

Industria 4.0 y ventaja competitiva. Un análisis desde la gestión del conocimiento

Industry 4.0 and competitive advantage. An analysis from the perspective of knowledge management

Luis Miguel Molina-Fernández, Daniel Arias-Aranda y Oscar Bustiza-Sánchez
Univerisdad de Granada (España)

DOI: <https://doi.org/10.6036/10781>

1. INTRODUCCIÓN

La Industria 4.0 (I4.0) se ha convertido en los últimos años en un tema de enorme interés. El término fue introducido inicialmente en la Hannover Fair en 2011 y oficialmente lanzado en 2013 como una iniciativa estratégica en Alemania (1). Iniciativas de mejora industrial similares han sido lanzadas igualmente en otros países con denominaciones tales como "Made in China 2025" en China, "Advanced Manufacturing Partnership" en Estados Unidos o "Connected I4.0" en España (2). Igualmente se ha usado el término I4.0 para hacer referencia a una nueva revolución industrial, es decir, como un cambio completo de paradigma con amplias implicaciones en todos los aspectos de la producción.

Sin embargo, a fecha de hoy, los resultados de esta son aún muy inciertos. Por ejemplo, (3) realizaron una revisión de los 295 proyectos financiados en Alemania al amparo del programa I4.0, llegando a la conclusión de que, en la gran mayoría de los casos la implantación era muy parcial y que, de hecho, en un tercio de los mismos, el término estaba escasamente justificado. (4) igualmente encontraron que, en el caso del sector de automóvil en Italia, el uso de las tecnologías propias de la I4.0 no reportaban mejoras automáticas del rendimiento de las empresas. De esta forma, I4.0 puede ser visto como un programa de mejora de las operaciones. Existe una rica literatura dentro del área de operaciones centrada en los denominados programas de mejora (5). El denominador común en todos ellos es la proposición de un conjunto de prácticas integradas, unificadas por una filosofía común, que, según sus promotores, al ser implantadas de forma conjunta ayudarán

a mejorar el rendimiento de las operaciones de la empresa. Definiendo I4.0 de este modo, podemos estudiarlo de una manera sistemática. Igualmente, podemos compararlo con otros programas de mejora de las operaciones, pudiendo ser investigado desde el ámbito de la gestión de operaciones y la gestión general de empresas.

En el caso de I4.0, su filosofía difiere ampliamente de los anteriores programas de mejora. Así, los programas de mejora previos se centran en las mejoras de la componente humana del sistema socio-técnico de producción (6). En el caso de I4.0, la filosofía es centrarse en las mejoras que el incremento del uso de nuevas tecnologías, o mejor aún, tecnologías disruptivas puede provocar en el ámbito de operaciones (7). A pesar de ser realmente muy dispares en cuanto a sus principios y filosofía, si se puede, no obstante, encontrar elementos comunes que lo asemejan a un programa de mejora clásico. Así, se parte de la asunción implícita de que la inversión en nuevas tecnologías conseguirá mejorar la competitividad en el área de operaciones y que, para ello, se deben implantar una serie de prácticas (o tecnologías en este caso), coordinadas que facilitará la consecución de este objetivo. Por tanto, en los programas de mejora de I4.0 hay una serie de iniciativas y herramientas que hay que implantar de manera coordinada, al igual que en el resto de los programas de mejora de la producción, con una premisa común que es conseguir la ventaja competitiva a través de la implantación personalizada de tecnologías disruptivas.

A pesar de su amplio interés investigador, las bases teóricas dentro de la literatura en gestión de empresas para determinar cómo consigue la I4.0 ventajas competitivas es un tema de investigación en el que quedan grandes lagunas. Por ejemplo, (8) analiza la relación entre la implantación de la I4.0 y la obtención de ventajas competitivas, pero lo hace desde un punto de vista de los factores facilitadores, en lugar que

desde un enfoque de las teorías centrales de la dirección estratégica. De hecho, no hemos encontrado trabajos que sustenten la obtención de dichas ventajas usando la teoría de recursos y capacidades, que es la base teórica más usada para analizar la obtención de ventajas competitivas.

En este trabajo pretendemos realizar una aproximación a los fundamentos teóricos de estos programas de mejora. Para ello usaremos la visión de la empresa centrada en el conocimiento. Dada su diversidad, la aproximación para ello será comprobar cómo se diferencian los programas previos con respecto a I4.0. en cuanto a sus implicaciones en la gestión del conocimiento. Así, analizaremos las diferencias con respecto a cuáles consideran que son las fuentes de nuevo conocimiento, las formas en la cuales se transfiere dicho conocimiento, como es usado y, finalmente, cual es el resultado esperado por el uso de dichos procesos de gestión del conocimiento sobre el rendimiento. Este tipo de análisis se ha usado previamente para estudiar el efecto de la implantación de la gestión de la calidad total en las transferencias internas y externas de conocimiento y el rendimiento de la empresa (6). Este tipo de análisis, sin embargo, no se ha realizado en el ámbito de la I4.0, siendo esta la pregunta de investigación central de este trabajo.

Como conclusión general, consideramos que los programas de mejora clásica y la I4.0. son complementarios, en el sentido de que parten de la gestión de activos de conocimiento complementarios dentro de la empresa. De este modo, su implantación conjunta tiene el potencial de impulsar tanto la estrategia de personalización como la de codificación en la gestión del conocimiento. Desde el punto de vista práctico, esto supone que las empresas deben implantar prácticas para movilizar el conocimiento embebido en los trabajadores (grupos de práctica, celdas de producción, ...) a la vez que implantan tecnologías propias de la I4.0, ya que ambas iniciativas se complementan a la hora de movilizar los recursos de conocimiento de la organización.

2. VISIÓN DE LA EMPRESA CENTRADA EN EL CONOCIMIENTO

La visión de la empresa centrada en el conocimiento es un tema central dentro

	IoT	Cloud Computing	CPS	Vertical and horizontal integration	Security	Big data / Machine learning	Autonomous robot	Additive manufacturing	Simulation	AR	Int of services	Smart factory
Xi et als. (2018)	x	x	x	x	x	x						
Gerbert et al. (2015) (13)	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Cobo et als. (2018) (11)	x	x	x		x	x	x	x	x	x		
Wilkesmann (2017) (3)	x		x	x		x		x		x	x	x
Dalenogare et als. (2018) (14)	x	x		x		x		x	x			
Alcácer y Cruz-Machado (2019) (7)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tortorella et als. (2023) (15)	x	x	x			x	x	x	x	x		

Tabla 1. Revisión de la literatura y las prácticas asociadas con I4.0.
Fuente: elaboración propia

de los estudios de gestión de empresa y dirección de operaciones en la actualidad. Según dicha visión, la empresa conseguirá mejorar su rendimiento siempre que sea capaz de gestionar su conocimiento de una manera más eficiente que sus competidores. Dicha visión de la empresa puede considerarse una consecuencia de una teoría más amplia y de aún mayor impacto dentro de la literatura en gestión, como es la teoría de recursos y capacidades (9). Según la misma, el estudio de las diferencias en rendimiento entre las organizaciones debe centrarse en analizar las diferencias en los recursos, capacidades y, sobre todo, en la forma en la cual se coordinan y despliegan los mismos.

Esta perspectiva considera que el conocimiento es el recurso que tiene un mayor potencial para generar ventajas competitivas. Este conocimiento puede estar en muy diversas formas y, dependiendo de su naturaleza tendrá una mayor facilidad para su gestión a la vez que tiene distinto potencial como fuente de ventaja competitiva. Así, se distingue, en un primer lugar, entre datos, información y conocimiento, en base al grado de elaboración y nivel de agregación. Los datos son fáciles de gestionar (conseguir, almacenar, recuperar, usar, etc.), pero, normalmente, tienen un menor potencial generador de ventaja competitiva. En el otro extremo, el conocimiento es mucho más complejo, pero tienen mayor potencial. Dentro de esta última categoría, también se pueden diferenciar distintos tipos de conocimiento en función a su naturaleza. Así, la clasificación más habitual en los estudios de gestión del conocimiento es diferen-

ciar en función al grado de tacsidad del conocimiento, siendo los extremos el conocimiento explícito y el completamente tácito.

En este marco teórico, la mera adquisición de las tecnologías propias de la I4.0 pueden suponer una mejora en el rendimiento, pero no una verdadera ventaja competitiva por sí mismo. Esto se explica por el hecho de que dicha tecnología puede ser igualmente adquirida por las empresas competidoras. Cuando esto ocurre, no existe ventaja real, y, en todo caso, aquellas empresas que no hayan implantado la nueva tecnología estarán en desventaja. En cambio, la perspectiva de las capacidades facilitadas por la tecnología (10) pone el énfasis en que la verdadera causa de la ventaja competitiva no es en sí el uso de la nueva tecnología, sino la mejora en las capacidades internas que permite dicha tecnología. Especialmente, de las capacidades asociadas con la gestión del conocimiento, como recuso central en una economía del conocimiento como la actual.

3. I4.0. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PRACTICAS ASOCIADAS

El volumen de trabajos publicados sobre I4.0. no ha parado de crecer en los últimos años. Para conocer su alcance, (11) realizaron una primera revisión de todos los trabajos publicados entre 2013 y 2017 e indexados en *Web of Science*. En la misma encontraron que los temas centrales de la literatura eran Cyber-Physical-Systems (relacionado fundamentalmente con *IoT*, *Big Data*, *Smart Factories*) y *Cloud*

Computing. Centrándonos en el área de Operaciones, hasta finales de 2022 (datos recogidos el 12 de diciembre de 2022), hay indexados en *Web of Science* 611 artículos y revisiones.

Dado lo relativamente nuevo del término, y que su implantación real en las empresas es todavía muy parcial, no existe un conjunto uniforme de prácticas que hayan sido definidas como el cuerpo central de I4.0. En la tabla 1 se puede observar una lista de trabajos relevantes donde se han analizado las prácticas asociadas con I4.0. Como puede observarse, existe un cierto consenso en que la I4.0 consiste en un conjunto de tecnologías entre las que destacan IoT, Cloud Computing o la manufactura aditiva que deben adoptarse de manera complementaria, pero su dinamismo y novedad hace que vayan evolucionando con el tiempo y haya cierta incertidumbre sobre cual será la trayectoria final y su relevancia individual y, sobre todo, como paradigma o programa de mejora de producción (12)

4. PROGRAMAS DE MEJORA Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

En el segundo apartado comentamos como para que la implantación de las prácticas asociadas a la I4.0. sean de utilidad para obtener una ventaja competitiva, dichas prácticas deben ser capaces de facilitar la creación de recursos y capacidades en la empresa. En el marco teórico de la gestión del conocimiento, dichos recursos y capacidades deben permitir una mejor gestión de dicho recurso. En este sentido, en este trabajo hemos analizado

	Programas de mejora filosofía japonesa	I4.0 como programa de mejora
Fuente de conocimiento (Creación de conocimiento)	Prácticas centradas en recursos humanos: trabajo en equipo, autonomía (gestión conocimiento tácito) Datos obtenidos de Sistema de control de calidad	Internet of Things (gran cantidad de datos sin contexto) Conocimiento tecnológico externo: consultoras de tecnología
Transferencia de conocimiento	Transferencias externas: relaciones personales con proveedores y clientes (pocos, gran relación personal) Transferencias internas: gestión de equipos de trabajo, ...	Integración vertical: sistemas de intercambio de datos estandarizados en la cadena de suministro Trans internas: datos disponibles en cualquier sitio con <i>cloud computing</i>
Integración y uso de conocimiento	Equipos como mecanismo de integración básico (celdas de producción, desarrollo de TMS, comunidades de práctica, ...)	Análisis de datos: machine learning, big data, ...
Resultados esperados	Kaizen: mejora incremental	Mejora radical inicial: integración de nuevas tecnologías. Mejora incremental con análisis de datos continuo.
Estrategia de conocimiento	Estrategia de personalización	Estrategia de codificación

Tabla 2. Relación entre Gestión del conocimiento y programas de mejora de la producción.
Fuente: elaboración propia

la relación entre los tres grandes procesos de la gestión del conocimiento (creación, transferencia e integración y uso del conocimiento), y los programas de mejora de la producción. Un resumen de las principales conclusiones puede observarse en la tabla 2. De este modo, existen grandes diferencias en la forma en la cual se gestionan los procesos de conocimiento en ambos tipos de programas. Así, con respecto a las fuentes de nuevo conocimiento, las filosofías japonesas se centran en incentivar la creación de nuevo conocimiento por parte de los equipos de trabajo, bajo la idea general de que son los propios trabajadores los que mejor conocimiento tienen sobre los procesos de los que son responsables. Este conocimiento se complementa con datos muy básicos obtenidos gracias a los sistemas de control de calidad y el uso de estadísticas de control de calidad, que permiten identificar si los sistemas están bajo control.

Por el contrario, I4.0 se basa en la implantación de prácticas y tecnologías que no son desarrolladas por las propias empresas, sino que son personalizadas por parte de consultoras tecnológicas especializadas en las mismas y adaptadas a la realidad de la empresa. Por tanto, en primer lugar, la fuente inicial de conocimiento tecnológico es externa a la organización. Después, en un segundo lugar, una vez implantado I4.0, IoT y demás sensores suministran automáticamente una ingente cantidad de datos, que son almacenados para ser analizados por parte de los expertos en big data y otras técnicas de análisis con posterioridad. El hecho de que en los programas de mejora centrados en I4.0 se obvia conocimiento por parte de los trabajadores especializados ha sido considerado recientemente en la literatura, y se ha propuesto que debería integrarse, ya que se está perdiendo una

parte relevante del conocimiento sobre los procesos productivos.

Con respecto a las transferencias de conocimiento, los programas de mejora propios de la filosofía japonesa de operaciones consideran necesario que exista un número reducido de proveedores, preferentemente cercanos y con los que se tenga una buena relación, lo que permita implantar sistemas del estilo del Just in Time. Por otro lado, la transferencia de mejores prácticas se basa en la existencia de mecanismos que permiten la interacción entre los trabajadores, lo que facilita la transferencia de conocimiento tácito (6). Por tanto, se considera que el conocimiento es fundamentalmente difícil de transferir y que, para que fluya a través de la empresa debemos mejorar las redes sociales. Estas redes serán las que transmitirán la información relevante, permitiendo que el conocimiento necesario llegue al sitio de la organización donde debe ser usado. En cambio, dentro de I4.0 los mecanismos de transferencia por excelencia son los sistemas de integración vertical y horizontal. Los mecanismos de integración vertical consisten en sistemas estandarizados que permiten la transferencia de información a través de la cadena de suministro, usando blockchain e IoT. Por su parte, que toda la información esté disponible se asegura mediante el cloud computing y la integración de bases de datos compatibles. Por tanto, en lugar de buscar la interacción entre los miembros como forma de mejorar la transferencia de conocimiento, se centra en mejorar los aspectos tecnológicos fundamentales para hacer disponible toda la información proporcionada y ponerla a disposición de los que deben usarla para la toma de decisiones.

Por su parte, con respecto a la integración y uso del conocimiento, los sistemas japoneses se centran en la creación de entornos de trabajo donde proliferen el siste-

ma de Memoria Transactiva (16), es decir, donde se creen las condiciones para que los trabajadores integren el conocimiento y sean capaces de trabajar cooperativamente usando de manera coordinada sus conocimientos tácitos. En cambio, las herramientas propias de la I4.0 se preocupan fundamentalmente por encontrar usos de la información suministrada para la toma de decisiones mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático, inteligencia artificial y machine learning. Por tanto, en lugar de buscar integrar el conocimiento de los integrantes de la empresa, el objetivo primordial es buscar métodos de análisis de la información que nos permitan encontrar patrones ocultos inicialmente en los datos que nos facilite la toma de decisiones o, directamente, que sean capaces de realizar pequeñas decisiones automáticas de ajuste.

Finalmente, con respecto a los resultados esperados, las técnicas japonesas se centran en lo que han denominado Kaizen o mejora continua. Es decir, el resultado esperado de la implantación de las técnicas de mejora de la producción tipo TQM o Lean Manufacturing es una innovación incremental que permita, por acumulación de pequeñas mejoras, una ventaja competitiva difícil de imitar debido a que las rutinas organizativas resultantes son *path dependent*, y, por tanto, muy difíciles de imitar por la competencia. Por su parte, las herramientas de I4.0 pretenden dos tipos de resultados. En su implantación se pretende una modificación sustancial de los procesos productivos, adaptándolos a las tecnologías disruptivas del programa de mejora. En esta primera fase, por tanto, se pretende una innovación radical que permita, mediante la adaptación y la personalización de las herramientas, una ventaja competitiva inicial. Una vez implantadas, los programas de I4.0 con-

sideran que la mejora incremental se verá beneficiada por disponer de mejor información y en tiempo real, lo que facilitará la adaptación rápida a las demandas externas. De esta forma, la empresa se mantendrá ajustada a las exigencias y podrá mantener su ventaja competitiva.

Como conclusión general de esta comparación entre los programas de mejora de la producción de estilo japonés y el programa I4.0, podemos señalar que existe similitud con la literatura en gestión del conocimiento, en la que se suele diferenciar entre estrategias de personalización y de codificación del conocimiento. De esta forma, podríamos considerar que los programas de mejora tales como TQM o lean manufacturing están más próximos a lo que sería una estrategia de personalización del conocimiento, mientras de I4.0 se podría asociar con la estrategia de codificación. Habiendo sido analizado previamente que ambas estrategias son compatibles y que su uso conjunto es beneficioso para la empresa (17), consideramos que existe un amplio campo para analizar cómo pueden mejorarse los sistemas productivos mediante el uso combinado de ambos programas de mejora. De hecho, una de las áreas de investigación incipientes es la necesidad de mejorar las capacidades de los trabajadores para mejorar conjuntamente en los apartados social y técnico de la producción dentro de I4.0 (12).

5. IMPLICACIONES Y CONCLUSIONES

En este trabajo hemos sentado las bases para comprender la forma en la cual I4.0 impacta en el resultado de operaciones. Para ello, usamos las bases teóricas de la visión de la empresa basada en el conocimiento. De este modo, las prácticas asociadas con I4.0 afectan a los procesos de la gestión del conocimiento de creación, transferencia e integración y uso del conocimiento, impactando, de este modo, sobre los rendimientos de la organización. Estas conclusiones son propias de analizar los distintos tipos de prácticas asociados con la I4.0 y, usando la teoría de las capacidades permitidas por el uso de la tecnología, ver su impacto sobre las capacidades centrales de la empresa y, por tanto, sobre las bases de su ventaja competitiva.

De su análisis se desprende que la forma en la cual integra los distintos procesos de gestión del conocimiento es muy diferente a los programas clásicos de mejora de la producción, tales como TQM o Lean Manufacturing. De hecho, se puede considerar que prácticamente se encuen-

tran en extremos de las estrategias de personalización y codificación que han sido analizadas en la literatura en gestión del conocimiento. En definitiva, se podría simplificar que la filosofía de producción japonesa y sus programas de mejora asociados se centran en la gestión del conocimiento tácito, creando las condiciones organizativas adecuadas para que los trabajadores creen, transfieran e integren su conocimiento tácito para mejorar incrementalmente la eficiencia del sistema productivo. En cambio, I4.0 recopila datos en gran cantidad de forma automática de los sensores incorporados en el sistema productivo, tanto internamente, como a través de la cadena de suministro. Estos datos son almacenados en la nube y analizados con técnicas de big data para obtener nuevo conocimiento que permita la mejora del sistema. En definitiva, obtiene datos y conocimiento explícito a través de la tecnología, sin contar con el conocimiento tácito de los trabajadores.

Por tanto, como conclusión general, podemos decir que ambos tipos de programas se centran en estrategias de conocimiento alternativas, en los que existe cierta controversia sobre si son compatibles o complementarios y, sobre todo, en qué condiciones son más adecuados. Es decir, según las conclusiones del trabajo que presentamos, sería interesante estudiar la posibilidad de implantar programas de mejora tales como TQM o Lean Manufacturing de forma alternativa o complementaria a I4.0. Y, sobre todo, en qué circunstancias es más recomendable uno u otro programa o una combinación de ambos en función a las características del conocimiento que se deba gestionar en la empresa en cuestión. Así, los programas de mejora como TQM parecen más indicados en entornos con una gran importancia del conocimiento tácito y que exijan una mejora continua incremental. En cambio, los entornos con un gran volumen de conocimiento explícito y necesidades de mejora radical parecen más adecuados para la implantación de I4.0. Si esto es así, y en qué condiciones es mejor una implantación conjunta para gestionar a la vez tanto el conocimiento tácito como el explícito es una línea de investigación muy interesante para futuros trabajos.

REFERENCIAS

1. Xu LD, Xu EL, Li L. Industry 4.0: state of the art and future trends. *International Journal of Production Research*. 2018 Apr 18;56(8):2941–62.
2. Otero Mateo M, Cerezo Narvaez A, Pastor Fernandez A, Rodríguez Pecci F. TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE REQUISITOS EN LA INDUSTRIA 4.0: CASO DE

PLATAFORMAS NAVALES. *DYNA*. 2018 Jul 1;93(4):448–56.

3. Wilkesmann M, Wilkesmann U. Industry 4.0 – organizing routines or innovations? *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2018 Jan 1;48(2):238–54.
4. Calabrese GG, Falavigna G. Does Industry 4.0 improve productivity? Evidence from the Italian automotive supply chain. *International Journal of Automotive Technology and Management* [Internet]. 2022 Nov 2 [cited 2023 Feb 16]; Available from: <https://www.inderscienceonline.com/doi/10.1504/IJATM.2022.126843>
5. H. Netland T, Sanchez E. Effects of a production improvement programme on global quality performance: The case of the Volvo Production System. *The TQM Journal*. 2014 Jan 1;26(2):188–201.
6. Molina LM, Lloréns-Montes J, Ruiz-Moreno A. Relationship between quality management practices and knowledge transfer. *Journal of Operations Management*. 2007 Apr 1;25(3):682–701.
7. Alcácer V, Cruz-Machado V. Scanning the Industry 4.0: A Literature Review on Technologies for Manufacturing Systems. *Engineering Science and Technology, an International Journal*. 2019 Jun 1;22(3):899–919.
8. Ramadan M, Amer T, Salah B, Ruzayqat M. The Impact of Integration of Industry 4.0 and Internal Organizational Forces on Sustaining Competitive Advantages and Achieving Strategic Objectives. *Sustainability*. 2022 Jan;14(10):5841.
9. Barney J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*. 1991 Mar 1;17(1):99–120.
10. Benítez J, Castillo A, Llorens J, Braojos J. IT-enabled knowledge ambidexterity and innovation performance in small U.S. firms: The moderator role of social media capability. *Information & Management*. 2018 Jan 1;55(1):131–43.
11. Cobo MJ, Jürgens B, Herrero-Solana V, Martínez MA, Herrera-Viedma E. Industry 4.0: a perspective based on bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*. 2018;139:364–71.
12. Pedota M, Grilli L, Piscitello L. Technology adoption and upskilling in the wake of Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*. 2023 Feb 1;187:122085.
13. Gerbert P, Lorenz M, Russmänn M, Waldner M, Justus J, Harnisch M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries [Internet]. <https://www.bcg.com>. 2015 [cited 2020 Feb 10]. Available from: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx
14. Dalenogare LS, Benitez GB, Ayala NF, Frank AG. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*. 2018 Oct 1;204:383–94.
15. Tortorella GL, Saurin TA, Hines P, Antony J, Samson D. Myths and facts of industry 4.0. *International Journal of Production Economics*. 2023 Jan 1;255:108660.
16. Sáiz-Pardo M, Haro Domínguez MC, Molina LM. Transactive memory systems mediation role in the relationship between motivation and internal knowledge transfers in a military environment. *Journal of Knowledge Management*. 2021 Jan 1;25(10):2396–419.
17. Saiz-Pardo Lizaso M, Molina-Fernandez LM, Haro-Dominguez C. EFECTO COMBINADO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA RED DE CONOCIMIENTO EN EL RENDIMIENTO Y LAS TRANSFERENCIAS DE CONOCIMIENTO. *DYNA*. 2021 Sep 1;96(5):454–454.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido apoyada por Programa Operativo FEDER 2014–2020/Junta de Andalucía-Consejería de Economía y Conocimiento/Proyecto (A-SEJ-196-UGR20) y el Programa H2020-REMESH (Unión Europea).