

Madurez en la gestión de proyectos: Un análisis de tendencias

Project management maturity: A trend analysis

^aHugo Fernando Castro-Silva, ^bTorcoroma Velásquez-Pérez, ^cJohan Sebastián Méndez-López.

 a Doctor en gerencia de proyectos. hugofermando.castro@uptc.edu.co. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso, Colombia

 b Doctora en educación. tvelasquezp@ufpso.edu.co. Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia

 c Magister en administración. Johan.mendez@uptc.edu.co. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso, Colombia.

Recibido: Julio 1 de 2021 Aceptado: Noviembre 8 de 2021

Forma de citar: H. F. Castro-Silva, T. Velásquez-Pérez, J. S. Méndez-López. “Madurez en la gestión de proyectos. Un análisis de tendencias”, *Mundo Fesc*, vol. 11, no. S5, pp. 20-37, 2021

Resumen

Los modelos de madurez son herramientas que guían a las organizaciones en su camino desde la estandarización de procesos y consolidación de una cultura de gestión de proyectos hasta la excelencia en la gestión de proyectos con el propósito de alcanzar una ventaja competitiva. Esta investigación tiene como fin identificar la evolución y la tendencia en las investigaciones relacionadas con la madurez en la gestión de proyectos. Se empleó una metodología validada de revisión sistemática de literatura. Los resultados demuestran que los orígenes del estudio de este campo de conocimiento se remontan a las primeras décadas del siglo XX en el campo del aseguramiento de la calidad y mejoramiento de procesos. Los modelos actuales incorporan en los modelos de madurez elementos de la sustentabilidad y la industria 4.0. También se identifican los modelos de madurez más mencionados en la literatura científica y se identifican elementos convergentes y divergentes de los mismos.

Palabras clave: Aprendizaje organizacional, ciencias administrativas, experiencia educativa exitosa, innovación.

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: hugofermando.castro@uptc.edu.co



Abstract

Maturity models are tools that guide organizations on their path from process standardization and consolidation of a project management culture to excellence in project management with the purpose of achieving a competitive advantage. This research aims to identify the evolution and trend in research related to project management maturity. A validated systematic literature review methodology was used. The results show that the origins of the study of this field of knowledge date back to the first decades of the 20th century in the field of quality assurance and process improvement. Current models incorporate elements of sustainability and Industry 4.0 into the maturity models. The maturity models most frequently mentioned in the scientific literature are also identified and their convergent and divergent elements are identified.

Keywords: Maturity, maturity models, maturity in project management, project management.

Introducción

Los modelos de madurez en gestión de proyectos cuentan con una estructura basada en la mejora continua a través de la implementación y repetición de procesos, procedimientos y hojas de ruta organizados en dominios de la gestión de proyectos. Estos modelos predicen que la implementación de las buenas prácticas de gestión de proyectos en las organizaciones genera conocimiento y experiencia clave para la integración de una cultura organizacional enfocada en el mejoramiento continuo de los proyectos monitoreada con indicadores claves de desempeño [1]. Esta investigación tiene como fin identificar la evolución y la tendencia en las investigaciones relacionadas con la madurez en la gestión de proyectos.

La madurez en gestión de proyectos en las organizaciones está relacionada con la búsqueda de una ventaja competitiva en el mercado por medio de la excelencia en los proyectos [2]. La forma para alcanzar este objetivo se describe mejor por medio de los modelos de madurez en gestión de proyectos, los cuales están compuestos por etapas que relacionan la base y los elementos necesarios que deben ser satisfechos para que una organización pueda transitar de un nivel de madurez al siguiente [3]. De acuerdo con [3] la implementación de buenas prácticas

de gestión de proyectos (GP) y uso aún por un prolongado tiempo, es una condición necesaria pero no suficiente para alcanzar la excelencia.

Un modelo de madurez se puede definir como una estructura conceptual, con partes constituyentes, que define la madurez de un área de interés y en algunos casos, describe los procesos que necesita desarrollar una organización para alcanzar un futuro deseado [4]. Otra definición presenta la madurez, como el desarrollo de sistemas y procesos de naturaleza repetitiva, cuya implementación no son una garantía de éxito en las organizaciones, pero sí aumentan su probabilidad [3]. Estas definiciones son trasladadas a la disciplina de la gestión de proyecto, en donde el desarrollo de la madurez es considerado como un proceso continuo, en donde las mejoras dependen de un esfuerzo concentrado para desarrollar, mejorar y fomentar la comunicación entre los ejecutivos y los profesionales de la GP [4].

Los modelos de madurez son vistos como herramientas estratégicas utilizadas por los altos directivos para identificar áreas de mejora y priorizar las acciones de mejora [5]. Estos modelos se originan en la aplicación exitosa de los principios de las técnicas de gestión de la calidad en los procesos de fabricación. Específicamente, la

idea de la madurez se originó en el dominio de la mejora de procesos en donde se cree que los procesos pueden funcionar como sistemas controlables de forma predecible. Los modelos de capacidad de proceso aplican esta idea y definen la capacidad de proceso como “el rango cuantificable en que un proceso puede lograr seguir obteniendo los resultados esperados” [6].

En consecuencia, los modelos de madurez toman el concepto de que el resultado de un proceso estadísticamente controlado es diferente de los de los procesos no controlados [7], y lo utilizan para sustentar que los resultados de un proceso se verán afectados por el grado en que la organización implemente prácticas específicas asociadas a cada nivel de madurez. Sin embargo, los modelos han desarrollado con el tiempo para ir más allá de la capacidad del proceso

solamente [7] primero incorporando la capacidad y la competencia del personal que participa en los procesos [8], y luego los requisitos de la gestión de proyectos [9].

Es así como, [10] proponen un análisis de la evolución de los modelos de madurez identificando los aspectos más relevantes y los enfoques destacados de cada periodo, la Tabla I resume los hallazgos del trabajo realizado por estos investigadores. Como se aprecia, los esfuerzos de control de procesos provenientes de la gestión de la calidad fueron extendidos a la búsqueda de la mejora en el desarrollo de *software* en donde emergió el termino de madurez y posteriormente todos estos aportes se integraron al concepto de excelencia y su aplicación se extendió a las organizaciones basadas en proyectos.

Tabla I. Evolución de los modelos de madurez.

Descripción	Periodo	Enfoques destacados
Esfuerzos preliminares para el desarrollo de un método estructurado para la gestión de la calidad y la mejora en las organizaciones.	1930-1980	<i>Statistical Quality Control, TQM.</i>
Se desarrolla el concepto de la madurez en el campo de la ingeniería de software.	Primeros años 80s	Contexto de madurez.
Enfoques holísticos desarrollados para la identificación de áreas de mejora de software.	1985-1995	Modelo de capacidad y madurez del SEI.
Adaptación de conceptos de madurez y excelencia más allá del campo de la ingeniería de software incluyendo procesos de GP y de la gestión empresarial.	1990-1996	Modelo EFQM, modelo de excelencia en proyectos del IPMA, modelo de madurez en gestión de proyectos de Berkeley.
Enfoques integrados desarrollados para los procesos de desarrollo de software.	1996-1999	<i>Capability Maturity Model Integrated.</i>
Adaptación de los modelos de madurez y excelencia al campo de la gestión de proyectos, modelos integrales desarrollados para mejoras en toda la organización y organizaciones basadas en proyectos.	2000 a 2015	IPMA CBL, modelo de madurez de gestión de portafolio de proyectos de PM <i>Solutions</i> , OPM3.

Modelos basados en elementos de la sustentabilidad (responsabilidad social, valor económico y medioambiente) y de la industria 4.0	2016 a 2021	Sustainable construction maturity model (SCOMM).
--	-------------	--

Fuente: Elaboración propia basada en [10].

Se estima que la aplicación secuencial de procesos estructurados con el propósito de la institucionalizar prácticas estandarizadas de GP, favorecen almacenar y transferir las capacidades organizacionales con el tiempo, el espacio y el contexto. Además, la GP puede hacer que las organizaciones sean menos vulnerables a la pérdida de conocimiento tácito almacenado en las memorias individuales[11]. Por estas razones, los modelos de madurez son vistos como un medio para satisfacer estas necesidades, ya que se enfocan en sistematizar métodos, paquetes de herramientas y metodologías de GP, proponiendo un modelo de mejora continua para gestionar el cambio entre los estados inicial y deseados de una organización [1].

Bajo este mismo enfoque, los modelos de madurez asumen que el conocimiento y la experiencia de las organizaciones pueden traducirse en procedimientos, planes de trabajo, las rutinas y las bases de datos, lo que conduce a la configuración de un cerebro colectivo que se integra a la cultura organizacional [12]. En general, los modelos de madurez de gestión implican la estructuración de procesos y áreas clave en las que las capacidades y las prácticas se agrupan se desarrollan y se evalúan de acuerdo con indicadores-clave de rendimiento [10]. Los modelos de madurez se estructuran de acuerdo con niveles de competencia, procesos o dominios mediante el análisis de su repetitividad y la mejora continua.

De esta manera, se considera que la madurez en la GP es la posición en la que se encuentra una organización en relación con la cultura y la implementación de los procesos de gestión

de proyectos. En consecuencia, los modelos de madurez tratan de cuantificar la capacidad de una empresa para gestionar sus proyectos de manera exitosa [13]. Sin embargo, hay que considerar que el nivel adecuado de madurez varía para cada organización dependiendo de los recursos disponibles y sus necesidades internas y de mercado. Para establecer el grado de madurez inicial de una organización y el nivel que quiere lograr, es importante en primer lugar, definir el tipo de evaluación de la madurez debe ser adoptada, la cual varía de acuerdo con los múltiples modelos de madurez disponibles[14].

Materiales y métodos

Según lo conceptualizado por [15] esta investigación corresponde a un ejercicio de revisión sistemática de literatura debido a que con un enfoque integrador se examina publicaciones científicas para conceptualizar mediante un análisis selectivo y crítico. Con el propósito de obtener un producto de investigación robusto se empleó un método sistemático y reproducible para la identificación, evaluación y síntesis de la bibliografía en el campo de los modelos de madurez en gestión de proyectos, este método consiste en tres fases (planeación, desarrollo y resultados) de acuerdo a lo previsto en [16] y [17].

La fase de planificación contempló la definición del objetivo de investigación relacionado con la identificación de tendencias, el análisis de convergencias y divergencias y establecer temáticas de investigaciones futuras en el campo de la madurez de la GP. Además, en esta primera

fase de la investigación se establecieron como fuentes de información las bases de datos WoS y Scopus considerando artículos científicos tanto de corte teórico como empírico relacionados con la implementación de modelos técnicos o herramientas de madurez en la GP en las organizaciones. La figura 1, muestra las seis actividades correspondientes a la segunda fase de la investigación que corresponde a la ejecución del análisis sistemático. En la primera actividad la ecuación de búsqueda definida fue (“maturity” AND “project management” AND “assess*” AND (“model” OR “techni*” OR “method*” OR “tool*”). Para desarrollar segunda actividad, se procesaron datos de 386 publicaciones para ser analizados en el

software VOSviewer® de minería de datos. Para desarrollar la tercera actividad, se identificaron como factores relevantes en el ámbito de estudio de la madurez en la GP: la dinámica geográfica de publicaciones, los autores y la correlación de temáticas de estudio. Como resultado de la cuarta actividad, relacionada con la lectura de resúmenes de los 386 artículos, se obtuvo un total de 62 publicaciones. Luego se incluyeron artículos considerando el efecto de bola de nieve según la referenciación obtenida de la muestra original, para un total de 69 artículos. Para finalizar actividad seis de esta fase de la investigación, se procedió a leer los 69 documentos utilizando la herramienta MAXQDA® de análisis cualitativo.

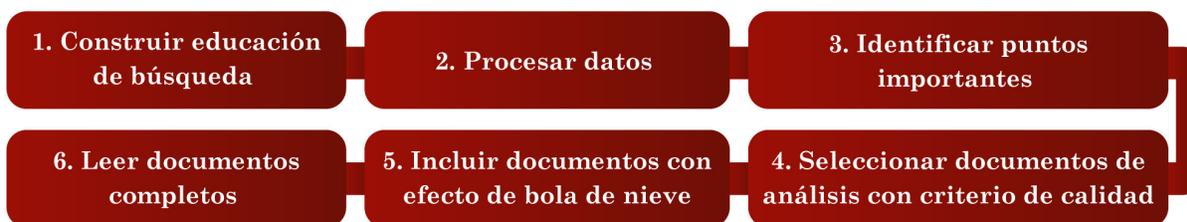


Figura 1. Actividades de la fase de ejecución de investigación.

Fuente: Elaboración propia basada en [16] y [17].

Para concluir la implementación de la metodología, en la última y tercera fase de la investigación relacionada con la generación de reportes de resultados, se realiza un análisis descriptivo enfocado al ámbito de conocimiento de la madurez en la gestión de proyectos y se profundiza en la conceptualización teórica, en el proceso evolutivo y las tendencias investigativas en la comunidad científica en este campo de conocimiento. Los principales hallazgos se presentan en el siguiente apartado de este documento.

Resultados y discusión

3.1 Análisis descriptivo

El año de referencia de la primera publicación en el campo de la madurez en GP fue tomada

de lo reportado en la base de datos WoS. El análisis descriptivo de la revisión de literatura por países evidencia que Estados Unidos es por mucho el país con mayor producción científica con 87 publicaciones seguido por el Reino Unido con 47 publicaciones. A estos dos países le siguen China, Brasil y Australia con 21 y Canadá con 20 publicaciones. En la figura 2, se presenta un análisis geográfico de la producción este campo de conocimiento. Es de resaltar que en América Latina los países con mayor número de publicaciones son Brasil con 21 y México y Colombia con 4 cada uno. Con relación a las subáreas de conocimiento de mayor interés en la comunidad científica, los resultados demuestran que el 27.3% de las publicaciones corresponden a ingeniería, el 23.3% a ciencias de la computación, el 16.9 % a negocios y administración, el 7.7 % a ciencias sociales y en menor proporción se

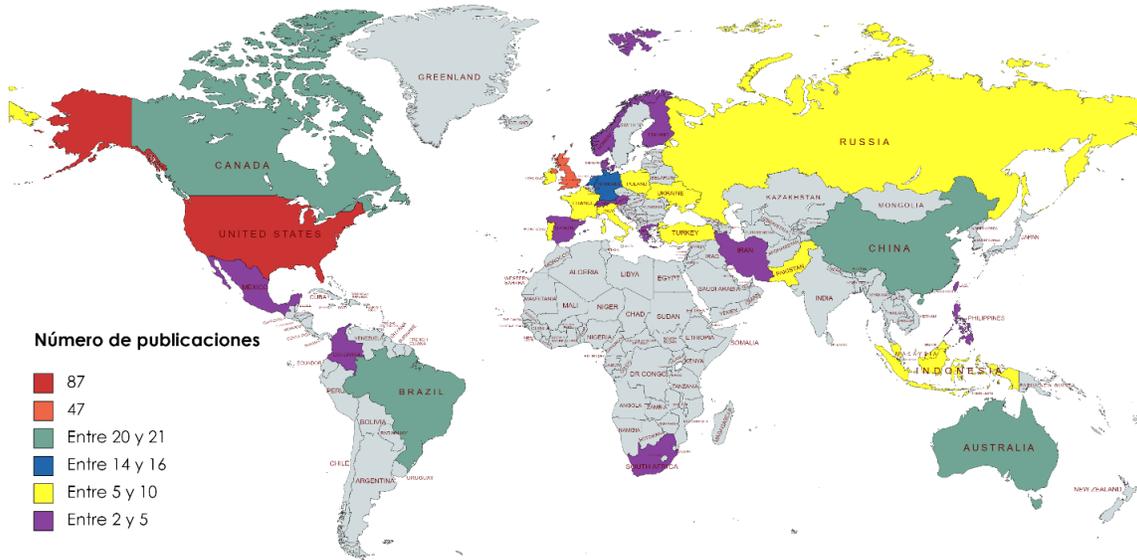


Figura 2. Producción científica por países.

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

ubicar subáreas como matemáticas, energía, medio ambiente y ciencias de la decisión.

Como se ilustra en la figura 3, aunque el concepto de valoración de la madurez surgió en 1930 con las propuestas de mejoramiento de la calidad, las primeras publicaciones científicas en el campo de conocimiento de la madurez en la GP se sitúan en 1990, sin embargo, es hacia el año 2001 que esta temática empieza a cobrar mayor interés en la comunidad científica y se empieza a observar una tendencia creciente en el número de publicaciones. Como se aprecia en la figura 3,

para el 2021 se han publicado 22 escritos y con fecha 2022 ya se cuentan con 9 publicaciones, con lo que se esperaría que se mantenga este crecimiento en las investigaciones y cantidad de publicaciones científicas. Los resultados de la revisión sistemática de literatura demuestran que la Universidad de Salford con 9 publicaciones es la mayor producción, seguida por la Universidad del Estado de Arizona y la Universidad de Tecnología de Sidney con 7 cada una, la Universidad de Twente ocupa el cuarto lugar con 5 publicaciones. Las principales fuentes bibliográficas corresponden al

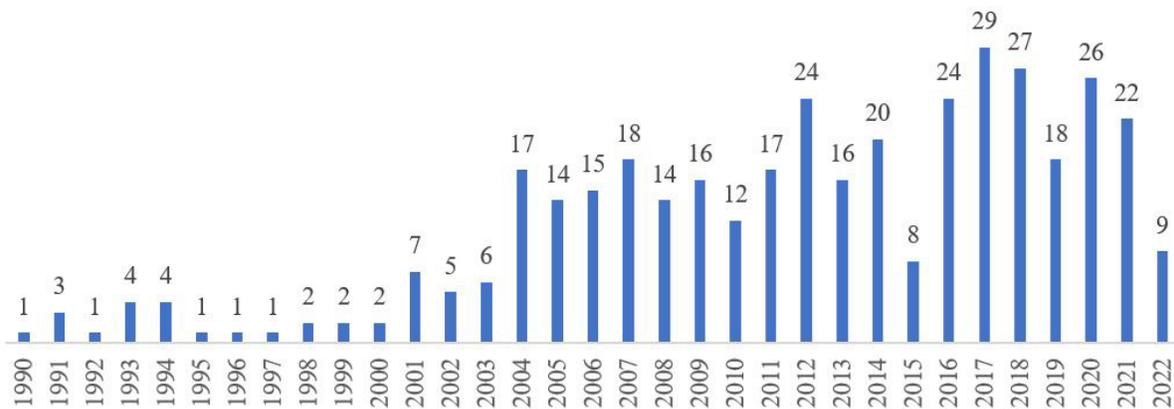


Figura 3. Numero de publicaciones por año.

Fuente: Elaboración propia a partir de Scopus.

International Journal of Managing Projects in Business, al International Journal of Project Management y al Journal of Modern Project Management. Para el análisis de tendencias en la investigación científica en el campo de conocimiento de la madurez en la GP, se utilizó el software Vosviewer®, como se muestra en la figura 4, las investigaciones en esta temática surgieron en el campo de la ingeniería del software a partir de estudios de aseguramiento de la

calidad, el control de la calidad, y el análisis y mejoramiento de procesos. Posteriormente, las investigaciones se orientaron al campo del Project Management, en donde el concepto de madurez se abordó desde subáreas como la gestión y valoración del riesgo y la toma de decisiones, también se resalta el estudio de la madurez en la GP de construcción. Las ultimas publicaciones este campo de conocimiento incluyen modelos de madurez, niveles de madurez, madurez en la gestión de

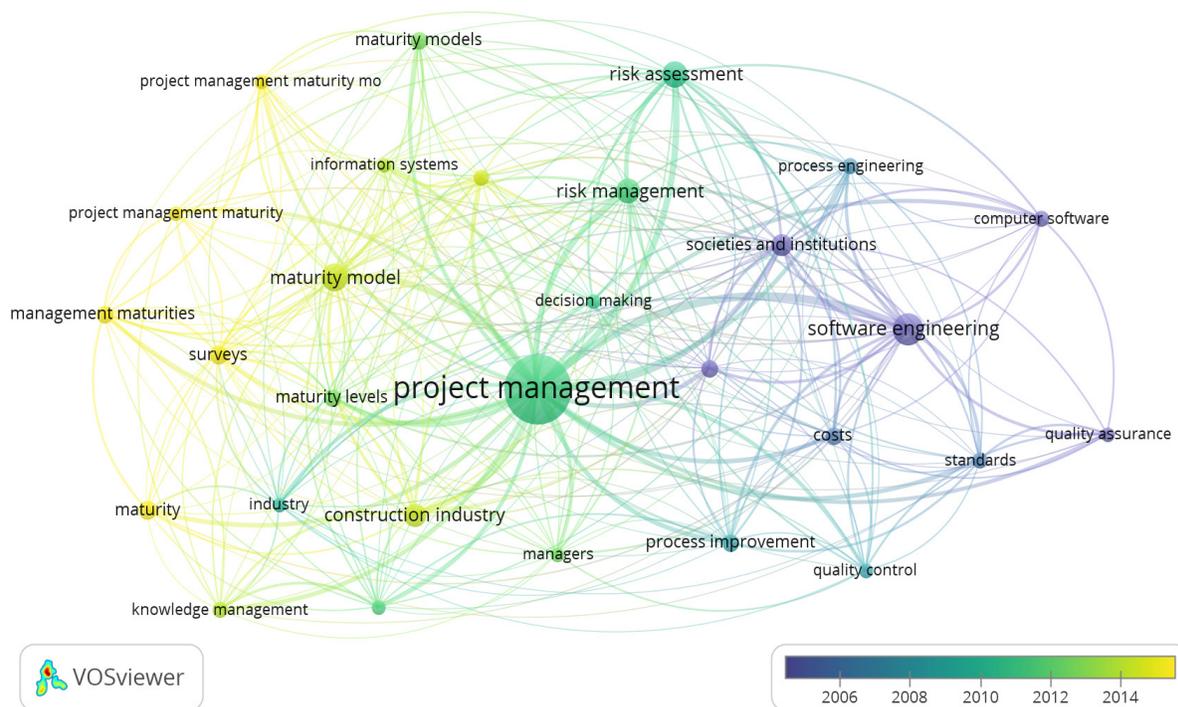


Figura 4. Evolución de la producción científica en el campo de conocimiento.

Fuente: Elaboración propia con el software Vosviewer®.

proyectos y se destacan estudios de madurez en la subárea de gestión del conocimiento. El análisis de correlaciones entre palabras clave de los autores, se realizó con el software Vosviewer®, el resultado se muestra en la figura 5 en donde se aprecian cuatro nodos que ordenados cronológicamente son: 1) process improvement, donde se destacan ya modelos de madurez de capacidades asociados a la ingeniería del software; 2) maturity model, enfocados a brindar una guía para que las organizaciones encuentren

el camino hacia el mejoramiento continuo en la GP; 3) Project management, en donde además de la industria de la ingeniería del software se resalta la de la construcción y la gestión del conocimiento ; 4) maturity, en donde se hace relevante la inclusión de las triple restricción de la sustentabilidad como son los factores económicos, sociales y ambientales de los proyectos. Los últimos artículos publicados se enfocan en modelos de madurez incluyendo aspectos como la tecnología en la industria de la construcción

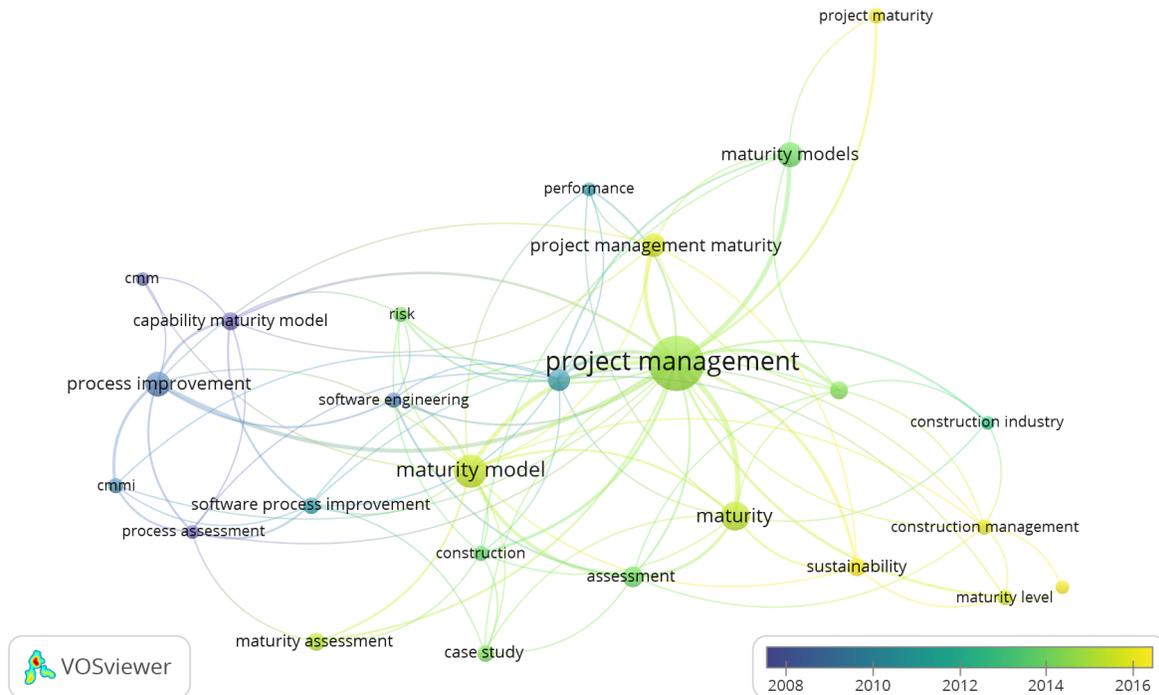


Figura 5. Correlación de palabras claves de autor en el campo de conocimiento.

Fuente: Elaboración propia con el software Vosviewer ®.

[18] [19], factores de sustentabilidad en la planificación de la madurez de gestión de proyectos incorporando indicadores económicos, medioambientales y de responsabilidad social [20] y elementos de la industria 4.0 para la valoración de la calidad y la madurez en proyectos de construcción [21]. Las publicaciones más recientes y las propuestas de modelos de madurez en la gestión de proyectos se relacionan principalmente con los sectores de la industria de la construcción y la ingeniería del software.

Conceptualización y evolución de la madurez en la gestión de proyectos.

Hay varios modelos de madurez de gestión de proyectos, la mayoría de las cuales han sido desarrollados por empresas de consultoría . Una buena parte de estos modelos se han creado durante las últimas dos décadas, aunque algunos existían previamente como por ejemplo, el *Capability Maturity Model (CMM)* y el *Capability*

Maturity Model Integration (CMMI) [7], el *Project Management Process Maturity Model* [10], el Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos[5], el Modelo Organizacional de Madurez en Gestión de proyectos[22] y el *Project Management Competence Model PM* [12]. Incluyendo los anteriores modelos, se han estimado más de 30 modelos disponibles en el mercado, algunos dedicados a sectores específicos de la industria como el *SPICE (Structure Process Improvement for Construction Enterprises)* [23].

Todos estos modelos de madurez en GP han venido evolucionando desde sus orígenes en el control de procesos basados en las técnicas y herramientas del control de la calidad, pasando a tomar como referencia de evaluación y de control a los sistemas, debido a la influencia de la industria de desarrollo de *software* hasta llegar a los actuales modelos que se enfocan en el impacto de niveles de madurez a nivel de toda la organización. [10] han propuesto una clasificación para la evolución de los modelos

de madurez de acuerdo a tres perspectivas: perspectivas.
 control de procesos, de sistemas y del En general, los modelos de madurez
 nivel organizacional. La Tabla II resume están fuertemente ligados a los cuerpos
 las características de cada una de estas

Tabla II. Perspectivas en que se basan los modelos de madurez.

Perspectiva	Características	Autores
Control de Procesos	Foco la identificación, documentación, control y optimización de procesos. Mejorar los procesos de la organización. Todos los procesos con la misma importancia. Evaluación independiente de los procesos. El resultado buscado es el rendimiento fiable y eficiente de las operaciones.	[24] [25] [26]
Sistemas	Se amplía el punto de vista de la madurez de procesos individuales a sistemas enteros. Se reconoce la naturaleza interdependiente de los procesos. Se combinan los conceptos de madurez de los procesos y las personas involucradas en el sistema. Se desarrolla el <i>Capability Maturity Model Integration</i> CMMI. Se impone el enfoque de ciclo de vida, se parte de un nivel 1, se proponen mecanismos de evaluación y de progreso para llegar a un nivel de mejora continua. Las métricas de madurez se basan en uno o más <i>BOKs</i> .	[7] [24] [27]
Organizacional	Naturaleza multidisciplinar de los esfuerzos de mejora. Se considerar el impacto en toda la organización. El dominio se amplía a procesos de GP, gestión de riesgos y otros temas específicos de la gestión. Se sugiere un proceso longitudinal dentro de las organizaciones, con niveles sucesivos de desarrollo. Las empresas pueden optar por no avanzar más allá de un determinado nivel, si consideran que sus capacidades son suficientes para sus demandas internas y externas. El PMI desarrolla el modelo OPM3 para abordar el impacto de la madurez en organizaciones basadas en proyectos. Surgen modelos desarrollados frente a los atributos de las organizaciones basadas en proyectos.	[27] [22] [28] [29]
Sustentabilidad e industria 4.0	Se incorporan elementos relacionados con la madurez en factores de generación de valor económico, responsabilidad social e impacto medioambiental en los proyectos. Se incluyen indicadores y niveles respecto al uso de elementos de la industria 4.0, internet de las cosas y tecnologías de información.	[18] [19] [20] [21]

Fuente: Elaboración propia.

de conocimiento (*BOKs*) establecidos por asociaciones e institutos de GP [1] aunque la mayoría de estos modelos tienen similitudes en su estructura y contenido, caso atribuido a que están inspirados en el *Capability Maturity Model (CMM)*, desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie-Mellon, entre 1986 y

1993 [30]. Un análisis comparativo entre los modelos de madurez, como el que se muestra en la Tabla III, puede demostrar que existe una complementariedad y similitud entre los modelos existentes. En seguida se describen cinco de los modelos de madurez en gestión de proyectos, cuya utilización es más generalizada [14], como son: 1) el *Capability*

Tabla III. Elementos comunes a los modelos de madurez.

Elementos en común	Aspectos relevantes	Fuentes
Evaluación	Incorporan una herramienta de autoevaluación para determinar la madurez de la organización. El resultado de la evaluación de las capacidades de GP y organizaciones actuales son las fortalezas y debilidades en términos del modelo. Se evalúa la efectividad de las acciones de mejora.	[2] [31] [1]
Cuerpos de conocimiento	Describen el concepto y la ruta en niveles de la de madurez. Presentan las practicas requeridas para la mejora de la madurez en las organizaciones. Dependen de uno o varios estándares de GP específicos. La ruta de la madurez implica cambios incrementales. Cada nivel de madurez implica una serie de mejores prácticas, capacidades y competencias, con indicadores asociados.	[1] [10] [23]
Mejora	La mejora continua es el último nivel de la madurez. Proporcionan una lista de priorizada de acciones e identifican un camino longitudinal para el desarrollo a largo plazo. La mejora se logra mediante la consecución de las capacidades asociadas a cada nivel. Se evalúa la efectividad de las acciones de mejora.	[1] [32] [14]

Fuente: Elaboración propia.

Maturity Model Integration (CMMI); 2) el *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*; 3) *Kerzner Project Management Maturity Model (KPM3)*; 4) *Project Management Maturity Model (PMMM)*; y 5) *Project Management Maturity Model – Darci Prado (MMGP)*.

El proyecto *Capability Maturity Model Integration (CMMI)* fue desarrollado en 1986 por el SEI con el fin de integrar los diversos modelos CMM. CMMI, que buscaba mejorar los procesos de desarrollo de software, se publicó en 1993, se centra

en los campos de sistemas e ingeniería de software. El propósito inicial del CMMI fue el de proveer un marco para comparar los procesos existentes en una organización con las mejores prácticas desarrolladas y probadas por los miembros de la industria, el gobierno y la academia, proporcionando maneras de medir el progreso con el fin de identificar las posibles áreas de mejora [33]. Aunque en sus orígenes el modelo CMMI fue desarrollado para aplicarse en organizaciones de desarrollo de software, luego su utilización se extendió a ayudar a las organizaciones de servicios en la

alineación y mejoras en los procesos con los objetivos estratégicos del negocio, los costos de ingeniería, los cronogramas, la productividad, la calidad y la satisfacción del cliente [14]. Se trata de un modelo de mejora de procesos que se puede adaptar para resolver los problemas de rendimiento en cualquier nivel de la organización o de la industria, proporcionando directrices para la mejora en las diversas áreas de la organización. CMM está constituido por cinco niveles de madurez de procesos. En cada nivel provee un conjunto de elementos para garantizar el ciclo de mejora continua de los procesos y, a su vez, constituye un grupo de objetivos [33]. Los niveles de madurez se pueden describir así: 1) Inicio, 2) Repetición, 3) Definición, 4) Gerencia, y 5) Optimización.

El Modelo de Madurez Organizacional Gestión de Proyectos (OPM3) fue creado por el PMI entre 1998 y 2003, con el propósito de proporcionar una manera para que las organizaciones entiendan gestión de proyectos, y para medir la madurez en contraste con un conjunto completo y amplio de las mejores prácticas en la GP [22]. EL modelo OPM3 establece los requisitos necesarios para garantizar y desarrollar capacidades en los dominios de proyectos, programas y portafolios con el fin de ayudar a las organizaciones en el cumplimiento de las estrategias de organización a través de proyectos [14].

El progreso en la madurez según el modelo OPM3 está compuesto por varias dimensiones. Una de estas dimensiones implica la valoración de las mejores prácticas asociadas con las etapas de desarrollo de los procesos (estandarización, medición, control y mejora continua), que representan, respectivamente, los procesos de mejora de proyectos, el análisis de la implementación de los proyectos, la evaluación de las prácticas y su mejoramiento. Otra dimensión corresponde a la progresión de las mejores

prácticas asociadas con cada uno de estos dominios: proyectos, programas y portafolios. Cada progresión representa una continuidad a lo largo de las aspiraciones de organización hacia la mejora [14].

Con el ánimo de ampliar el campo de aplicación del modelo CMMI a la GP, Kerzner presenta el Modelo de Madurez de Gestión de Proyectos (KPMMM) en su libro *“strategic planning for project management using a project management maturity model”*, compuesto por cinco niveles de madurez en combinación con la estructura de áreas de PMBOK, como fundamento para la excelencia en la GP [34]. El trabajo para avanzar en de nivel a nivel se debe llevarse a cabo de forma secuencial, aunque podría superponerse de acuerdo con la magnitud del riesgo que la organización sea capaz de tolerar, pero manteniendo el orden entre las fases [3]. Los cinco niveles de madures organizacional en GP, de acuerdo con el modelo KPMMM se pueden describir de la siguiente manera [3]: 1) Nivel 1 – Lenguaje común; 2) Nivel 2 – Procesos comunes; 3) Nivel 3 – Metodología singular; 4) Nivel 4 – Evaluación comparativa (Benchmarking); y 5) Nivel 5 – Mejora continua.

En cuanto al método de evaluación, el modelo propuesto por Harold Kerzner se distingue de los demás mediante la presentación de cuestionarios para evaluar cada nivel de madurez [35]. El número total de preguntas del instrumento de evaluación del modelo KPMMM es de 183 y tiene como objetivo verificar el grado de adherencia de la organización a todos los niveles. Vale la pena mencionar que, dentro de la evaluación del modelo de madurez, la adopción de una metodología de gestión de proyectos es una condición necesaria, pero no es una condición suficiente para la obtención de éxito de la organización [3].

El Modelo de Madurez de Gestión de

Proyectos (PMMM) desarrollado por PM Soluciones, fue publicado en forma de libro en 2002 y su segunda edición emitida en 2007 [14]. El PMMM es concebido como una herramienta formal, que busca medir la madurez en la gestión de proyectos de una organización. Una vez que se ha identificado el nivel inicial de madurez y las áreas de mejora, el PMMM orienta la definición de las medidas necesarias que deben tomarse hacia el progreso en la madurez en la gestión de proyectos, proporcionando una hoja de ruta a la organización para desarrollar de manera sistemática y eficiente de sus capacidades de gestión de proyectos [36]. El modelo establece cinco niveles de madurez evolutiva y se evalúan de acuerdo con el desarrollo en las áreas de conocimiento de la guía PMBOK®, siguiendo el patrón del CMM del SEI, cada uno de los cuales representa una capacidad organizacional discreta basada en la suma de sus características [35].

El modelo MMGP fue creado para ayudar al equipo de gestión de proyectos del Instituto de Desenvolvimiento Gerencial (*Management Development Institute, INDG*), actualmente Falconi Consultores de Resultado, en la evaluación de la etapa de madurez de las organizaciones que contratan con ella [10]. El modelo se basa en el precepto que existe un consenso por parte de los profesionales de gestión de proyectos de que un modelo de madurez debe considerar las siguientes áreas: estrategia, procesos, personas y tecnología. MMGP fue desarrollado en seis dimensiones vinculadas a los cinco niveles de madurez. Además, el modelo MMGP debe aplicarse por separado en cada sector dentro de la organización, dado que la misma organización puede albergar diferentes niveles de madurez [32]. La Tabla 4, sintetiza los diferentes niveles que conforman la ruta de la excelencia en GP de acuerdo con los modelos descritos.

Tabla IV. Comparación de niveles de madurez.

Modelos de madurez en gestión de proyectos					
Niveles	CMMI	OPM3	KPMMM	PMMM	MMGP
1	Inicial	Estandarización	Lenguaje común	Procesos iniciales	Inicial
2	Administrado	Medido	Procesos comunes	Procesos estructurados	Conocidos
3	Definido	Controlado	Metodología singular	Estándares organizacionales	Estandarizados
4	Gestionado cuantitativamente	Mejora continua	Benchmarking	Procesos gestionados	Gestionados
5	Optimizado		Mejoramiento continuo	Procesos optimizados	Optimizados

Fuente: Elaboración propia

La preocupación por la madurez en la gestión de proyectos ha tomado importancia en las organizaciones, gracias a la consideración de que los proyectos representan una forma adecuada para transformar una situación compleja en una oportunidad aprovechable [37]. Es así como, el concepto

de madurez en la gestión de proyectos se ha venido vinculando al potencial de éxito o fracaso de los proyectos, dando a entender que las organizaciones inmaduras que se caracterizan por la improvisación en la GP, sin establecer conexiones necesarias entre las distintas áreas de conocimiento

están más propensas a no tener buenos resultados en la eficiencia y eficacia de sus intervenciones [34].

Para algunos, la experiencia ha demostrado que las organizaciones funcionan mejor cuando se centran sus esfuerzos en la mejora de los procesos en una serie de áreas controladas que requieren un esfuerzo cada vez más sofisticado a medida que la organización progresa [14]. Esta es la base de la propuesta de los modelos de madurez en gestión de proyectos, en donde una organización debe progresar por una serie de niveles sucesivos para lograr la excelencia en GP. Un nivel de madurez consiste en una serie de prácticas específicas y genéricas relacionadas con un conjunto predefinido de áreas de procesos que mejoran el rendimiento global de la organización [33].

Abordando esta misma temática, de analizar sí cuando las organizaciones adoptan sistemáticamente prácticas de GP, logrando avanzar en los niveles de madurez obtienen como beneficio un mejor rendimiento de sus proyectos, estudios sobre la aplicación modelos de madurez de la tecnología de la información (TI), especialmente en relación con los modelos CMM y CMMI, han llegado a la conclusión de que estos modelos tienden a desarrollar software de alta calidad, un ciclo de desarrollo más rápido, una mayor productividad [38], una mejor organización rendimiento[39] y el aumento de éxito del proyecto, significativo sólo más allá del nivel 3 del CMM [40].

En un estudio intersectorial en los EE. UU., [41] concluye que la madurez en gestión de proyectos no sólo se asocia con el desempeño organizacional sino que también puede influenciar el rendimiento de la organización cuando se integra dentro de la cultura organizacional. En [42] se corrobora este hallazgo y sugieren que hay diferentes relaciones entre la madurez, la competencia

y el éxito del proyecto. En esta misma dirección, entre las grandes empresas constructoras en Irán, sólo aquellas que han alcanzado niveles altos de madurez han sido capaces de ganar contratos para proyectos internacionales [43].

No obstante, la tesis central en los estudios anteriores se basa en que las empresas que dedican esfuerzos y recursos para desarrollar e implementar procesos de GP para ampliar sus capacidades demuestran un mejor rendimiento en sus proyectos, existen otras investigaciones que proporcionan evidencia de que tal tesis es limitada y poco concluyente [1] [40] [41] [44]. Teniendo en cuenta estas dos concepciones contradictorias, el tema de la madurez y su relación con las competencias y el éxito de los proyectos debe ser estudiado más a fondo, mientras tanto la literatura científica seguirá careciendo de una base empírica suficiente y concluyente al respecto [41] [42].

En general los autores que respaldan la concepción de que los modelos de madurez no aportan al mejoramiento de las competencias organizacionales ni aumento de las probabilidades de éxito de los proyectos, resaltan debilidades y elementos contradictorios a los modelos de madurez. Estos elementos se pueden clasificar en tres categorías como asumir que las competencias en GP a pesar de estar influenciadas por una diversidad de complejas relaciones entre individuos se pueden cuantificar, que existe un acuerdo universal con respecto a las prácticas de GP y que existe un camino predeterminado para avanzar en niveles hacia la excelencia en GP. La Tabla 5 explica estas debilidades atribuidas a los modelos de madurez.

Tabla V. Elementos divergentes que soportan los modelos de madurez.

Debilidad	Descripción	Fuentes
Asumir que las competencias en GP se pueden medir con precisión.	Este supuesto se origina en la vista de la capacidad de gestión de la calidad en donde los procesos se pueden controlar dentro de los parámetros predeterminados. Los procesos de GP dependen en gran medida de las interacciones entre los individuos que pueden ser difíciles de cuantificar. Por tanto, las medidas de madurez deben ser subjetivas y adaptarse al contexto.	[45] [46] [47]
sumir un acuerdo universal sobre las prácticas de GP.	Las prácticas adoptadas por una organización en GP son contextuales, adaptadas criterios de selección interna y externa. Un determinado conjunto de capacidades de GP dependen de la industria o la geografía. Las capacidades de gestión de proyectos deben estar alineados con el propósito estratégico general de la organización con el fin de generar valor.	[36] [44] [48] [49]
Asumir que hay un camino predeterminado de desarrollo.	Las empresas pueden adoptar un enfoque evolutivo. Las empresas pueden probar diferentes prácticas de GP, observar su rendimiento y las más apropiadas para el entorno para seleccionar la más apropiada. El desarrollo de competencias en GP es continuo y no por etapas.	[50] [51] [52] [53]

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los resultados de esta revisión sistemática de literatura demuestran que la madurez en gestión de proyectos en las organizaciones está relacionada con la búsqueda de una ventaja competitiva en el mercado por medio de la excelencia en los proyectos. Los modelos de madurez surgen de los esfuerzos por desarrollar métodos estructurados para el aseguramiento y la gestión de la calidad y el mejoramiento de procesos en las organizaciones, sin embargo, como concepto independiente el de la madurez tiene su origen en campo de la ingeniería del software hacia los primeros años de 1980. Con el desarrollo de la disciplina de la gestión de proyectos, los modelos de madurez con una estructura de fases han venido teniendo mayor interés en la comunidad científica durante las primeras décadas del siglo XXI.

los modelos de madurez tratan de cuantificar la capacidad de una organización para gestionar sus proyectos de manera exitosa, para lo cual debe progresar sistemática tanto en la cultura como en la implementación de procesos de gestión proyectos. Las propuestas de modelos de madures de GP por lo general abordan una estructura de niveles con el fin de servir de guía a las organizaciones desde la implementación de procesos básicos de GP hasta llegar a la mejora continua y la excelencia. Los modelos recientes de madurez en la gestión de proyectos se siguen ubicando en los campos de la industria de la construcción y la ingeniería de la computación incorporando elementos de la sustentabilidad, las tecnologías de la información y la cuarta revolución industrial, marcando la tendencia en las investigaciones en este campo de conocimiento.

Otro aspecto relevante que orienta las investigaciones relacionadas con la madurez en la GP es la gestión del conocimiento, al tener en cuenta que los modelos de madurez asumen que el conocimiento y la experiencia de las organizaciones pueden traducirse en procedimientos, planes de trabajo, las rutinas y las bases de datos, lo que conduce a la configuración de un cerebro colectivo que se integra a la cultura organizacional, De tal forma que al administrar adecuadamente el conocimiento colectivo de las organizaciones se pueden lograr mejoras significativas en la gestión exitosa de los proyectos con miras a lograr una ventaja competitiva.

Los modelos de madurez en GP tienen en común que tienen como objetivo ayudar a las organizaciones en la búsqueda de la excelencia en sus proyectos mediante el suministro de una ruta estructurada en niveles ordinales y un mecanismo de autoevaluación el cual permite identificar el punto de partida de dicha ruta. Sin embargo, no hay un consenso generalizado en la comunidad científica frente a que este objetivo de los modelos de madurez se cumpla dadas las evidencias empíricas disponibles. Se espera que a medida que avancen las investigaciones en este campo de conocimiento se amplíe la base empírica con el propósito de aceptar o no la utilidad de estos modelos para el logro de la excelencia en la gestión de proyectos en las organizaciones.

Referencias

- [1] M. M. De Carvalho and R. Rabechini Junior, "Impact of risk management on project performance: the importance of soft skills", *International Journal of Production Research*, vol. 53, no. 2, pp. 321–340, Jan. 2014, doi: 10.1080/00207543.2014.919423
- [2] F. Backlund, D. Chronéer, and E. Sundqvist, "Project Management Maturity Models – A Critical Review", *Procedia - Soc. Behav.*
- [3] H. Kerzner, *Gestión de proyectos: Las mejores prácticas*, Porto Alegre: Bookman, 2006
- [4] PMI, *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos PMBOK*, Sexta ed. Newton Square, Pennsylvania: Global Standard, 2017
- [5] H. Kerzner, *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling*, 8th ed., New Jersey: John Wiley & Sons, 2003
- [6] L. Ibrahim et al., *The Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model® (FAA-iCMM®): An Integrated Capability Maturity Model for Enterprise-wide Improvement*, Pennsylvania; Carnegie Mellon University, 2001
- [7] J. H. Baumert and M. S. McWhinney, *Software Measures and the Capability Maturity Model*, Pennsylvania: Carnegie Mellon University, September, 1992
- [8] C. Hakes, *The EFQM excellence model for assessing organizational performance for assessing organizational performance – a management guide*, Reino Unido: Van Haren Publishing, 2007
- [9] P. M. PMI, *A guide to the project management body of knowledge PMBOK GUIDE*, 2017
- [10] Y. H. Kwak, H. Sadatsafavi, J. Walewski, and N. L. Williams, "Evolution of project based organization: A case study", *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 33, no. 8, pp. 1652–1664, Nov. 2015, doi: 10.1016/J.IJROMAN.2015.05.004
- Sci.*, vol. 119, pp. 837–846, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.03.094

- [11] O. Ibert, "Projects and firms as discordant complements: organisational learning in the Munich software ecology," *Res. Policy*, vol. 33, no. 10, pp. 1529–1546, Dec. 2004, doi: 10.1016/J.RESPOL.2004.08.010
- [12] R. Gareis and M. Huemann, "Project management competences in the project-oriented organization", *Gower handbook of project management*, vol. 3, p. 31-43, 2000
- [13] H. F. Castro-Silva, "Metodología de gestión de proyectos con enfoque de agentes intervinientes. Integración del ciclo en cooperación internacional". Tesis de doctorado. Universidad EAN. 2018
- [14] T. F. De Souza and C. F. S. Gomes, "Assessment of maturity in project management: A bibliometric study of main models", *Procedia Comput. Sci.*, vol. 55, no. Itqm, pp. 92–101, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.07.012
- [15] A. Merino Trujillo, "Como escribir documentos científicos (Parte 3) Artículo de Revisión", *Salud en Tabasco*, vol. 17, pp. 36–40, 2011
- [16] A. J. Onwuegbuzie, R. M. Bustamante, and J. A. Nelson, "Mixed Research as a Tool for Developing Quantitative Instruments", *Journal of Mixed Methods Research*, vol. 4, no. 1, pp. 56–78, Dec. 2009, doi: 10.1177/1558689809355805
- [17] D. Tranfield, D. Denyer, and P. Smart, "Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review," *Br. J. Manag.*, vol. 14, no. 3, pp. 207–222, Sep. 2003, doi: 10.1111/1467-8551.00375
- [18] L. Pereira, A. Fernandes, M. Sempiterno, A. Dias, R. Lopes da Costa, N. António, "Knowledge Management Maturity Contributes to Project-Based Companies in an Open Innovation Era", *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex*, 2021, vol. 7, no. 2, p.126. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020126>
- [19] J. Shen, "An Exploratory Study on Project Management Maturity Assessment for Agricultural Enterprises", *Journal of System and Management Sciences*, vol. 11, no. 3, pp. pp. 235-245, 2021. doi:10.33168/JSMS.2021.0312
- [20] A. Gandhi, Y.G. Suchahyo, "Architecting an Advanced Maturity Model for Business Processes in the Gig Economy: A Platform-Based Project Standardization", *Economies*, vol. 9, p.176. 2021. doi: 10.3390/economies9040176
- [21] J. Magano, C. Sousa Silva, M. Martins, "Project Management in the Biotech Context: Exploring the Interrelation between Maturity and Sustainable Project Management", *Sustainability*. 2021, vol. 13, no. 21, p. 12090. doi: 10.3390/su132112090
- [22] PMI, *Project Management Institute – PMI. Organization Project Management Maturity Model (OPM3)*. Pennsylvania: Newton Square: Project Management Institute, 2008
- [23] M. Sarshar, R. Haigh, and D. Amaratunga, "Improving project processes: Best practice case study," *Constr. Innov.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–82, Jun. 2004, doi: 10.1108/14714170410815015/FULL/XML
- [24] R. Bate et al., *Maturity Model A Systems Engineering Capability Maturity Model, Version 1.1 SE-CMM Systems Engineering Improvement*, Software Engineering Institute, 1995

- [25] R. L. Nolan, “Managing the computer resource”, *Commun. ACM*, vol. 16, no. 7, pp. 399–405, Jul. 1973, doi: 10.1145/362280.362284
- [26] P. B. Crosby, *Quality is free : the art of making quality certain*, New York : McGraw-Hill, 1979
- [27] E. Fabbro y S. Tonchia, “Project Management Maturity Models: Literature Review and New Developments”, *Journal of Modern Project Management*, vol. 8, no. 3, pp. 30–44, 2021. doi: 10.19255/JMPM02503
- [28] N. Azmy, J. S. Shane, and C. Strong, Kelly, “Adopting Construction Industry Institute (Cii) Best Practices in Malaysia”, in *AEC Conf.*, no. Cii, 2010
- [29] O. Zwikael, G. Levin, and P. F. Rad, “Top management support - the project friendly organization”, *Zwikael, O., Levin, G., Rad, P.F. (2008). Top Manag. Support - Proj. friendly Organ. Cost Eng.* vol. 50, pp. 22-30., 2008
- [30] T. J. Cooke-Davies and A. Arzymanow, “The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 21, no. 6, pp. 471–478, 2003. doi: 10.1016/S0263-7863(02)00084-4
- [31] T. Cummings and C. Worley, *Organization development and change*, 9th ed., Ohio: Mason, 2009
- [32] D. Prado, “Por qué es importante evolucionar en la gerencia de los proyectos?” *Mundo PM.*, vol. 38, pp. 37-40, 2011
- [33] Team, CMMI Product, *Capability Maturity Model® Integration (CMMI), Version 1.1--Continuous Representation*, Carnegie Mellon University. Report, 2018. doi: 10.1184/R1/6572141.v1
- [34] R. Rabenchini Jr., *Competencias y madurez en gestión de proyectos. Una perspectiva estructurada*, São Paulo: Editora Annablume, 2005
- [35] S. P. López and J. J. Muriel, “Correlación entre la madurez en la gestión de proyectos y el éxito de los mismos en una muestra de universidades Colombianas,” Universidad ICESI, 2011
- [36] J. K. Crawford, “*Project Management Maturity Model*”, *Proj. Manag. Matur. Model*, Apr. 2021. doi: 10.1201/9781003129523
- [37] A. Miklosika, “Improving project management performance through capability.” in *3rd Economics & Finance Conference, Rome, Italy, April 14-17, 2015 and 4th Economics & Finance Conference, London, UK, August 25-28*, pp. 522–530, 2015
- [38] R. Dion, “Process improvement and the corporate balance sheet”, *IEEE Softw.*, vol. 10, no. 4, pp. 28–35, 1993
- [39] J. Herbsleb and D. Goldenson, “A system survey of CMM experience and results.” in *Proceedings of International Conference on Software, Engineering*, vol. 18, pp. 323–330, 1996
- [40] J. Jiang, G. Klein, H. Hwang, and J. Huang, “An exploration of the relationship between software development process maturity and project performance”, *Inf. Manag.*, vol. 41, no. 3, pp. 279–288, 2004
- [41] H. Yazici, “The role of project management maturity and organizational”, *Proj. Manag. J.*, vol. 40, no. 3, pp. 14–33, 2009

- [42] C. Besner and B. Hobbs, “Contextualized project management practice: a cluster analysis of practices and best practices.,” *Proj. Manag. J.*, vol. 44, no. 1, pp. 17–34, 2013
- [43] P. Ghoddousi, Z. Amini, and M. Hosseini, “A survey on the maturity state of Iranian grade one construction companies utilizing OPM3 maturity model”, *Tech. Technol. Educ. Manag.*, vol. 6, no. 1, pp. 69–77, 2011
- [44] M. Mullaly, “Longitudinal analysis of project management maturity”, *Proj. Manag. J.*, vol. 36, no. 3, pp. 62–73, 2006
- [45] R. Shah and P. Ward, “Defining and developing measures of lean production”, *J. Oper. Manag.*, vol. 25, no. 4, pp. 785–805, 2007
- [46] R. Medina and A. Medina, “The project manager and the organisation’s long-term competence goal”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 32, no. 8, pp. 1459–1470, 2014
- [47] E. Andersen and S. Jessen, “Project maturity in organisations”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 21, no. 6, pp. 457–461. doi: 10.1016/S0263-7863(02)00088-1
- [48] F. Ling, S. Ong, Y. Ke, S. Wang, and P. Zou, “Drivers and barriers to adopting relational contracting practices in public projects: Comparative study of Beijing and Sydney”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 32, no. 2, pp. 275–285, 2014
- [49] A. Shenhar, “One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains”, *Manage. Sci.*, vol. 47, no. 3, pp. 394–414, 2001
- [50] L. Klein, C. Biesenthal, and E. Dehlin, “Improvisation in project management: A praxeology”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 32, no. 2, pp. 267–277, 2015. doi: 10.1016/j.ijproman.2014.01.011
- [51] V. Seppänen, “Evolution of competence in software subcontracting projects”, *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 20, no. 2, pp. 155–164., 2002. doi: 10.1016/S0263-7863(00)00043-0
- [52] D. Miller, “Evolution and revolution: A quantum view of structural change in organizations”, *J. Manag. Stud.*, vol. 19, no. 2, pp. 131–151, 1982
- [53] R. Wendler, “The maturity of maturity model research: A systematic mapping study.,” *Inf. Softw. Technol.*, vol. 54, no. 12, pp. 1317–1339, 2012. doi: 10.1016/j.infsof.2012.07.007