran la dificultad para tramitar y lograr la aceptación, por parte de los organismos financiadores, de los cambios planteados por los solicitantes en el siguiente orden de dificultad: recursos, plazos de ejecución y alcance. Es un equilibrio metaestable entre la norma (la Ley), conservadora por definición y la innovación, que representa el cambio y la disrupción.

Aun existiendo con carácter general en las ayudas de I+D mecanismos de gestión de cambios para recursos (gastos, equipo) y plazos, los mecanismos implantados implican autorizaciones previas con plazos de respuesta no inmediatos, lo que introduce inseguridad al sistema. En la práctica, los beneficiarios evitan gestionar cambios y se ajustan a los planes iniciales planteados en la fase de solicitud de la ayuda (fase propuesta). Esto redundando en un coste de oportunidad en cuanto a que no se aprovechan los beneficios de readaptar la ejecución del proyecto para obtener mayor eficiencia e impacto del proyecto. De hecho, estas barreras a la gestión de cambios repercuten de forma derivada en el grado de ambición de los proyectos financiados y la posibilidad de que generen innovaciones disruptivas.

Esta limitación derivada de la Ley española, no se corresponde con lo que ocurre en otros programas públicos de ayudas, como los gestionados directamente por la Comisión Europea (e.g. Horizonte Europa), en los que también existe estrictos mecanismos de control para

la correcta ejecución de la ayuda, pero donde los mecanismos de gestión son más flexibles y la gestión de cambios es operativa (Pérez-Bernabéu 2015)

En este escenario, la fase propuesta se hace clave, siendo determinante definir un alcance y plan de trabajo con un adecuado equilibrio entre la concreción y mecanismos de revisión y adaptación, para tener grados de libertad a lo largo de la ejecución del proyecto.

Por otro lado, se ha evidenciado que las restricciones a la gestión de cambios en los proyectos de I+D financiados mediante ayudas públicas, no vienen tanto de la Ley General de Subvenciones, sino de la normativa relacionada (bases reguladoras y convocatorias). De hecho, para proyectos del mismo tipo se ha demostrado que existen reglas distintas sobre cómo gestionar los cambios de alcance, tiempo y gasto. Este hecho introduce confusión e inseguridad en el beneficiario. En este sentido, sería deseable un alcanzar un consenso en el el tipo de reglas y prácticas a aplicar por parte de los organismos gestores.

Existe una experiencia previa exitosa, en el caso de la documentación solicitada en los programas de ayuda en la fase de solicitud. Se ha avanzado mucho sobre momentos pasados en los que no existía un consenso sobre los apartados y documentación a solicitar a los beneficiarios en la fase propuesta (Laine et al. 2015). Hoy en día, existe una estructura más o menos consensuada, que además es coincidente con la requerida por la Comisión Europea en sus programas de referencia, como los Programas Marco de I+D (Horizonte Europa, en este momento), en torno a tres secciones principales de excelencia, impacto y calidad en la implementación. Esta “estandarización” de la fase de propuesta, ha permitido profesionalizar y mejorar la calidad en esta fase de diseño de proyectos y podría tener un efecto similar en el caso de transferir esta buena práctica a la fase de ejecución y justificación, en lo relativo a la gestión de cambios.

También existe la posibilidad de introducir mecanismos de flexibilización en la aplicación de la Ley a efectos de definir prácticas propias vinculadas a proyectos de I+D, al igual que la Administración ya ha hecho en otros casos como la aplicación de la LCSP a proyectos de software (Baquero & Mendoza 2019) o la simplificación del procedimiento introducido por la Ley 36/2020 por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (España 2020)

Por último, indicar que en lo relativo a metodologías de proyectos de I+D, existe una prometedora línea de investigación en cuanto a la influencia en las mismas de los condicionantes impuestos por la normativa de los programas públicos de I+D. Es un factor crítico identificado por varios trabajos académicos, pero aún no suficientemente estudiado. Si bien, en este trabajo se identifican las limitaciones existentes en lo relativo a la Ley y normativas de aplicación en España, la experiencia podría ser transferible a otros Estados Miembros de la UE donde existan leyes y normativas nacionales equivalentes a la Ley General de Subvenciones y donde existan, por tamaño y estructura del País, un contexto administrativo similar, como por ejemplo en Alemana, Francia e Italia.

Del presente trabajo se concluye que es necesario el desarrollo de una metodología específica de gestión de proyectos de I+D financiados públicamente, que podrá basarse en una metodologías o metodologías ya existentes, combinando técnicas de gestión de proyecto clásicas y *agile*, pero incorporando prácticas concretas y específicas a fin de dar respuesta a los principales factores limitantes en la gestión de proyectos de este tipo identificados en este trabajo y específicamente controlar estrechamente el principal factor crítico en la gestión de

ayudas, la gestión de cambios en el triángulo alcance-recursos-tiempo, y con especial atención a lo relativo al alcance.

7. Referencias

- Acosta, M., Coronado, D., Romero, C. (2015). Linking public support, R and D, innovation and productivity: New evidence from the Spanish food industry. *Food Policy*. 57. 50-61.
- AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación (2016), Innovación como estrategia. *Revista AENOR*. 318, 42-47
- Arroyo-Vázquez, M., Ferrer-Gisbert, P., Pacheco-Blanco, B. & Artacho-Ramírez, M.A. (2019) Dirección de proyectos de I+D según UNE-ISO 21.500: caracterización, especificidades y necesidades de adaptación. *23rd International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2019* (pp. 194-205) Málaga: AEIPRO
- Baquero-Pérez, P.J., Mendoza-Jiménez, J. (2019). Consideraciones sobre la nueva Ley de contratos del sector público en la gestión de proyectos de desarrollo SW. *23rd International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2019* (pp. 1522-1534) Málaga: AEIPRO
- Bernhard, v.W. (2015). New Rules for State Aid for Research, Development and Innovation: Not a Revolution but a Silent Reform. *European state aid law quarterly*. 14. 25-50.
- Bierwolf, R., Romero, D., Pelk, H., Stettina, C.J. (2017). On the future of project management innovation: A call for discussion towards project management 2030. *2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* (pp. 689-698) Madeira: IEEE
- Cap, J.P., Hinzmann, F., Kohl, H., Orth, R. (2019). European Standardization of Innovation Management: The Sufficiency of the CEN/TS 16555 in the 6th Generation of Innovation Management. *14th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*. Greece. <https://dx.doi.org/10.34190/ECIE.19.130>
- Cassanelli, A.N., Fernandez-Sanchez, G., Guiridlian, M.C., 2017. Principal researcher and project manager: who should drive R&D projects? *R&D management*. 47. 277-287.
- Comisión Europea, Dirección General de Informática (2021). *Metodología de gestión de Proyectos PM² : Guía 3.0.1*. Oficina de Publicaciones.
- España. Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. Boletín Oficial del Estado, 18 de noviembre de 2003, núm. 276. [consultado 22 abril 2022]. Legislación consolidada disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2003/11/17/38/con>
- España, Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, Boletín Oficial del Estado núm 176. [consultado 22 abril 2022]. Legislación consolidada disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/07/21/887/con>
- España, Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, núm 341, pp. 126733-126793
- Fouz-Varela, D.M., Carballo-Sánchez, R., López-Moreira, I., Díaz-Varela, E.R. (2020). Aplicación de las metodologías de Dirección de Proyectos a proyectos de I+D+i colaborativo: Dirección del proyecto PORTOS. *24th International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2020* (pp. 2309-2320). Alcoy: AEIPRO
- Idris, M., Durmuşoğlu, A. (2021). Innovation Management Systems and Standards: A Systematic Literature Review and Guidance for Future Research. *Sustainability*. 13, 8151. <https://doi.org/10.3390/su13158151>
- Ika, L.A. (2015). Opening the black box of project management: Does World Bank project supervision influence project impact? *Int. J. Project Manage*. 33. 1111-1123

- Jugend, D., Fiorini, P.D.C., Armellini, F., Ferrari, A.G. (2020). Public support for innovation: A systematic review of the literature and implications for open innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. 156. 119985.
- Kuchta, D., Klaus-Rosinska, A., Ropuszynska-Surma, E., Walecka-Jankowska, K (2017) Threats to research projects across the project life cycle. *Forum Scientiae Oeconomia*. 5. n°3
- Laine, G., Mesa-Fernández, J.M., Villanueva-Balsera, J., Concepción-Suárez, R. (2015). Valoración de los criterios de documentación en convocatorias públicas de financiación de I+D+I. *19th International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2015* (pp. 265-276). Granada: AEIPRO
- Lamers, M. (2002). Do you manage a project, or what? A reply to "Do you manage work, deliverables or resources". *International Journal of Project Management*, April 2000. *Int. J. Project Manage.* 20. 325-329.
- Lorente-Pedreille, R., María-Sebastián, M.Á., Sáenz-Nuño, M.A., Medina-Martín, M.N. (2019) Gestión de proyectos internacionales - Programa EMPIR 2014: Una experiencia española. *23rd International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2019* (pp. 2101-2112) Málaga: AEIPRO
- Madrid, F.J.A. (2010). Eficiencia en la gestión de programas I+D+I. XIV International Congress on Project Engineering (pp. 339-350) Madrid: AEIPRO
- Martínez, J.I., Comino-López, M. (2018) El método ágil scrum, evolución y aplicación en la administración de proyectos. *22nd International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2018* (pp. 135-144) Madrid: AEIPRO
- Mikhieieva, O., Nuseibah, A., Decelis-Grewe, C., Wolff, C., Reimann, C. (2017). Implementing a project management approach for public-funded projects in HEIs. *2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. 1, 247-252.
- Mote, J.E., Hage, J., Clark, A. (2011). Few projects are islands: Issues with the project form in publicly-funded R&D. *Atlanta Conference on Science and Innovation Policy 2011* (pp. 1-6)
- Nagesh, D.S., Thomas, S. (2015). Success factors of public funded R&D projects. *Current science*. 108. 357-363.
- OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- Pantouvakis, J. (2017) How can IPMA contribute to new PM² EU commission standard? *12th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (pp. 246-251)
- Pérez-Bernabéu, B. (2015). La I+D+i colaborativa a la luz a de la normativa sobre ayudas de Estado. *Crónica Tributaria*. 156, 175-193
- Rodríguez-Vázquez, E., Diaz-Varela, E.R. (2018) Integración de metodologías ágiles en la gestión del alcance y otras áreas de conocimiento de la dirección de proyectos. *22nd International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2018* (pp. 329-343) Madrid: AEIPRO
- Spanos, Y.E., Vonortas, N.S., Voudouris, I. (2015). Antecedents of innovation impacts in publicly funded collaborative R&D projects. *Technovation*. 36-37, 53-64.
- TRAGSA (2007). *Oslo Manual: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. 3^a edición. Madrid. TRAGSA
- Unión Europea . Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, firmado en Roma el 25 de marzo de 1957. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. [consultado 22 abril 2022]. Legislación consolidada disponible en: http://data.europa.eu/eli/treaty/tfeu_2012/oj
- UNE. *Comité CTN 166 Actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)* Obtenido 22 abril 2022 desde <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/comites-tecnicos-de-normalizacion/comite?c=CTN%20166>

- Urstad, J.F., Davis, K., Horn, D. (2005). Frogs in a wheelbarrow? The role and challenges of the project manager throughout the life cycle of a European Union funded R&D project from the proposal to the completion stage. *PMI Global Congress EMEA 2005* .
- Vila-Grau, J.L., Capuz-Rizo, S., (2020). Análisis del impacto de la Agilidad sobre los modelos de gestión de proyectos PMBoK, PRINCE2 e IPMA. Dirección del proyecto PORTOS. *24th International Congress on Project Management and Engineering CIDIP 2020* (pp. 175-189). Alcoy: AEIPRO
- Ziesemer, T. (2021) The Effects of R&D Subsidies and Publicly Performed R&D on Business R&D: A Survey. *Hacienda Pública Española*. 236. 171-205.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

