

INTEGRACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA EVALUAR EL IMPACTO ECONÓMICO EN LA GESTIÓN DE PROGRAMAS DEL SECTOR DE LA DEFENSA

JOSÉ RAMÓN COZ FERNÁNDEZ

European Space Agency

AURELIA VALIÑO CASTRO

Universidad Complutense de Madrid

La búsqueda de la eficiencia es el principal objetivo de la Ciencia Económica en esa «administración de los recursos escasos» que la define. Y la eficiencia consiste en lograr maximizar la producción para un coste dado; o bien, minimizar los costes de una producción dada y todo en el marco de una tecnología determinada. Una información perfecta –completa, veraz, pertinente y oportuna- y que llega a todos los implicados, permite una asignación eficiente

de los recursos, ya que a través de la correcta valoración de las actividades se logra la satisfacción de los individuos y agentes económicos.

EL CONTROL DE LOS GRANDES PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA ↓

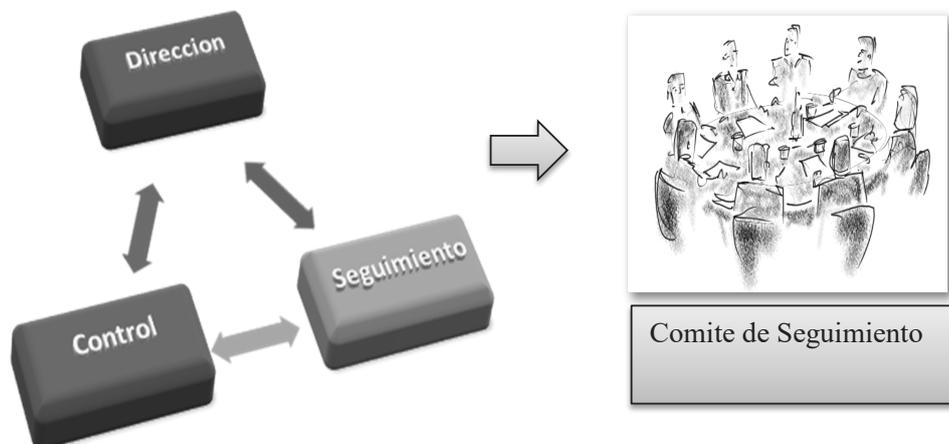
El problema económico es, por lo tanto, un problema de elección que se resolverá solo si la información es perfecta. En un principio el mercado dispone de los mecanismos adecuados: los precios, para canalizar la información entre los agentes que en él participan y permitir las elecciones correctas. Pero cuando la información no es perfecta por diferentes circunstancias, los precios no recogen las valoraciones correctas, el mercado falla y no se logra la eficiente asignación de los recursos. Y en estos casos se hace imprescindible la actuación del Sector Público.

Cuando interviene el Sector Público no se encuentra exento de los problemas de información. Necesitará

buscar los mecanismos que le permitan deducir las necesidades que no satisface el mercado, o lo hace de forma insuficiente y articular los sistemas que faciliten el logro eficiente de la asignación de recursos para esa satisfacción.

La evolución de la tecnología de la información y comunicación (TICs) ha revolucionado la gestión, tanto en el sector privado como en el público, generando a su vez nuevos retos justo por lo contrario a lo que ocurría en el pasado. Frente a situaciones pasadas en las que había escasez de información ahora nos encontramos con exceso de conocimiento e información y con la necesidad de introducir sistemas de gestión que manejen grandes bases de datos. Se ha hecho imprescindible incorporar los modelos de gestión del conocimiento a la toma de las decisiones, a la predicción, a la ejecución de los procedimientos y a la evaluación. Y en este último punto se hace relevante también para ver las repercusiones de las actividades de los agentes económicos en la actividad económica general.

FIGURA 1
FUNCIONES DEL MARCO GENERAL DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS



Fuente: Elaboración propia

La actividad de las Administraciones Públicas en el suministro de bienes y servicios que cubren los fallos del mercado puede implicar actividades no productivas o de consumo y actividades productivas o de inversión. La actividad de inversión de las Administraciones Públicas se centra principalmente en las infraestructuras, en Defensa, en salud, en educación y en vivienda. Un análisis de la evolución reciente de la inversión pública en España lo realizan Javier J. Pérez e Irune Solera (2017) donde se pone de relieve que son las inversiones en infraestructuras las que representan la mayor proporción en el PIB y en el conjunto de las inversiones públicas. Las inversiones en Defensa han experimentado un crecimiento en los últimos años situándose a un nivel ligeramente inferior, tanto en porcentaje del PIB como en el conjunto de las inversiones públicas, a lo que representa las inversiones en vivienda. Gómez y Valiño (2017) resumen la literatura sobre la gestión y los efectos económicos de las inversiones en infraestructuras y Defensa; y Valiño (2015) analiza la evolución reciente del presupuesto en Defensa y sus insuficiencias financieras, poniendo de relieve la necesaria incorporación de los modelos de gestión de la información que permitan la eficiencia en la asignación de los recursos escasos.

En el presente artículo, organizado por secciones, se pretende analizar estos aspectos centrados en el control de los programas de Defensa. En la segunda sección abordaremos las características principales del marco de control de los programas de defensa, destacando los principales estándares, guías, y buenas prácticas. El modelo del conocimiento para el impacto económico, denominado MOCIE, junto con el sistema de información de soporte a este modelo, se presentan en la tercera sección. A continuación, se describe como el modelo MOCIE puede ser integrado dentro del marco de la gestión de programas en el ámbito de la defensa. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y algunos trabajos futuros.

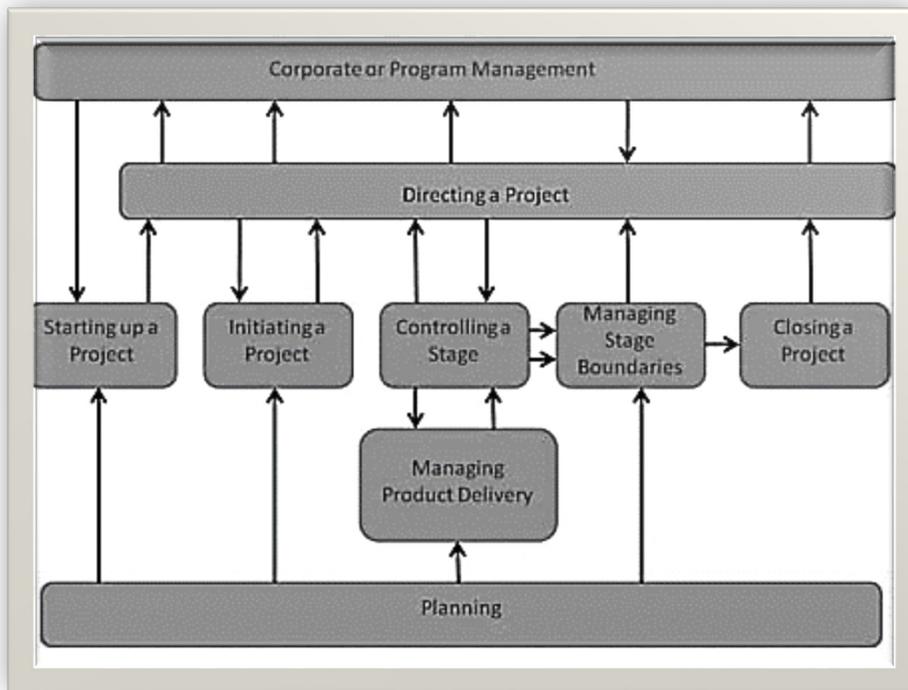
EL MARCO DE CONTROL DE LOS PROGRAMAS DE DEFENSA ↓

La Gestión de Programas en defensa se enmarca dentro de un Marco General de Control ya establecido en el Ministerio de Defensa. Este marco general engloba, de forma simplificada, las siguientes funciones representadas en la figura 1.

- En primer lugar, una función de Dirección, desde la que se determinan los objetivos de cada programa y las políticas y directrices para alcanzar esos objetivos. También incluye la toma de decisiones sobre los aspectos más importantes de los programas. Como veremos a continuación, nuestra propuesta es que los programas incorporen algunos objetivos de índole económica.
- En segundo lugar, una función de Seguimiento, que engloba actividades orientadas a la adquisición periódica y a la explotación de información actualizada sobre el desarrollo de los programas, al objeto de verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos y la obtención de los resultados previstos en todas sus vertientes: la técnica, la programática y la económica.
- Y, en tercer lugar, una función específica de control, que incluye un conjunto de procesos derivados de las competencias de dirección y seguimiento de los programas, para evitar o corregir las desviaciones e incumplimientos que se vayan produciendo durante la ejecución de los mismos.

Un rol destacado dentro de este marco lo desempeña la Comisión o Comité de Seguimiento del programa, que es el órgano encargado de centralizar, actualizar, sistematizar y analizar la información de seguimiento que proviene de las respectivas Oficinas de Programa, en apoyo a las funciones de dirección y control.

FIGURA 2
VISIÓN GENERAL DE PRINCE2



Fuente: PRINCE2 (2009)

Este órgano está constituido por el Jefe de Programa, asignado por el Ministerio de Defensa, el órgano de contratación y representantes de los usuarios y de las correspondientes Direcciones Generales, así como por los propios Contratistas y, en caso necesario, por los subcontratistas. En el Procedimiento para el Seguimiento y Control de los Programas, los Jefes de Programa deben mantener actualizada la información en los sistemas corporativos y regularmente remiten un Informe de Gestión del programa.

El marco general de control se apoya en diversas metodologías y buenas prácticas nacionales e internacionales. En primer lugar, destacamos la Metodología PAPs (Phased Armament Programming System) de la OTAN para la adquisición de sistemas de armamento (NATO HB, 1989, 2015) y la metodología para la Gestión Logística (NATO HB, 1997). Estas metodologías han ofrecido durante varias décadas un marco general para las fases y los entregables en la adquisición y la posterior logística de los programas del sector de la Defensa.

En la actualidad algunas referencias más recientes son la Directiva 5000.1(1) de los Estados Unidos, que ha sentado las bases de las instrucciones sobre adquisiciones del Ministerio de Defensa americano, o los Manuales de Gestión de Ingeniería de Sistemas (Sage y Rouse, 2011) y de Logística de Sistemas (Jones, 2006).

En segundo lugar, destacaremos las buenas prácticas de Gestión de Proyectos, donde PRINCE2 (*Pro-*

ject In Control Environments) (2) es el estándar de facto a nivel internacional (PRINCE2, 2009). En PRINCE2 se diferencian fases técnicas, cuyo objetivo son el desarrollo de los productos del proyecto; y fases de gestión, cuyo objetivo son el control y el seguimiento del proyecto. PRINCE2, además, diferencia entre productos técnicos y productos de gestión.

En el caso de la Defensa, podrían identificarse algunos productos técnicos: la Propuesta de Objetivo de Capacidades Militares (POCAM), el Concepto de Estrategia Militar (CEM), el Documento de Viabilidad, los requisitos de Estado Mayor (REM), los Objetivos de Recursos Materiales (ORM), la Directiva de Política de Defensa, o el Documento de Definición de Requisitos (DDR); por destacar algunos de los principales.

En el caso de los productos de gestión, podríamos seguir las recomendaciones marcadas por PRINCE2 e incluir el plan de calidad, la descripción de los productos, el documento de inicio del proyecto (PID), los informes, los planes del proyecto, las lecciones aprendidas, etc. A continuación, se muestran, en forma de resumen, las fases principales de PRINCE2.

El Control de cada etapa nos permite dar un seguimiento a los entregables de gestión de forma ad hoc, como la dirección del proyecto, en el caso de la toma de decisiones de alto nivel.

En cada etapa de gestión se controlan los límites y los entregables de gestión de forma estandarizada

FIGURA 3
ESTRUCTURA GENERAL DE MOICE



Fuente: Elaboración propia

siguiendo las directrices de PRINCE2 y la gestión de la entrega de productos se realizará siguiendo las directrices del proceso de adquisiciones. También mencionaremos MSP (MSP 2007) para la Gestión de Programas (conjunto de proyectos), compatible con PRINCE2, que está más enfocado a un solo proyecto, o la Gestión de Proyectos Ágil (Richards, 2007) (Highsmith, 2009) para proyectos con restricciones de tiempo, o el Manual de buenas prácticas del Instituto de Gestión de Proyectos (Knapp, 2010).

En tercer lugar, mencionaremos también la Gestión de Riesgos, que es otro componente relevante del control de un programa. Existen numerosas metodologías internacionales muy consolidadas para la gestión de riesgos, como MAGERIT (2006) (3), OCTAVE (Caralli *et al*, 2007), CRAMM (2003) o FAIR (2008). En el caso del desarrollo de sistemas de la información y las comunicaciones la metodología más al uso es MAGERIT, por ser la metodología propuesta, desarrollada y mantenida por el Ministerio de Administraciones Públicas español. También existen algunas iniciativas para la integración de metodologías de gestión de riesgos en programas de Defensa como los trabajos de Jean Michel Oudot (2006, 2010) que proponen la gestión de riesgos de los grandes programas como metodología base para la toma de decisiones en materia de contratación.

En el caso de programas que requieran el desarrollo de Sistemas de Información y Comunicaciones para Defensa, éstos se suelen apoyar en Metodologías como el Modelo de Madurez CMM (Common Maturity Model) del Software Engineering Institute (SEI) (Chrissis, Konrad y Shrum 2009), METRICA3 (2012) del Ministerio de Administraciones Públicas o el Proceso Unificado de Rational (RUP) (Gibbs, 2007). También se utilizan metodologías ágiles para proyectos con

importantes restricciones de tiempo, o muy dinámicos en su desarrollo, como la Programación Extrema (XP) (Beck K. 2002), el método SCRUM (Schwaber y Beedle 2001) o Lean (Poppendieck y Poppendieck, 2003; y en su aplicación al sector público: Moullin, 2009; Radnor, 2010; Radnor y Osborne, 2013).

En lo que se refiere a la Gestión del Aseguramiento de la Calidad de los Programas de Defensa, ésta se basa en los estándares ISO9000 y PECAL (DG de Armamento y Material 2004, 2007 y 2008). Otras buenas prácticas de control son el uso, en algunos Programas de Defensa, de los Cuadros de Mando Integrales (CMI). El CMI (Kaplan y Norton, 1996) nace en el campo privado, pero es ampliamente utilizado internacionalmente en las administraciones públicas (Estis y Hyatt, 1998; Barros da Silva y Rodríguez, 2004; Wilson, Hagarty y Gauthier, 2004; Radnor y McGuire 2004; Bonnefoy y Armijo, 2005; Moullin, 2017) incluso en el ámbito de la Defensa (Ivančik y Nečas 2012; Kankaraš, Stojković y Kovač, 2014), como es el caso, por ejemplo, de Estados Unidos, uno de los primeros en aplicarlo al ámbito de la Defensa (Mathys y Thompson, 2006), Canadá (Gillis, 2004), Australia (Hepler, 2008), Nueva Zelanda (NZ Army, 2010) el Reino Unido (Ministry of Defense UK, 2009), en la Unión Europea (Wouters, 2008), Portugal (BSC Hall of Fame, 2015) o España (Díaz, 2010).

Por último, con respecto a la validación y verificación de sistemas, destacamos los siguientes estándares:

- Estándar para la verificación y validación de Sistemas y Software (IEEE 1012-2012).
- Estándar para las revisiones técnicas y auditorías en programas de Defensa (IEEE 15288.2-2014).
- Estándar para la revisión y auditorías de software (IEEE 1028-2008).

- Estándar para la evaluación de la calidad en ingeniería de sistemas (ISO/IEC 25010:2011).
- Estándares para el proceso del ciclo de vida de Sistemas (IEEE 12207-2008), (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)
- Estándar para la evaluación del rendimiento de sistemas (ISO/IEC 15504-2:2003).

EL MODELO DEL CONOCIMIENTO PARA EL IMPACTO ECONÓMICO (MOCIE) ↓

El Modelo de Gestión del Conocimiento para el Impacto Económico (MOCIE) (Coz, 2016), permite monitorizar, desde el punto de vista del impacto económico, las inversiones realizadas por una entidad. El modelo se estructura a través de una serie de capas que permiten gestionar la información relacionada con las inversiones públicas. El modelo permite integrar los datos de múltiples sensores con el fin de realizar un estudio en profundidad sobre el impacto de las inversiones en términos económicos.

Este modelo está soportado por un sistema de información de soporte, denominado SIMOCIE (Coz, 2017). Tal y como puede observarse en la figura tres, las diferentes capas del modelo procesan los datos que reciben de una serie de sensores y los registran en un repositorio del conocimiento, (Coz, 2018). Los analistas, a través de la capa 5, pueden obtener información relevante para la toma de decisiones.

A modo de resumen, el objetivo de cada una de las capas se describe a continuación:

1. La capa cero es la encargada de recibir la información de las diferentes fuentes, entre las que se incluyen los datos de los programas de inversión, distintas bases de datos de la entidad correspondiente, del Ministerio de Economía y Hacienda, y la información Input Output proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, como fuentes más destacadas. Esta capa permite comprobar la robustez de los datos y realizar diferentes adaptaciones como cambios de moneda, actualización de precios, precisión y formato.
2. La primera capa del modelo está soportada por un proceso de fusión de la información que combina todos los datos para realizar diferentes cálculos y simulaciones, permitiendo obtener información estandarizada que pueda ser operada por un modelo matemático completo.
3. En la segunda capa del modelo se proporciona soporte a la implementación del Modelo Matemático de Impacto Económico, basado en la economía Input - Output. Esta capa permite incluir los programas de inversión como un sector más de la economía, creando un nuevo sector virtual de Administración Pública que excluya dichos programas. A través de este nivel se

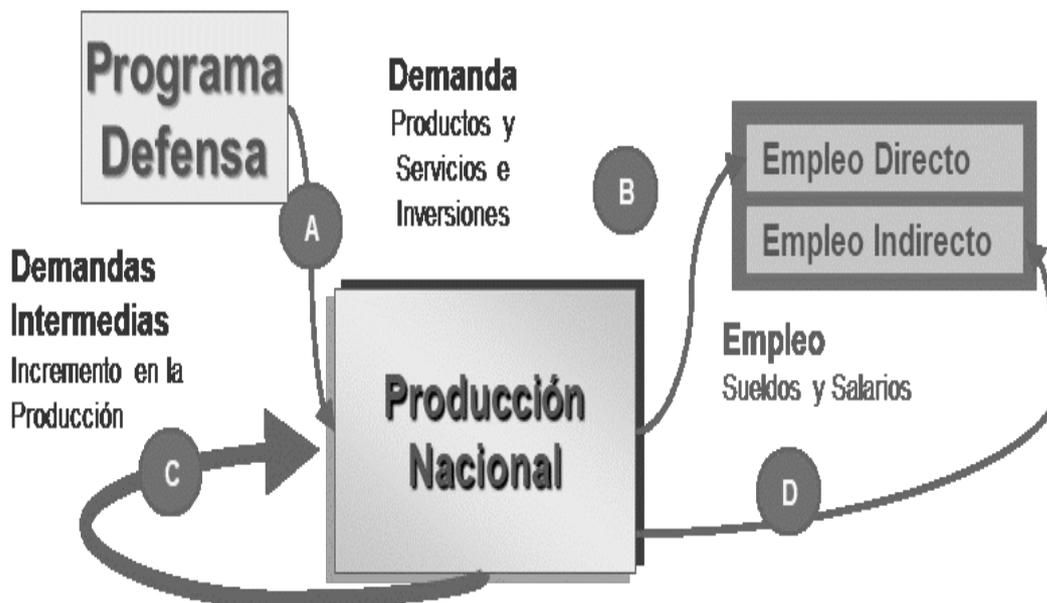
pueden obtener los impactos económicos del programa de inversión.

4. La tercera capa dota de una capacidad para predecir los estados futuros de nuestros sistemas de inversión. Se trata, en este nivel, de poder hacer estimaciones a futuro sobre el impacto que vamos a tener con nuestras inversiones. Esto es extremadamente útil en el caso de los programas públicos, donde partimos de un escenario presupuestado de los programas, previa a la ejecución de los mismos. Evidentemente el valor presupuestado de los programas, el ofertado por los contratistas y el ejecutado suele diferir considerablemente, con lo que nuestro modelo nos permitirá realizar estas comparativas, de gran interés.
5. En la cuarta capa del modelo MOCIE se aborda la capacidad del sistema para el mantenimiento de las reglas y sensores. El modelo permite evaluar el impacto económico de un programa de inversión a lo largo de todo su ciclo de vida. El mantenimiento y de los datos constituye un proceso clave para garantizar que la información de impacto económico este siempre actualizada. Debido a la complejidad en la actualización de algunos de los datos, como los datos input- output proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, esta capa se soporta por sistemas de información específicos basados en computación genética.
6. Por último, la quinta capa del modelo es la responsable de proporcionar los diferentes interfaces con los que interactúan los analistas. El interfaz de soporte a cada uno de los niveles obtiene todos los datos de forma gráfica y amigable para el analista y todos ellos son integrados en el nivel cinco, desde donde se pueden consultar las gráficas finales. SIMOCIE se ha integrado en un Portal Web, denominado Web SIMOCIE. El Portal Web ha sido desarrollado utilizando la tecnología Bootstrap, un Framework de desarrollo Software para aplicaciones Web de tipo Open Source, que se encuentra ubicado bajo la plataforma de desarrollo colaborativo GitHub. Esta tecnología permite que el diseño gráfico de las páginas web desarrolladas se ajuste dinámicamente, considerando las diferentes características del dispositivo utilizado, incluyendo computadoras, tabletas o teléfonos móviles.

INTEGRACION DE MOCIE EN UN PROGRAMA DEL SECTOR DE LA DEFENSA ↓

Con el uso del sistema de soporte al modelo MOCIE, denominado SIMOCIE, hemos podido construir un simulador basado en el marco Input - Output que nos permite evaluar el impacto económico de un programa en el sector de la Defensa. El funcionamiento, muy simplificado, de este simulador se representa en la figura cuatro.

FIGURA 4
SIMOCIE Y EL SIMULADOR PARA LOS PROGRAMAS DE DEFENSA



Fuente: Elaboración propia

- En primer lugar, el Programa de Defensa demanda a la Producción Nacional Productos y Servicios.
- Esta demanda genera un Empleo Directo.
- Esta demanda de la Defensa, además, produce una Demanda Intermedia entre los diferentes sectores para incrementar la Producción Nacional.
- La Producción Nacional genera un Empleo Indirecto como consecuencia de todas las demandas. En realidad, la demanda intermedia de la producción nacional, a su vez, demanda más producción, constituyéndose una iteración que, mediante nuestro sistema SIMOCIE, nos permite obtener el impacto económico del programa de Defensa en el empleo, en el valor añadido bruto o en la producción.

Nuestra propuesta es incluir este simulador como soporte al Marco General de Control ya establecido en el Ministerio de Defensa para la Gestión de Programas. Dentro de las funciones de dirección y control, la provisión de información sobre el impacto del programa permitiría conocer como el programa influye en términos de empleo, valor añadido o producción a la económica nacional. A la hora de establecer ciertos objetivos de los programas se podrían incluir tolerancias relativas al impacto en determinados sectores considerados estratégicos, o ciertos límites sobre la generación de empleo. O, incluso, ciertos parámetros sobre el empleo generado en sectores específicos.

Como ya mencionamos en la sección segunda, un rol destacado dentro del marco general de control de los programas en Defensa es la Comisión de Seguimiento

del programa. Las funciones básicas de esta comisión se desarrollan a continuación:

- Efectuar y evaluar periódicamente el seguimiento de la ejecución de los programas a través de los informes de gestión que deberán presentar los Jefes de Programa. A través de nuestra propuesta, y haciendo uso de la capa cinco de nuestro modelo MOCIE, los analistas financieros podrían incorporar estos datos como parte de los informes generales de gestión de los programas.
- Analizar los riesgos de los programas y sus desviaciones de los objetivos establecidos en la Directiva de Programa y del Plan de Gestión elaborado, así como analizar sus causas y evaluar el impacto en la ejecución del programa. Como ya hemos mencionado anteriormente, si establecemos ciertas tolerancias en los programas con respecto al impacto económico podríamos, haciendo uso de SIMOCIE, desarrollar ciertas alarmas cuando los programas evaluados superen los límites establecidos.
- Realizar propuestas de medidas correctoras de las desviaciones detectadas. Para este aspecto, contar con sistemas de soporte al análisis financiero es fundamental. Para ello, el sistema SIMOCIE puede aportar datos sobre la evolución del impacto. En este punto, la capacidad de establecer previsiones proporcionada por la cuarta capa del modelo MOCIE es esencial.

En el Procedimiento para el Seguimiento y Control de los Programas, las Oficinas de Programa deben mantener actualizada la información en todos los sistemas

corporativos y el primer día hábil de abril y octubre remiten un Informe de Gestión del programa, referido a los seis meses anteriores. El contenido principal de este informe es:

- Desviaciones e incumplimientos en prestaciones, plazos y costes.
- Situación económica, financiera y presupuestaria.
- Situación programática.
- Principales riesgos y medidas de mitigación.
- Impacto de las desviaciones.
- Propuestas de medidas correctoras.

Haciendo uso de nuestro Modelo, este informe puede proporcionar datos relacionados con el impacto económico de los programas y con diversos aspectos de interés para la economía nacional. Esta información puede permitir que los decisores tengan información de gran valor añadido sobre cómo está afectando el programa en términos económicos, de empleo, de renta, de producción o de inversión en sectores estratégicos.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS ↓

Se ha presentado un resumen del marco general de control de los programas de Defensa, destacando los principales procesos y roles involucrados en el mismo. Posteriormente, hemos realizado un breve resumen de las características del Modelo denominado MOCIE (Modelo del Conocimiento para el Impacto Económico). El trabajo de investigación se ha centrado, principalmente, en desarrollar e integrar este nuevo modelo de gestión del conocimiento dentro de este marco general de control. El Modelo MOCIE que nos permite monitorizar, desde el punto de vista del impacto económico, las inversiones realizadas y dar soporte a la toma de decisiones.

A través del modelo MOCIE y del sistema que lo soporta denominado SIMOCIE, podemos incorporar controles de tipo económico en los Programas públicos que nos permitan cuantificar el impacto de estos programas en la economía nacional. Hemos realizado, además, una propuesta específica para el uso de un simulador que proporcione datos sobre el impacto de los programas en aspectos como el empleo, el valor añadido o la producción. Estos datos pueden ser incorporados dentro de los informes que en la actualidad se presentan dentro del Marco de Control de los Programas en el Ministerio de Defensa.

Algunas de las líneas de trabajos futuros que puede considerarse para dar continuidad a las investigaciones llevadas a cabo son:

- Realizar el diseño de un Cuadro Integral de Mandos (CMI) que nos pudiera proporcionar datos de relevancia de todos los programas de defensa integrados en un mismo portfolio. Esto conllevaría

un cambio en la arquitectura de nuestro sistema SIMOCIE para que pudiera tener la capacidad de gestionar decenas de programas o centenas de proyectos.

- Nuestra propuesta se ha circunscrito al ámbito de la Defensa, pero el modelo general de Gestión del Conocimiento sobre el impacto económico puede ser aplicado en otros entornos y sectores. Un estudio específico aplicado a otros sectores u entornos podría constituir también una investigación adicional complementaria, que debería incluir un análisis específico sobre el marco general de control y su posible integración con nuestro modelo y el sistema que lo soporta.
- Realizar una investigación específica sobre la aplicación del modelo MOCIE para la gestión del conocimiento en las políticas públicas de tipo económico, de forma que éstas establezcan una serie de objetivos y tolerancias de alto nivel relacionadas con el impacto económico de los programas públicos en diversos ámbitos como el empleo, el valor añadido o la producción, y nuestro sistema de soporte SIMOCIE permita monitorizar el cumplimiento de dichos objetivos a lo largo de todo el ciclo de vida de los programas.

AGRADECIMIENTOS ↓

En primer lugar, quisiéramos agradecer al Ejército del Aire de España, haciendo una mención muy especial al General José Jiménez Lorenzo Bastida. El soporte documental, las tertulias de economía y su amplia experiencia y conocimientos han sido muy enriquecedores durante el desarrollo del modelo MOCIE y su sistema de soporte.

Por último, mencionar al Doctor Néstor Duch y a los dos ex Vicepresidentes de Isdefe Maurici Lucena e Ignasi Nieto, por su gran profesionalidad durante la Cátedra de Economía con el Instituto de Economía de Barcelona, en un trabajo conjunto con el Gabinete de la Secretaría de Estado de Defensa. Nos brindaron la oportunidad de participar en varios proyectos de investigación sobre economía y política de la defensa que constituyeron la base inicial de estas investigaciones.

NOTAS ↓

- [1] Directiva del Ministerio de Defensa de los Estados Unidos sobre la Logística del proceso de adquisición de sistemas de armas del 27 de noviembre de 2007.
- [2] PRINCE2 es un método de gestión de proyectos que busca que una organización utilice los recursos de la forma más eficiente y controlada y maneje los riesgos de la manera más efectiva. Se desarrolla por la Oficina de Gobierno Gubernamental del Reino Unido (Office of Government Commerce) responsable de mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos económicos del Gobierno.
- [3] Existe una versión 3 de 2012.

REFERENCIAS

Barros da Silva, J.B. y Rodríguez, R. (2004). Una nueva visión del Cuadro de Mando Integral para el sector público. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, nº4: 117-148. Recuperado de: http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA_4/Joao%20Batista%20Barros%20y%20Ricardo%20Rodr%C3%ADguez%20Gonz%C3%A1lez.pdf. Última consulta: diciembre de 2018.

Beck K. (2002 vc) *Extreme Programming Explained. Embrace Change*, Addison Wesley 1999. Traducido al español como: *Una explicación de la programación extrema. Aceptar el cambio*. Traducción, Francisco Javier Zapata Martínez. Addison Wesley, 2002. (Beck y Andres, C. 2da. Edición 2005). Pearson Education, Inc.

Bonnefoy, J.C. y Armijo, M. (2005), *Indicadores de desempeño en el sector público*, ILPES, CEPAL, S. de Chile.

Caralli, R.; Stevens, J., Young L. y Wilson W. (2007) *Introducing OCTAVE Allegro: Improving the Information Security Risk Assessment Process*, Technical Report. Carnegie Mellon University. Recuperado de: https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2007_005_001_14885.pdf. Última consulta: diciembre de 2018.

Chrissis, M. B.; Konrad, M. y Shrum, S. (2009) *CMMI: Guía Para la Integración de Procesos y la Mejora de Productos*. (Spanish edition). Pearson Education, 2009

Coz, J. R. (2016) «Modelo de gestión del conocimiento para el impacto económico. Aplicación al sector defensa». Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 2016. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/40568/>. Última consulta: diciembre 2018.

Coz, J. R. (2017) «Modelo de gestión del conocimiento económico basado en el marco input output. Un caso de estudio aplicado al sector de la defensa en España». En Duran, M. y González R. (coord.) *Los estudios militares y de seguridad en los albores del siglo XXI*. Editorial Universidad de Granada. Junio 2017. pp. 473-491

Coz, J. R. (2018) «La gestión del conocimiento y el impacto económico en la Nueva Economía de la Defensa. Un caso de estudio: el mantenimiento de aeronaves (capítulo 10) en *La Nueva Economía de la Defensa en un Nuevo Orden Mundial. - Reflexiones desde el Ámbito Aeroespacial.*», Editorial Ministerio de Defensa. Marzo 2018 pp. 253-272.

CRAMM (2003) *CCTA Risk Analysis and Management Method (CRAMM), Version 5.0*. CCTA - Central Computing and Telecommunications Agency, 2003.

DG de Armamento y Material (2004) *PECAL-169: Guía OTAN para el uso de la PECAL-160, edición 2001*. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica.

DG de Armamento y Material (2007) *PECAL-2105: Requisitos OTAN para planes de calidad entregables*. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica.

DG de Armamento y Material (2008) *PECAL-2210: Requisitos OTAN de aseguramiento de la calidad del software, suplementarios a la PECAL 2110*. Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica.

Díaz, P (2010) El Cuadro de Mando Integral. Poderosa Herramienta de Dirección del SALE. *Revista Ejército*. N. 826 enero/febrero pp 94-102

Estis A.A. y Hyatt, G. 1998 *The Balanced Scorecard – Applying a Private Sector Technique to the Public Sector*. (Documento de Trabajo) Paper presented at the 1998 Conference

of the Association for Public Policy Analysis and Management. Recuperado de: <http://www1.worldbank.org/publicsector/pe/balanced.rtf>. Última consulta diciembre de 2018.

FAIR (2008) Factor Analysis of Information Risk (FAIR). *Improving Risk Decisions*. J. Jones. Risk Management Insight, 2008. Recuperado de: <https://www.fairinstitute.org/>. Última consulta: diciembre de 2018.

Gibbs, D. R. (2007) *Project Management with the IBM Rational Unified Process: Lessons from the Trenches*. IBM Press; 1 edition (August 6, 2006).

Gillis, L., G. (2004), *Performance Measurement, a critical element in transformation of the Canadian Forces*, Canadian Forces College.

Gómez, M. y Valiño A. (2017) «Gasto público y servicios públicos básicos: infraestructuras y defensa» en Urbanos, R. (coord.) *Lecciones para después de una crisis: Estudios en homenaje al profesor Albi*. Ministerio de Hacienda. IEF. Colección Estudios de Hacienda Pública. Pp. 225-253

Hepler, A. J. (2008) *Balanced Scorecard: Evaluation of Air Force Materiel Command's Implementation and Use*. Thesis. Degree of Master of Science in Logistics Management. Department of the Air Force, Air University. Air Force Institute of Technology. Ohio. USA. Recuperado de : <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a484480.pdf>. Última consulta: diciembre 2018.

Highsmith, J. R. (2009) *Agile Project Management: Creating Innovative Products* Pearson Education.

IEEE (2008) 1028-2008 -. IEEE Standard for Software Reviews and Audits. Recuperado de: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/1028-2008.html>. Última consulta: diciembre 2018

IEEE (2008) STD 12207-2008 - Systems and software engineering -- Software life cycle processes. Recuperado de: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/12207-2008.html>. Última consulta: diciembre 2018

IEEE (2012) Std. 1012-2012 (Revision of IEEE Std 1012-2004) - IEEE Standard for System and Software Verification and Validation. Recuperado de: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/1012-2012.html>. Última consulta: diciembre 2018

IEEE (2014) Std. 15288.2-2014 - IEEE Standard for Technical Reviews and Audits on Defense Programs. Recuperado de: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/15288.2-2014.html>. Última consulta: diciembre 2018

ISO (2003) ISO/IEC 15504-2:2003 - Information technology -- Process assessment -- Part 2: Performing an Assessment. Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/37458.html>. Última consulta: diciembre 2018.

ISO (2011) ISO/IEC 25010:2011 Preview Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models. Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/35733.html>. Última consulta: diciembre 2018.

ISO (2015) ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Preview systems and software engineering -- System life cycle processes. Recuperado de: <https://www.iso.org/standard/63711.html>. Última consulta: diciembre 2018.

Ivančik, R. y Nečas, P. (2012). «System of Balanced Scorecard and its Implementation in Management of Norwegian Air Force and other Military Organizations». *Incas Bulletin*, Vol. 4, Issue 4, pp. 141 – 150

Jones, J.V. (2006) *Integrated Logistics Support Handbook*. McGraw-Hill Prof Med/Tech.

- Kankaraš, M., Stojković, D. y Kovač, M. (2014) *Application of the Balanced Scorecard in Defence Performance Management*. Conference: International Symposium SymOrg.
- Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (1996) *The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Knapp, B. W. (2010) *Project Manager's Guide to Passing the Project Management Exam. Control and Limits*. Project Management Institute, Inc.
- MAGERIT (2006) *Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información, versión 2*. F. López, M.A. Amutio, J. Candau y J.A. Mañas, Ministerio de Administraciones Públicas. España. Recuperado de: <https://www.pilar-tools.com/doc/magerit/v2/meth-es-v11.pdf>. Última consulta diciembre de 2018.
- Mathys y Thompson, (2006) *Using the Balanced Scorecard: Lessons Learned from the U.S. Postal Service and the Defense Finance and Accounting Service*. IBM Center for the Business of Government. Recuperado de: <http://www.businessofgovernment.org/sites/default/files/Scorecard.pdf>. Última consulta diciembre 2018.
- Metrica3 (2012) *Metodología para el desarrollo de Sistemas de Información*. Ministerio de Administraciones Públicas. Recuperado de: https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.Wzhhd_ZuLSE. Última consulta diciembre de 2018.
- Ministry of Defense, United Kingdom (2009), *Annual Report and Accounts*, Vol. 1, 2008-2009, including Annual Performance Report. Recuperado de: http://www.mod.uk/NR/rdonlyres/0981769C-D30A-469B-B61D-C6DC270BC5C5/0/mod_arac0809_vol1.pdf. Última consulta: diciembre 2018.
- Moullin, M. (2009) «Lean and Six Sigma can they really be applied to the public sector?», *Public Sector Executive*, May/June, pp. 14-15.
- Moullin, M. (2017) «Improving and evaluating performance with the Public Sector Scorecard», *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 66 Issue: 4, pp.442-458, Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/IJ-PPM-06-2015-0092>. Última consulta: diciembre de 2018.
- MSP (2007) *Managing Successful Programmes (MSP)*. The Stationery Office. London UK.
- NATO HB (1989) *Handbook on the Phased Armaments Programming System (PAPs)*, NATO Allied Administrative Publication. AAP-20. 1989.
- NATO HB (1997) *NATO Logistics Handbook*, NATO Allied Administrative Publication. Third Edition. 1997. Recuperado de: <http://www.nato.int/docu/logi-en/logist97.htm>. Última consulta: diciembre de 2018
- NZ Army (2010) *Army Strategic Plan. Briefing Pack. Documents*. New Zealand Armed Forces. Recuperado de: <http://army.mil.nz/downloads/pdf/public-docs/2010/strategic-plan/army-strategic-plan-full.pdf>. Última consulta: diciembre 2018
- Oudot, J. M. (2006) *Renegotiation of defense procurement contracts: the role of informal decision-making*. Paris: Analyse théorique des organisations et des marchés, University Paris I, working paper n° 8, 2006.
- Oudot, J. M. (2010) Performance and Risks in the Defense Procurement Sector. *Journal of Public Policy*, n° 30 (2) pp: 201-208.
- Perez, J. y Solera, I. (2017) La evolución de la inversión pública durante la crisis y la recuperación. *Boletín Económico* 4/2017. Banco de España. Recuperado de:
- Poppendieck M., Poppendieck T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit for Software Development Managers*. Addison Wesley.
- PRINCE2 (2009) *Managing successful projects with PRINCE2*. The Stationery Office. London. UK.
- Radnor, Z. (2010) «Transferring Lean into government», *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21 No. 3, pp. 411-428
- Radnor, Z. and Osborne, S.P. (2013), «Lean: a failed theory for public services?», *Public Management Review*, Vol. 15 No. 2, pp. 265-287.
- Radnor, Z. y McGuire, M. (2004), «Performance management in the public sector: fact or fiction?», *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 53 No. 3, pp. 245-60.
- Richards, K. (2007) *Agile project management: running PRINCE2 projects with DSDM*. Atern. OGC - Office of Government Commerce. The Stationery Office Series. London UK.
- Sage, A.P. y Rouse, W.B. (2011) *Handbook of Systems Engineering and Management*. John Wiley & Sons.
- Schwaber K. y Beedle M. (2001) *Agile Software Development with SCRUM*. (1ª ed.). Prentice Hall.
- Valiño, A. (2015) «La evolución reciente del Presupuesto y el Gasto Español en Defensa». *Cuadernos de Información Económica*. n° 248 Septiembre-Octubre. FUNCAS. Pág. 49 a 59
- Wilson, Ch., Hagarty, D. y Gauthier, J. (2004) «Results using the balanced scorecard in the public sector» *Journal of Corporate Real Estate* n° 6(1) pp: 53-64.
- Wouters, Patrick. (2008) «Balancing defence and security efforts with a permanently structured scorecard». *Egmont Paper, no. 23, June 2008*. [Policy Paper]. Recuperado de: <http://aei.pitt.edu/8967/1/ep23.pdf>. Última consulta: diciembre 2018.