

Análisis hermenéutico de la aplicación de metodologías ágiles en proyectos de investigación

Carolina Rosada León⁴⁵ y Alfredo Guzmán Rincón⁴⁶

⁴⁵ Biólogo Marino, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Master en Project Management, Instituto Europeo de Postgrados, Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Europea de Monterrey, correo electrónico: carolinarosada82@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1598-130X>

⁴⁶ Ingeniero Comercial, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Magister en Ingeniería con Énfasis en Calidad y Productividad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Doctorando en Modelación de políticas y Gestión Públicas, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Director de Investigaciones, Corporación Universitaria de Asturias, correo electrónico: alfredo.guzman@asturias.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1994-6261>, Google Académico: <https://scholar.google.com/citations?user=IGqTcywAAAAJ&hl=es>.

ANÁLISIS HERMENÉUTICO DE LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Carolina Rosada León⁴⁷ y Alfredo Guzmán Rincón⁴⁸

Página | 198

RESUMEN

La gestión de proyectos se ha consolidado como una de las principales áreas de investigación de las ciencias económicas y administrativas, al ser aplicable a diversos campos del conocimiento y realidades sociales. Es así, como los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) no son ajenos al uso de metodologías estructuradas (para el presente metodologías ágiles) para su desarrollo, si bien, la literatura de este tipo de metodologías es amplia, su uso en los PID aún es incipiente, por lo cual, no se tiene una visión holística de su impacto en este tipo de proyectos. Dado lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis hermenéutico de la aplicación de este tipo de metodologías en los PID. Para su cumplimiento, se efectuó una revisión sistematizada de la literatura, estableciendo que su uso se realiza de manera híbrida y no pura, concentrándose en las etapas de planeación y ejecución, materializando su impacto positivo en la disminución de tiempos y costos de ejecución, además de mejorar la cohesión y relación entre los miembros del equipo. Por último, se logró establecer que si bien, existe un número significativo de impactos positivos en su uso, su aplicación se debe ajustar al campo de acción, puesto que no se deben estandarizar su implementación debido a la naturaleza de este tipo de proyectos, donde sobresale la creatividad e innovación.

Palabras Clave: Gestión de proyectos, Proyectos de investigación y desarrollo, Metodologías ágiles, Ciclo de vida del proyecto, Impacto, Análisis heurístico.

⁴⁷ Biólogo Marino, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Master en Project Management, Instituto Europeo de Postgrados, Maestría en Gerencia de Proyectos, Universidad Europea de Monterrey, correo electrónico: carolinarosada82@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1598-130X>

⁴⁸ Ingeniero Comercial, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Magister en Ingeniería con Énfasis en Calidad y Productividad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Doctorando en Modelación de políticas y Gestión Públicas, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Director de Investigaciones, Corporación Universitaria de Asturias, correo electrónico: alfredo.guzman@asturias.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1994-6261>, Google Académico: <https://scholar.google.com/citations?user=IGqTcywAAAAJ&hl=es>.

ABSTRACT

Project management has established itself as one of the main research areas in economic and administrative sciences, as it is applicable to various fields of knowledge and social realities. Thus, Research and Development Projects (RDP) are not unaware of the use of structured methodologies (for the present agile methodologies) for their development. Although the literature on this type of methodology is extensive, its use in RDPs is still incipient, and therefore, there is no holistic vision of its impact in this type of projects. Based on the above mentioned, the present study aims to carry out a hermeneutic analysis of the application of this type of methodologies in RDPs. For its fulfillment, a systematized revision of the literature was carried out, establishing that its use is made in a hybrid way and not a pure one, concentrating in the stages of planning and execution, materializing its positive impact in the decrease of times and costs of execution, besides improving the cohesion and relation among the members of the team. Finally, it was possible to establish that although there are a significant number of positive impacts in its use, its application should be adjusted to the field of action, since its implementation should not be standardized due to the nature of this type of project, where creativity and innovation stand out.

Keywords: Project management, Research and development projects, Agile methodologies, Project life cycle, Impact, Heuristic analysis

INTRODUCCIÓN

La dirección y gestión de proyectos en las últimas décadas se ha posicionado como una de las áreas de la administración con mayor reconocimiento al nivel global. Esto, se debe en gran medida al diseño de metodologías estructuradas las cuales se basan en investigaciones exhaustivas, estudios experimentales y de casos, que permiten su gestión exitosa de principio a fin, destacándose así: *PRINCE*, *PMBOK*, *AGILE* e *IPMA*. (Arce y López, 2010; Esteban, Rojas y Sánchez, 2013; Project Management Institute [PMI], 2017).

En este sentido, dichas metodologías han sido adoptadas por diversos actores sociales y sectores económicos, siendo los más representativos la construcción, la industria, el desarrollo de software y aquellos con finalidad social. Esto, es resaltado por Hernández, Fornasaris y Aguiar (2015) al afirmar que estas metodologías son reconocidas por la sociedad en general -empresas, estado, comunidades, entre otros- como una célula fundamental para lograr su desarrollo. Sin embargo, su implementación no se limita a los actores y sectores anteriormente descritos, puesto que cada vez es más común observar su uso en nuevos campos, por ejemplo, los asociados a los Proyectos de Investigación y Desarrollo (en adelante PID).

Estos últimos, han sido considerados los epicentros de la innovación y nuevo conocimiento de las disciplinas, debido a que tienen como función la solución de problemas de diversa naturaleza, llegando a ofrecer herramientas para nuevos progresos que permitan el desarrollo de la sociedad y el avance general de una nación (Hernández, Barragán, Zambrano y Delgado, 2018). En este sentido, organismos como la UNESCO (2015) reconocen el rol preponderante de este tipo de proyectos como factor de aceleración para el desarrollo económico, la construcción de sociedades más sostenibles y susceptibles.

Sin embargo, la realidad es dicente en lo que respecta a la ejecución de este tipo de proyectos y su impacto. Esto se debe a múltiples causas, no obstante, la literatura asigna la responsabilidad al rol del investigador encargado del PID, puesto que este no logra gestionar de manera idónea restricciones como el tiempo y los recursos. Aunado a lo anterior, autores

como Crawford (2001), Castañeda y Castañeda (2007), Abello y Pardo, (2014), Serrador y Turner (2014), además de Riol y Thuillier (2015) sostienen que las bajas tasas de éxito en el cumplimiento de los PID se deben: 1. La carencia de seguimiento a la ejecución técnica y/o financiera del proyecto; 2. El error o ausencia de soporte metodológico (procedimientos, procesos y herramientas) suficientemente definido en el ámbito administrativo; y 3. La falta de gobernanza, incluyendo la poca o nula aplicación de conocimiento de gerencia de proyectos por parte de las personas encargadas.

Frente a dichas circunstancias, los investigadores se han visto en la obligación de adquirir diversas destrezas que van más allá del ejercicio propio de investigación, tales como el manejo de recursos, entregas de informes, relacionamiento, entre otros. En este escenario, los PID han adoptado la Gestión de Proyectos Ágiles (APM por sus siglas en inglés), las cuales surgen de la industria de software y tecnología, para lograr la correcta gestión de estos. Así, estas se definen como un conjunto de principios, valores y prácticas para dinamizar, empoderar y habilitar al equipo de trabajo, con el fin de obtener una entrega rápida y segura de valor mediante proceso de aprendizaje continuo y de adaptación a los cambios (Highsmith, 2004; Augustine, 2005). En otras palabras, desde la perspectiva de gestión de proyectos es la “habilidad de crear y responder a cambios con el fin de obtener beneficios en un ambiente turbulento” (Highsmith, 2009).

Dado lo anterior, el uso de los APM es ideal para la ejecución de los PID, debido a que estos últimos se caracterizan por tener altos niveles de riesgo e incertidumbre, ya que se basan en el desarrollo de un proceso creativo y de innovación, el cual necesita continuo ajuste y adaptación durante el ciclo de vida, por lo cual, es imperativa la implementación de actividades de gestión acordes al ambiente cambiante que permitan potenciar las capacidades de los equipos de trabajo, así que la aplicación de métodos ágiles es una deducción lógica para facilitar la gestión y aumentar la probabilidad de éxito (Lambert, 2006; Shek, 2013; Cassanelli, Guiridlian y Fernández, 2014). En este sentido, la comunidad académica reconoce que su aplicación es efectiva, puesto que mitiga estos riesgos e incertidumbre (ej.: Chin, 2004; Highsmith, 2004; Cohn, 2006; Conforto y Amaral, 2009; Azanha, Argoud, Camargo y Antonioli, 2017), además de la posibilidad de constituir un equipo de proyecto

auto organizado y dinámico, con características de flexibilidad y simplicidad, con iteraciones incrementales para agregar valor (Highsmith, 2004; Rasnacis y Berzisa, 2016; Sampietro, 2016; Azanha et al., 2017; Senabre, 2019).

Si bien, la literatura es amplia en lo que concierne a los APM (ej.: Laanti, Salo y Abrahamsson, 2011; Tomanek y Juricek 2015; Barroca, Sharp, Salah, Taylor y Gregory, 2018), autores como Ćirić y Gracanin (2017) reconocen que hacen falta estudios en lo relacionado a su implementación en los PID, junto con análisis integrales, que permita verificar los diversos beneficios expuestos anteriormente en el desarrollo de la sociedad, el uso eficaz y eficiente de los recursos, además de su impacto en la planeación, ejecución, seguimiento y control de los proyectos objeto de estudio.

Este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis hermenéutico de la aplicación las APM en proyectos de investigación, basado en una revisión de fuentes secundarias, analizando bibliografía referente con estudios de casos específicos en PID, que ayuden a identificar los beneficios reales de los APM en este tipo de iniciativas. Con miras en el objetivo planteado, este capítulo se desarrolla en cuatro secciones; la primera, contempla una contextualización de los APM; la segunda, corresponde al marco metodológico utilizado para llevar a cabo el estudio; la tercera, presenta los resultados de la revisión documental; y la cuarta la discusión y conclusiones del análisis hermenéutico.

Contextualización de los APM

Los APM fueron desarrolladas en la década de los ochenta para ser aplicadas principalmente a los proyectos de tecnología, con el fin de explorar la factibilidad en ciclos cortos y de rápida adaptación basados en evaluación y retroalimentación (PMI, 2017). Su origen se debe en gran medida a profesionales que buscaban desarrollar mejores formas prácticas para crear software, quienes basados en sus experiencias establecieron el común denominador de estas metodologías, formalizando en el año 2001 lo que se denominó desde entonces como el Manifiesto Ágil, que consta de cuatro valores y 12 principios:

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- Individuos e interacciones más que procesos y herramientas.
- Software funcionando más que documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente más que negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio más que seguir un plan.

Es decir, mientras tengan valor los elementos de la derecha, valoramos los elementos de la izquierda (PMI, 2017).

De acuerdo a lo descrito por Sampietro (2016), las APM han evolucionado desde sus primeras etapas enfocadas en alta relevancia técnica para desarrollo de proyectos de software y tecnología, hacia prácticas enfocadas en características suaves de la gestión de proyectos como son: la mejora de la comunicación interna entre los miembros del equipo, la planeación y priorización el desarrollo, tendencias al progreso informal y simplificación de la gestión de proyectos, diversificando sus áreas de aplicación (ej.: los PID).

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe considerar que los ciclos de vida de proyectos ágiles son diferentes a los proyectos predictivos, ya que no presentan una secuencia en cascada, por el contrario, tienen un comportamiento iterativo e incremental que les permite adaptarse a los cambios. Así, los ciclos de vida de proyectos ágiles se caracterizan por presentar fases que se repiten iterativamente hasta la producción de entregables parciales planificados agregando valor en cada ciclo, y este proceso se repite hasta el desarrollo del producto final aprobado por los interesados (PMI, 2017).

De acuerdo con Azanha et al. (2017) adaptando lo definido por Highsmith (2004), los proyectos con APM tienen cinco fases concretas: visión, especulación, exploración, adaptación y cierre. A pesar de lo anterior, existe una gran variedad de APM aplicables que podrán ser utilizadas de acuerdo con el proyecto, y tienen un alto nivel de adaptabilidad que incluso se pueden implementar en ciclos de vida híbridos (parcial) que mezclan metodologías predictivas y ágiles en los diferentes procesos del proyecto (visión tradicional: inicio, planificación, ejecución, control y cierre) (PMI, 2017).

En referencia a lo anterior, Riol y Thuillier (2015) centraron su documento “*Project management for academic research projects: Balancing structure and flexibility*”, en la

premisa que los PID necesitan habilidades duras y blandas, las cuales deben balancearse en la metodología de gestión a implementar, por lo que proponen, una metodología híbrida que condense procesos rígidos pero también procesos ágiles que permitan la adaptación a la incertidumbre propia de un proyecto de investigación, la complejidad del factor humano y la interacción dinámica entre ellos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el cumplimiento del análisis hermenéutico planteado en este documento, se realiza una revisión literaria con el fin de establecer el estado del conocimiento referente a la aplicación de los APM en PID en diferentes áreas. En este sentido, se siguió como marco metodológico el desarrollado por Grant y Booth (2009), dando como resultado el análisis de artículos publicados entre el 2009 y 2019, desarrollando las etapas descritas a continuación:

1. En la primera, se analizaron e identificaron posibles palabras claves, por ejemplo: metodologías ágiles, agilidad en investigación, proyectos colaborativos de investigación, entre otros; y se procedió a la búsqueda de los documentos, en español e inglés, en *Web Of Science* (todas BBDD), Google Académico, REDINED, Dialnet. Siendo un total de 25 documentos a analizar.
2. La segunda, se centró en la depuración de información, para lo cual se realizó la lectura de los títulos, palabras clave y resúmenes descartando los artículos relacionados con revisiones bibliográficas o de literatura, seleccionando únicamente aquellos con casos prácticos descritos y metodologías cuantitativas para el tratamiento de resultados. De esta forma se obtuvo un total de seis artículos.
3. La organización de la información, se realizó en la etapa tres, con el fin de sistematizar la información se realizaron dos matrices; la primera una matriz bibliográfica destacando nombre del artículo, fecha de publicación, nombre del (de los) autor(es), nombre de la revista, y en lo posible URL o DOI; en la segunda matriz, las publicaciones se organizaron, clasificaron y tabularon de acuerdo al nivel de análisis de metodologías de gestión ágiles, en estudios con APM puro o estudio con APM híbrido. Se analizaron los datos de fuentes secundarias para establecer la cantidad de procesos con aproximaciones con APM, teniendo en cuenta:

- a. Etapa del ciclo de vida de proyectos de investigación al cual fue aplicado: si el estudio está dirigido a una parte del ciclo de vida inicio, planificación, ejecución, control y cierre.
- b. Área de aplicación: si el proyecto bajo estudio es específico para investigación en ciertas áreas como tecnología, construcción, ciencias básicas o ciencias de la salud.
- c. Tipo de resultados: en caso de que el resultado sea positivo, negativo o indeterminado según las conclusiones del autor.

A la luz de la información recolectada y tabulada, se realizó un análisis inductivo relacionado con los resultados de la aplicación de las metodologías ágiles.

RESULTADOS

Con relación al análisis de literatura de la aplicación de los APM en los PDI esta aún es escasa, coincidiendo con lo expresado en el epígrafe de la introducción. A pesar de que la búsqueda se realizó para un periodo entre 2009 – 2019, no se encontraron artículos anteriores al 2014, que cumplieran las características necesarias, se seleccionaron un total de seis artículos con referencia de casos prácticos fuera de la industria tecnológica y aplicaran el PDI en diferentes áreas, como ciencias sociales, investigación académica, proyectos de investigación colaborativa, ciencias naturales y biológicas.

Se determinó que el 50% de la bibliografía considerada está enfocada en investigación académica, refiriéndose a proyectos en centros educativos o de formación en diferentes áreas, lo cual concuerda con la importancia resaltada por Thaller (2015) respecto al desarrollo de conocimiento científico, contribución e innovación en las universidades. Por otra parte, se evidenció que la aplicación de las metodologías ágiles fue parcial, especificando la fase de implementación, o total durante todas las fases el proyecto tal como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1

Matriz bibliográfica referente a artículos con casos prácticos de aplicación de APM en proyectos de Investigación y Desarrollo, especificando área de estudio, nivel de aplicación y ciclo de vida.

Titulo del artículo	Año	Autor	Área de estudio	Nivel de aplicación de APM	Ciclo de vida APM
<i>Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative.</i>	2019	Senabre	Investigación en áreas académicas y científicas	Parcial	Ejecución - algunos procesos y herramientas utilizadas
<i>Management of a Multidisciplinary Research Project: A Case Study on Adopting Agile Methods.</i>	2018	Senabre	Economía colaborativa	Parcial	Ejecución - algunos procesos y herramientas utilizadas
Modelo de gerencia ágil para proyectos de investigación y desarrollo en áreas biológicas.	2018	Hernández et al	proyectos de Investigación en áreas biológicas	Parcial	Planificación y Ejecución
<i>Traditional Versus Agile Scheduling and Implementation of R&D Projects – a Case Study.</i>	2017	Kuchta y Skowron	proyectos de Investigación académicos	Parcial	Planificación
<i>Project management for academic research projects: balancing structure and flexibility.</i>	2015	Riol y Thuillier	Investigación académica - Ciencias sociales y biológicas	Parcial	Ejecución - algunos procesos y herramientas utilizadas
<i>Planning and Realization Control of Research Projects.</i>	2014	Kuchta	Sistema de costos	Parcial	Planificación

En las conclusiones de cada artículo se pudo verificar si el autor o autores determinaron un impacto a lo largo del proceso debido a la aplicación de la APM, las cuales se clasificaron en: positivo (una mejora en el desarrollo del proyecto), negativo (detrimento de alguna característica) o indeterminado, detallando cuales variables se vieron afectadas. Se comprobó que el 83.3% de los artículos analizados reportan un resultado positivo en algún aspecto o variable del proyecto, y solo en 16.6%, no se determina en las conclusiones del documento si se evidenció un impacto relacionado con la aplicación de los APM en el caso de estudio.

De la bibliografía donde el autor estableció un impacto de las metodologías ágiles sobre el proyecto, se establece que en el 80% de los casos de estudio se obtuvieron mejoras en las variables de desarrollo de equipo, adaptabilidad o flexibilidad, y solo el 20% especifican un impacto en las variables de costo, tiempo y alcance. Con base a los artículos analizados y que se relacionan con estas últimas variables, se puede afirmar que los casos de estudio con un impacto positivo fueron aquellos artículos que manifiestan la implementación de los APM en la fase de planificación del ciclo de vida del proyecto.

Referente al documento escrito por Kuchta (2014), su objetivo fue presentar un primer acercamiento a una propuesta metodológica para la gestión de proyectos de investigación, aplicada por Renault y descrita por Courtot (1998), con la finalidad de realizar una aplicación hipotética a un PID relacionado al desarrollo de un sistema de costos para universidades con un intento de implementación en áreas seleccionadas en un centro educativo, del cual el autor fue *Project Manager*. Como resultado de la aplicación de la metodología propuesta, se abre la posibilidad de detectar en las fases tempranas del proyecto las dificultades e inhabilidades que afecten el desarrollo de procesos y actividades posteriores que comprometan el éxito final, ofreciendo la posibilidad de tomar decisiones basadas en información real y actualizada, las cuales podrían incluir el cierre anticipado del proyecto, lo que ahorraría esfuerzos en recursos económicos y de personal, que podrían ser utilizados posteriormente en otras iniciativas con mayor probabilidad de éxito.

En el caso del artículo de Riol y Thuillier (2015), publicado en *International Journal of Project Organisation and Management*, tuvo como objetivo determinar si los proyectos de investigación académica pueden gestionarse adecuadamente, y en qué medida, utilizando los principios, procesos e instrumentos clásicos de la gestión de proyectos. Adicionalmente, evaluaron la compatibilidad de los procesos y herramientas de este tipo de proyectos con los sistemas de investigación blandos (APM) utilizando un enfoque de ingeniería de investigación-acción. Aunque las limitaciones del estudio son establecidas por una muestra baja en número y solo centrada en investigadores sin contar con los demás actores involucrados en investigación, los resultados al aplicar una metodología híbrida (PMBOK y APM) fueron positivos al incrementar el compromiso del equipo, autodisciplina y autogestión.

Reafirmando su artículo anterior (ver Kuchta, 2014) Kuchta y Skowron (2017), buscaron comparar la metodología tradicional versus ágil en cuanto al diseño del cronograma e implementación en PID. Para lo cual, analizaron un PID que utilizó una metodología tradicional en cascada y simularon los posibles resultados de haber aplicado una metodología ágil, como resultado evidenciaron que de haber utilizado APM el valor obtenido por el trabajo de los primeros meses hubiese sido mayor que siguiendo el cronograma tradicional, y al poder detectar de forma temprana la falta de cooperación de los actores involucrados se hubieran podido tomar decisiones respecto a la continuidad del proyecto, sin invertir el total de horas de trabajo del equipo y la financiación total que recibieron por parte de la entidad estatal, minimizando de esta forma el impacto del fracaso del proyecto.

Así mismo Hernández-Hoyos et al. (2018) publicaron su artículo titulado “Modelo de gerencia ágil para proyectos de investigación y desarrollo en áreas biológicas”, cuyo objetivo era desarrollar un modelo para la gerencia de un PID en esa área del conocimiento, buscando mejorar el porcentaje de éxito en la ejecución y lograr los propósitos planteados con los recursos establecidos. Para esto, identificaron las herramientas y técnicas de los APM (ej.: Scrum, Kanban y Lean agile), que junto con la gerencia tradicional de proyectos pudiera ser aplicados a PID, posteriormente, se definieron dos grupos de estudio el primero conformado por siete investigadores de CORPOGEN y el segundo por nueve investigadores de entidades

externas. Basados en encuestas, se detectaron las falencias y necesidades de los PID, sobre las cuales enfocaron su apoyo metodológico. Presentando así, un modelo con cuatro fases (formulación, *planning*, ejecución ágil y cierre), para las cuales establecen ciertos procesos híbridos que mezclan aproximaciones tradicionales del *PMI* con herramientas ágiles.

De igual manera, en el artículo de Senabre (2018), titulado “*Management of a Multidisciplinary Research Project: A Case Study on Adopting Agile Methods*” en donde examina como los principios y prácticas ágiles pueden contribuir a la coordinación de áreas en investigaciones colaborativas. Para lo cual, se enfocó en la primera fase de una colaboración interdisciplinaria con un grupo de diez miembros que se proponían generar el marco teórico para analizar la economía colaborativa. Durante un corto periodo de tiempo adoptaron prácticas derivadas de APM en el desarrollo de su labor, para posteriormente diligenciar encuestas diseñadas y obtener los beneficios de dicha implementación. Como resultado obtuvieron un impacto positivo en la interacción y comunicación del equipo, así como de la visualización del trabajo propio y de otros, impulsando entre los miembros del equipo la construcción de confianza, transparencia y compromiso, percibiendo de forma general una mejora en la eficiencia del equipo.

El mismo autor, en el año 2019, publicó un segundo artículo relacionado con el tema de estudio titulado “*Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative*”, que tuvo como objetivo la apropiación de *Scrum* como un marco metodológico y su uso experimental en la gestión de iniciativas de investigación descentralizadas e interdisciplinarias con el fin de identificar las experiencias y percepciones de investigadores en la adopción de principios y prácticas de APM, sus potenciales beneficios y limitaciones. Para lograr el cumplimiento del objetivo, el caso de estudio se enfocó en el CECAN (*Centre for the Evaluation of Complexity Across the Nexus*) quienes adoptaron principios y prácticas de APM derivadas de *Scrum* y *Kanban* utilizando tres aproximaciones metodológicas (observación del participante, análisis de la actividad en línea y entrevistas semiestructuradas). Como resultado se obtuvieron beneficios en cuanto al equipo y su dinámica de colaboración, favoreciendo la autodisciplina, flexibilidad y adaptabilidad, con algunas dificultades en el uso de ciertas herramientas de comunicación en

línea. Adicionalmente, la aplicación de algunos principios de *Scrum*, referente a las iteraciones, fueron criticadas por miembros del equipo quienes las consideraron no aptas para PID. Como limitaciones de este estudio enuncian el desafío de aplicación de las nuevas prácticas por investigadores senior y la adaptación de la metodología al ambiente de implementación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tal como se observa en los resultados, es factible suponer que la aplicación de los APM en los procesos de planificación y ejecución de los PID tienen un impacto positivo. Esta relación se explica en cierta medida a la naturaleza iterativa e incremental de estas metodologías (Cohn, 2006) que complementan las características especiales de los PID relacionadas con la creatividad e innovación.

Considerando que la totalidad de la bibliografía analizada que se relaciona con el proceso de planificación, demostró un resultado positivo en las variables de tiempo, costo y alcance, se deduce que al ser una de las fases básicas de cualquier proyecto las buenas prácticas utilizadas en este impactan de forma positiva el resultado final, teniendo en cuenta, que en los procesos ágiles se realiza un esfuerzo inicial para conocer los resultados esperados por parte de los interesados y se desarrolla un plan inicial que comunica y establece un conjunto de expectativas básicas sobre el cual se toman las decisiones para el proyecto, este no es un esfuerzo único debido a que cada iteración trae nuevo conocimiento que debe incluirse en la planificación y por lo tanto recalcular el plan del proyecto, impactando de esta forma las restricciones generales de la iniciativa.

Si bien, los APM pueden impactar de forma positiva los PID, su aplicación debe ser ajustada al campo de acción y al área donde pretenden utilizarse, pues al ser metodologías creadas inicialmente para proyectos de tecnología y software no consideran ciertos actores o restricciones que pueden presentarse en PID en otras áreas del conocimiento, por lo cual estas metodologías deben ser adaptadas para poder ser implementadas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el equipo de trabajo del proyecto, ya que son una pieza clave para una

apropiada ejecución de los APM, este debe ser efectivo y autorganizado, compuesto por individuos motivados y empoderados, puesto que esto facilita la implementación de nuevas metodologías (Rasnacis y Berzisa, 2016). Se debe tener en cuenta que los profesionales involucrados en equipos de investigación de este tipo de proyectos, difieren de otros más tradicionales, ya que muchas veces pueden estar formados por miembros multidisciplinarios, multinacionales y multiinstitucionales (Ernø-Kjølhede, 2000), por lo cual se debe empezar inculcando un cambio cultural dentro de las organizaciones para lograr un equipo competente y comprometido, y realizar un esfuerzo adicional para mantener la motivación dentro de los miembros (Thaller, 2015; Ćirić y Gracanin, 2017).

Por otra parte, es importante tener en cuenta que la bibliografía sobre el tema es restringida, y aunque el número de artículos encontrados por el presente estudio es bajo para ser considerado una muestra cuyos resultados sean extrapolables, brinda un indicio de los beneficios que pueden plantear estas metodologías a proyectos de esta clase. Las investigaciones sobre este tema aún se encuentran en etapas iniciales, así, se hace necesario desarrollar estudios subsecuentes que profundicen en la aplicación de los APM durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto y que permitan conclusiones holísticas de su implementación en cada una de estas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abello, R., y Pardo, K. (2014). Modelos de investigación y desarrollo en instituciones de educación superior en Colombia: El caso de la Universidad del Norte en la región Caribe de Colombia. *Investigación y Desarrollo*, 22(2), 187–212. Recuperado de <https://bit.ly/2UebX8Rc>

Arce, S., y López, H. A. (2010). Valoración de la gestión de proyectos en empresas de Bogotá: nivel de madurez en gestión de proyectos. *Revista EAN*, (69), 60–87. Recuperado de: <https://bit.ly/2U9CDAQ>

Augustine, S. (2005). *Managing agile projects*. Nueva Jersey: Pearson Educación, Inc.

Azanha, A., Argoud, A.R.T.T., Camargo, J.B.D., y Antonioli, P.D. (2017). Agile project management with Scrum: A case study of a Brazilian pharmaceutical company IT project. *International Journal of Managing Projects in Business*, 10(1), 121-142.

Barroca, L., Sharp, H., Salah, D., Taylor, K., y Gregory, P. (2018). Bridging the gap between research and agile practice: an evolutionary model. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 9, 323–334.

Cassanelli, A. N., Guiridlian, M. C., y Fernández, G. (2014). Proyectos de I+D. caracterización del tipo de investigación y el rol del gerente de proyectos. *V Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos (V CIIP)* llevado a cabo en Loja, Ecuador.

Castañeda, G. J., y Castañeda, R. M. (2007). Gerencia de investigación: criterios gerenciales aplicados a la investigación. *Revista Orbis*, (6), 18–47

Chin, G. (2004). *Agile Project Management: how to succeed in the face of changing project requirements*. Nueva York: Amacom.

Ćirić, D., Y Gracanin, D. (2017). Agile project management beyond software industry. En XVII International Scientific Conference on Industrial Systems (IS'17) llevado a cabo en Novi Sad, Serbia.

Cohn, M. (2006). *Agile estimating and planning*. Nueva Jersey: Pearson Education, Inc.

- Conforto, E. C., y Amaral, D. C. (2010). Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects. *Project Management Journal*, 41(2), 73–80.
- Courtot, H. (1998). La gestion de risques dans les projets, p. 210–215. Economica, Paris.
- Crawford, J. K. (2001). *The strategic project office: A guide to improving organizational performance*. Nueva York: Marcel Dekker, Inc.
- Ernø-Kjølhede, E. (2000). *Project Management Theory and the Management of Research Projects*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Ux8UHu>
- Esteban, L. A., Rojas, W. M., y Sánchez, M. del P. (2013). Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. *Revista EAN*, (74), 54-71. Recuperado de: <https://bit.ly/2J5p05M>
- Grant, M.J. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26, 91-108. doi:10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x
- Hernández, E., Barragán, A. C., Zambrano, L. Y., y Delgado, D. C. (2018). Modelo de gerencia ágil para proyectos de investigación y desarrollo en áreas biológicas. *Revista Investigación en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos*, 1, 53–70. <https://bit.ly/2vGEv1b>
- Hernández, S., Fornasaris, A., y Aguiar, L. (2015). Manejo del ciclo de proyectos: herramienta para diseño de proyectos de investigación y desarrollo agropecuarios. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24, 68–71.
- Highsmith, J. (2004). *Agile project management: creating innovative products*. Nueva York: Pearson Education, Inc.
- Highsmith, J. (2009). *Agile project management: creating innovative products* (2da Edición). Nueva York: Pearson Education, Inc.
- Kuchta, D. (2014). Planning and realization control of research projects. *Zarządzanie Publiczne*, 26(2), 217-228.

Kuchta, D., y Skowron, D. (2017). Traditional versus agile scheduling and implementation of R&D projects – a Case Study. En *Multidisciplinary Academic Conference* llevado a cabo en Praga, República Checa.

Laanti, M., Salo, O. y Abrahamsson, P. (2011). Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation. *Information and Software Technology*, 53(3), 276–290.

Lambert, L. (2006). R&D Project management: adapting to technological risk and uncertainty. En P. C. Dinsmore y J. Cabanis-Brewin (Eds.), *The AMA handbook of project management* (2da. Edición, pp. 458). Nueva York: American Management Association.

Project Management Institute [PMI]. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)*. Newtown Square: Project Management Institute, INC.

Rasnacis, A., y Berzisa, S. (2016). Method for adaptation and implementation of agile Project management methodology. *Procedia Computer Science*, 104, 43–50. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.055>

Riol, H., y Thuillier, D. (2015). Project management for academic research projects: Balancing structure and flexibility. *International Journal of Project Organisation and Management*, 7(3), 251–269. Doi: <https://doi.org/10.1504/IJPOM.2015.070792>

Sampietro, M. (2016). The adoption and evolution of agile practices. *PM World Journal*, 5(6), 1-16. Recuperado de: <https://bit.ly/2WHeLwu>

Senabre, E. (2018). Management of a Multidisciplinary Research Project: A Case Study on Adopting Agile Methods. *Journal of Research Practice*, 14(1), 1-17. Recuperado de: <https://bit.ly/2QD8RZP>

Senabre, E. (2019). Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative. *Heliyon*, 5(4), 1-32. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01447>

Serrador, P., y Turner, R. J. (2014). The relationship between project success and project efficiency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 75-84. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.011>

Shek, I. M. (2013). El enfoque de gestión de proyectos en las organizaciones dedicadas a proyectos de investigación. Caso: Grupo de Investigación GIRH. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (74), 152-161. Recuperado de: <https://bit.ly/2VjWOnl>

Thaller, K. (2015). Agile in the Management of Scientific Research Collaborations. *Journal of Administrative Sciences and Technology*, 2015, 1–11. <https://doi.org/10.5171/2015.643806>

Tomanek, M., y Juricek, J. (2015). Project Risk Management Model Based on PRINCE2 and Scrum Frameworks. *International Journal of Software Engineering & Applications*, 6(1), 81–88. Doi: <https://doi.org/10.5121/ijsea.2015.6107>

UNESCO. (2015). *UNESCO science report: towards 2030*. Nueva York: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.