



Análisis de los Factores que Influyen en la Productividad

Analysis of Factors that Influence Productivity

Presentación: 17/02/2022

Aprobación: 07/04/2022

Verónica A. Bollati

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y Comunicación (CInApTIC), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia - Argentina
vbollati@gmail.com

Germán Gaona

Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y Comunicación (CInApTIC), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia - Argentina
germanxgaona@gmail.com

Paula B. Lima

Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías de la Información y Comunicación (CInApTIC), Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia - Argentina
limapaulabelen@gmail.com

Resumen

En los últimos años, la tasa de generación de conocimiento ha aumentado su ritmo, por ello la gestión del conocimiento ha pasado a ser una actividad fundamental. Esto adquiere mayor relevancia en el contexto de los Equipos de Trabajo donde la labor se basa en la gestión del conocimiento, pues su formación está relacionada con la necesidad de compartirlo y colaborar para potenciar su resultado, adquiriendo mayor importancia en el área del desarrollo del software. Además, han surgido factores que influyen en la manera de trabajar y afectan a la productividad de los equipos. En este artículo se presenta, el estado del arte, como un proceso de revisión sistemática de la literatura que considera los factores que influyen en la manera de trabajar de los equipos, analizando el impacto en su productividad. Los resultados obtenidos indican que los factores de mayor impacto en la productividad de los equipos son los relacionados con la interacción entre sus miembros, especialmente la comunicación, la distancia y su organización.

Palabras claves: Equipos de trabajo, productividad, factores, gestión del conocimiento.

Abstract

In the last few years, knowledge management became a primary and essential activity

due to its great production rate. In this sense, the discussion is around the role of Work Teams in organizations where work is based on knowledge management, being the software development field one of the sectors where this concept acquires importance. In addition, it is essential to bear in mind that, in the last decade, factors that influence the way of working have increased and affected the productivity of development teams. This work shows an analysis of the state of the art regarding the factors influencing the way development teams work, studying their impact on their productivity, all this through a systematic literature review process. The results showed that factors with more impact in productivity are the ones related to interaction between members, specially, communication, distance, and its organization.

Keywords: Work Teams, productivity, factors, knowledge management.

1. Introducción

El conocimiento ha sido desde siempre el motor del cambio, la innovación y la evolución de las sociedades, por lo que en las últimas décadas comenzó a tomar valor lo que se conoce como economía del conocimiento, sector en el que se emplea el conocimiento para generar resultados, mejoras y utilidades (H. Fernández, 2019).

A partir del desarrollo tecnológico, la gestión del conocimiento (GC) ha cobrado mayor importancia. De hecho, se afirma que “en una economía donde lo único cierto es la inestabilidad, el conocimiento es una fuente segura de ventaja competitiva sostenible” (G. Fernández et al., 2008). Además, este mismo autor, menciona la formación de Equipos de Trabajo (ET) como la necesidad de compartir conocimiento y colaborar entre los empleados de una organización para potenciar el resultado final, destacando que un ET “es un número pequeño de personas con habilidades complementarias, comprometidas con un propósito común, con metas de desempeño y con una propuesta por la que se consideran mutuamente responsables”. En el sector del desarrollo del software (SW) la actividad de GC es importante ya que el conocimiento, tanto individual como el compartido por el equipo, es la base del proceso de desarrollo (Garzías Parra, 2018).

Por otro lado, desde el establecimiento del “Manifiesto Ágil” (Beck, 2001) surgieron diferentes prácticas para mejorar la forma de trabajar donde la variable crítica son las personas y su equipo, como el Management 3.0 (Appelo, 2013) que reúne ideas para potenciar estos elementos incrementando su productividad. Esto permitió dejar de ver a los trabajadores del conocimiento como simples “recursos” y considerarlos la clave del éxito de un proyecto (Davis, 1995), así como el componente no lineal de primer orden en el desarrollo del SW (Cockburn, 2012).

Es por ello que resulta fundamental el estudio de factores que influyen en su manera de trabajar y afectan su productividad como los entornos laborales colaborativos y simplificados (Melle, 2018), la coexistencia de diferentes generaciones (Molinari, 2015), las nuevas tecnologías que proponen un cambio en la cultura organizativa o los efectos causados por la pandemia por COVID-19 como la intensificación del trabajo llegando, en algunos casos, a extenderse la jornada laboral (Alberti et al., 2020).

A partir de lo mencionado, en este trabajo se presenta un análisis del estado del arte de los factores socioculturales que influyen en la manera de trabajar de los equipos de desarrollo analizando su impacto en la productividad.

El concepto de productividad presenta algunas variantes en la literatura, Tangen, (2005) establece que es la relación entre las unidades de salida y las de entrada que, en el caso del desarrollo de SW, podría vincularse con las funcionalidades entregadas sobre el esfuerzo o el tiempo requerido para lograrlas. C. Melo et al (2011) analizan la productividad, desde el punto de vista del trabajador del conocimiento, en el contexto de los equipos ágiles y específica 9 dimensiones: cantidad, costo, temporalidad, autonomía, eficiencia, calidad, efectividad, éxito del proyecto y satisfacción del cliente. A los efectos de este estudio, se considera productividad a la capacidad de desarrollo que tiene el ET en un período de tiempo determinado y se hablará indistintamente de productividad y de desempeño.

El artículo se estructura de la siguiente manera: primero, se presentan los trabajos relacionados con las cuestiones señaladas hasta aquí, indicándose las diferencias respecto de la perspectiva elegida; luego se detalla, brevemente, el método utilizado para realizar el relevamiento y análisis del estado del arte. Seguidamente, se exponen los resultados y la discusión del estado de arte producido. Finalmente, se presentan las conclusiones y los objetivos de los futuros trabajos.

2. Trabajos Relacionados

Entre los trabajos previos, se encuentran algunas revisiones sistemáticas cuyo objetivo es analizar factores, métricas, capacidades, motivadores o desmotivadores que influyen, a nivel individual o grupal, en el contexto del desarrollo de software, en particular se destacan los siguientes:

Vishnubhotla et al (2018) presentan el estado del arte de los estudios acerca de las capacidades de los ingenieros y equipos de desarrollo de software en entornos ágiles; para ello, se identifican y analizan los atributos obtenidos de 16 artículos, agrupándolos en las categorías profesional, social e innovación.

De forma similar al estudio anterior, Ghayyur et al. (2018) centran su revisión en el desarrollo ágil de software, aunque los factores se analizan desde su condición de motivadores y desmotivadores (en cuanto al cumplimiento del alcance del proyecto), obteniendo 39 en total que luego son categorizados en personales, sociales, técnicos y procesuales.

Por su parte, Duarte (2019) amplía tanto el periodo (1987 a 2017) como el tema (Ingeniería de software) contemplando otras metodologías o prácticas más allá de las ágiles, aunque acotándose a los tipos de estudios empíricos. El foco aquí está en la productividad y en las métricas. Se extrajeron 24 de ellas (algunas agrupadas) a partir de 64 estudios primarios que fueron clasificados de acuerdo con las áreas de conocimiento del Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK).

Si bien el presente trabajo tiene algunos puntos en común con los estudios descritos, se diferencia de los anteriores en que su objetivo es analizar los factores que inciden en los equipos de desarrollo de software apuntando específicamente al impacto en su productividad.

3. Método

El método utilizado en este estudio es el de Revisión Sistemática de Literatura (RSL), propuesto en Kitchenham & Charters (2007) y, en particular, la adaptación propuesta por Biolchini et al (2007), cuyas fases principales son: planificación, ejecución, análisis y documentación de los resultados (Fig. 1).

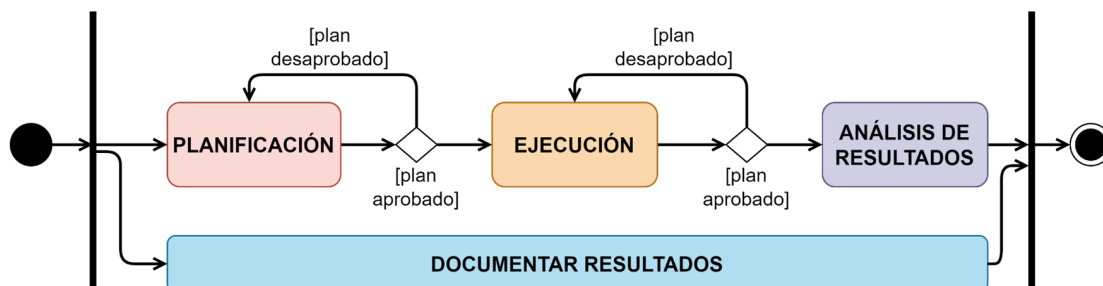


Fig. 1: Proceso de RSL

Se resumen a continuación los aspectos considerados tanto en la planificación como en la ejecución de la RSL¹. De acuerdo con lo expresado en el diagrama de flujo de la Fig. 2, las definiciones realizadas en las distintas tareas fueron:

- **Pregunta de investigación:** se planteó *¿Qué factores socioculturales influyen en la productividad de los equipos de desarrollo de SW ágiles?* Según Conlin (1986) los factores sociales se refieren a elementos que tienen origen en la sociedad y un gran impacto en ella y el individuo en general. En cuanto a los factores culturales, cuyo origen es la cultura de una sociedad, según Hofstede (2011) ésta “es la programación colectiva de la mente que distingue a los miembros de un grupo o categoría de otros”. De acuerdo con Kotlarsky & Oshri (2005) puede tener un enorme efecto en la forma en que las personas interpretan una situación y en cómo reaccionan. Por lo tanto, los factores socioculturales agrupan fenómenos sociales y culturales involucrando tanto la organización comunitaria como el significado de ésta.
- **Fuentes de datos:** por su relevancia, se seleccionaron: *IEEEExplore, SpringerLink, ScienceDirect, ACM y Scopus*
- **Cadena de búsqueda:** se adaptó la siguiente cadena de búsqueda genérica de acuerdo con cada sintaxis requerida:
agile AND "software development" AND team AND ((human OR social OR cultural) AND (factor OR aspect)) AND (productivity OR performance)
- **Criterios de inclusión y de exclusión:** se definieron y aplicaron cuatro criterios de inclusión y cinco de exclusión a fin de refinar los resultados, aplicando filtros como aparición en revistas o conferencias entre enero de 2011 y junio de 2021 inclusive, entre otros.
- **Extracción de datos:** los elementos seleccionados son: autores, año de publicación, factores mencionados y técnicas aplicadas.
- **Valoración de calidad:** se definieron cuatro preguntas para evaluar la calidad de cada estudio y poder compararlos.

1.El proceso detallado de RSL puede consultarse en <https://bit.ly/Equipos40>

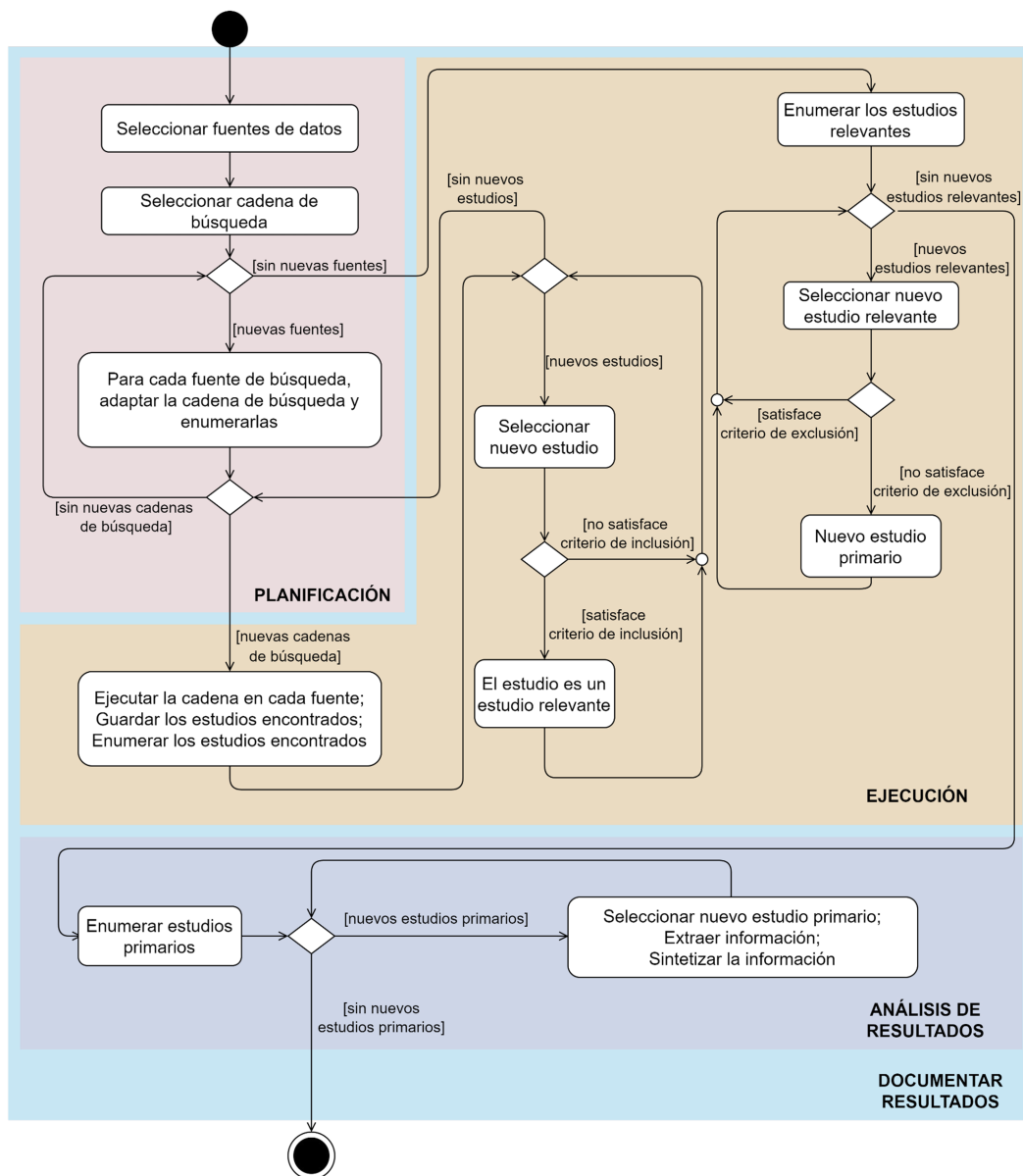


Fig. 2: Proceso de RSL

4. Resultados y Discusión

Como se puede apreciar en la Fig. 3, la fuente de datos más relevante fue IEEEExplore mientras que Scopus fue la que menos estudios aportó. Luego de realizar la evaluación de calidad, quedaron seleccionados 35 estudios de los 85 resultados iniciales².

2.El detalle del análisis completo se puede consultar en: <https://bit.ly/Equipos40>.

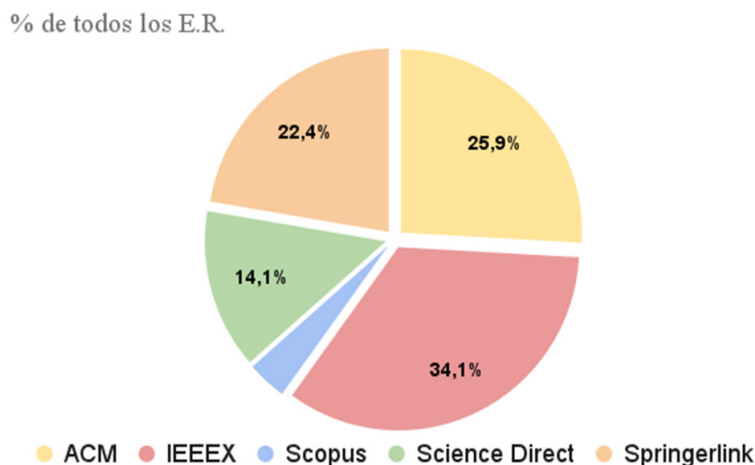


Fig. 3: Aporte de cada fuente de datos

Con el objetivo de facilitar la descripción y la comprensión de los factores que influyen en la productividad de los equipos, estos se agruparon en 4 dimensiones, tomando como base la propuesta de Chow & Cao (2008). Más adelante, en la Fig. 4 se muestran los factores agrupados en cada una de las dimensiones identificadas.

Dimensión Equipo: incluye factores vinculados a la *gestión de equipos, capacidades e interacciones*. En este sentido, según Fagerholm et al. (2015), Fagerholm & Pagels (2014), Mendes et al. (2018) y Oliveira et al. (2016) uno de los factores más influyentes en la productividad es el *ambiente de trabajo*, es decir, elementos físicos, sociales y técnicos que influyen sobre el bienestar físico y mental de los integrantes y que genera el sentido de pertenencia de los miembros (Anwar et al., 2018). Relacionado con esto, Manns & Rising (2004) mencionan que la inexistencia de *seguridad psicológica* hace que los equipos no se beneficien con la *diversidad de ideas*, ya que nadie se atreve a plantear un pensamiento discordante; esto crea equipos poco competitivos y de escasas ideas (Garzías Parra, 2018). Se puede afirmar que la falta de *seguridad psicológica* influye negativamente en la productividad (Ehrlich & Cataldo, 2014) afectando el sentido de la vulnerabilidad de sus miembros (Anwar et al., 2018), su *bienestar mental* (Mendes et al., 2018) y la *satisfacción laboral* (Vasilescu et al., 2015).

Otro aspecto que influye en la forma de *interacción* dentro de un equipo es la *experiencia en conjunto* (Narayan et al., 2011) esta repercute en el equilibrio en las contribuciones realizadas por cada integrante y el *prestigio* que existe entre ellos (Mendes et al., 2018). En este sentido, el *esfuerzo* enfocado en efectuar de manera exitosa las tareas asignadas (Batista et al., 2020), y la *mala vinculación* que pudieran tener (Anwar et al., 2018) afectan a la productividad, como así también la *motivación compartida* por el equipo (Fagerholm et al., 2015; Lindsjörn et al., 2016; Oliveira et al., 2016) y los modelos mentales (Bezerra et al., 2020); es decir, el conocimiento en común que poseen. Resulta fundamental considerar la *interacción en equipos* formados por miembros provenientes de diversas culturas ya que se ha identificado que pueden surgir dificultades al no comprender la cultura ajena (Anwar et al., 2018) lo que afecta también la *confianza* entre los miembros del ET. Relacionado con esto, se puede mencionar también la existencia de *subgrupos* (Przybilla et al., 2018), pudiéndose generar

oposición entre ellos. Por otro lado, (Shafiq et al., 2019) destaca el empoderamiento del ET donde la organización provee entornos de máxima colaboración con herramientas que les permitan evolucionar, logrando un *entendimiento compartido* (Dorairaj et al., 2012).

Alahyari et al. (2018), Anwar et al. (2018), Fagerholm et al. (2015) y Lindsjörn et al. (2016) refieren a la *comunicación* como un factor influyente en la productividad. En el Manifiesto Ágil (Beck, 2001) se establece su importancia, entre los miembros del equipo y con el resto de los individuos involucrados. Frameworks como XP (Beck & Andres, 2004) y Scrum (Sutherland, 2014) proponen prácticas que se basan en una comunicación honesta y directa en el equipo, tanto intra-equipo (Batista et al., 2020; Fatema & Sakib, 2018; Mendes et al., 2018) como con clientes (Qahtani, 2020), incluyendo la comunicación cara a cara (Mendes et al., 2018) o de forma remota (Oliveira et al., 2016). Un factor relacionado con esto es la *distancia entre los miembros*, ya sea *geográfica* o temporal (Narayan et al., 2011; Santos et al., 2016; Wagstrom & Datta, 2014). Autores como Bradner & Mark (2002) afirman que la percepción de la distancia influye en la manera en que nos comunicamos: cuanto más lejos físicamente piensan que están las personas, menos probable es que cooperen entre sí. Oliveira et al. (2016) habla de la asistencia necesaria para el trabajo remoto, como *proveer las herramientas adecuadas*, porque no tener en cuenta estos elementos influye de forma negativa en la productividad.

Las habilidades que permiten a los individuos realizar las tareas, es decir, sus *capacidades técnicas*, afectan a la productividad del equipo (Iqbal. J. et al., 2019). Esto impacta y resulta evidente en la efectividad y la eficiencia con que se realizan (Vasilescu et al., 2015), como así también en el comportamiento de los individuos al encontrarse bajo presión de tiempo (Besker et al., 2020; Rutz & Tanner, 2016).

Otro aspecto es la manera de *organizarse de los equipos*. Para evitar el impacto negativo es importante establecer normas de funcionamiento y comportamiento (Ehrlich & Cataldo, 2014), los objetivos a cumplir (Dorairaj et al., 2012) y asegurar que todos los integrantes trabajen en función de éstos (Bezerra et al., 2020) incluidos los líderes de proyectos (Alahyari et al., 2018; Fagerholm et al., 2015; Mendes et al., 2018).

Como se mencionó previamente, la *distancia geográfica* (Narayan et al., 2011) influye negativamente en la productividad. Si a esto se suma un desbalance en la conformación de equipos, resultaría que aquellos en ubicaciones más pequeñas se sintiesen ignorados, es decir, que el grupo más numeroso podría imponer decisiones que desconocieran los requerimientos del grupo minoritario. Esto se encuentra relacionado con el *tamaño del equipo* (Lindsjörn et al., 2016), la *coordinación* (Batista et al., 2020) y *colaboración* (Mendes et al., 2018) que se produzca entre los integrantes, como así también, las *reorganizaciones* de éstos (Fagerholm et al., 2014, 2015). Por otro lado, la rotación de miembros puede afectar negativamente la productividad, mientras que la *existencia de cohesión* (Dorairaj et al., 2012) y la buena integración facilita la realización de las tareas y que las problemáticas sean ocasionales, por ende, beneficia a la productividad.

Al crear los equipos es importante reflexionar sobre la *diversidad* en términos de competencias (Rutz & Tanner, 2016), *expertise* (Mendes et al., 2018; Wood et al., 2013) y *género* (Wood et al., 2013), lo que permitirá tener equipos multifuncionales con aprendizaje continuo (Bezerra et al., 2020).

Finalmente, bajo esta dimensión se incluyó la influencia de la *deuda técnica* en la moral del equipo (Shao et al., 2014). Cabe recordar que la deuda técnica es la cantidad total de decisiones de diseño y ejecución “menos perfectas” que se producen en un proyecto, las cuales dificultan el proceso de mantenimiento, afectando consecuentemente la productividad del equipo (Molinero Parra, 2018).

Dimensión Individual: contempla aquellos factores intrínsecos a la persona. Uno de los aspectos es la *capacidad técnica* de cada miembro del ET (Rutz & Tanner, 2016), es decir, la educación formal previa que puede afectar al desempeño del desarrollo y éxito del proyecto. Contar con personal hábil técnicamente permite mejorar el *control administrativo* del proyecto, derivando en un mejor desempeño (Iqbal. J. et al., 2019). Vinculado a esto, se puede hablar de las *soft skills* (Fagerholm et al., 2015). Entre ellas, el *control del trabajo propio* es un facilitador del desempeño. Por otra parte, Alahyari et al. (2018) mencionan positivamente la *adaptabilidad* y la *autogestión* en el desarrollo ágil -mediadas por una buena administración- e indican que la *motivación* del individuo también influiría en la productividad. Deak et al. (2016) estudian la teoría de la motivación señalando que sus mayores impulsores son las necesidades de crecimiento y aprendizaje. Rutz & Tanner (2016) mencionan el *comprometimiento* y la *iniciativa* de la persona, en (Besker et al., 2020) señalan que tanto la *falta de reconocimiento* hacia el individuo como su *aburrimiento* afectaría, sobre todo, al personal que realiza las pruebas.

Dimensión organizacional: agrupa factores relacionados a los objetivos, normas, valores y cultura, establecidos o fomentados a nivel organización. En este sentido, el *apoyo organizacional* (Fagerholm et al., 2014) definido como la contribución del individuo a la organización y el reconocimiento recibido (Makanjee et al., 2006) o la percepción del individuo hacia esta (Hellman et al., 2006) afectan la productividad. Mendes et al. (2018) identifican aspectos importantes como que la “agilidad” sea parte de la cultura organizacional y que exista un *fuerte apoyo ejecutivo*. Además, se considera influyente que se propicie el *buen ambiente laboral* (Fagerholm et al., 2014).

La *gestión de equipos* a nivel organizacional abarca aspectos tales como el *balance de objetivos*, tanto dentro como fuera de los equipos (Fagerholm et al., 2015), y la *competencia* que se produce entre los miembros (Fagerholm et al., 2014), debiendo favorecer la *coordinación inter-equipos* ya que impacta en la *productividad ágil* (Dingsoyr et al., 2016). El *diseño* de los equipos, la *asignación de tareas* y su *estructura* influyen en la productividad, así como la facilidad con el “estilo ágil” que posee la compañía (Mendes et al., 2018).

La gestión del personal, es decir, elementos como la *rotación de personal* (Bass et al., 2018; Dingsoyr et al., 2016) tanto interna (como se mencionó en la dimensión de equipos) como externa, normalmente es percibida como una influencia negativa y el *staffing* (Alahyari et al., 2018) se torna una actividad relevante.

Cabe destacar el apoyo por parte de la organización a la *formación individual* a través del entrenamiento de habilidades (Alahyari et al., 2018), ofreciendo oportunidades de carrera (Deak et al., 2016) considerando diferentes enfoques que permitan promocionar a los individuos y los equipos (Fagerholm et al., 2015) y otorgando recompensas acordes con la agilidad (Mendes et al., 2018) son elementos que afectan a la productividad.

Además, que los empleados tengan la posibilidad de mejorar, que cuenten con el apoyo de sus pares al presentar nuevas ideas (França et al., 2012) y que existan *mecanismos para compartir conocimientos* con la organización (Mendes et al., 2018) son factores también influyentes. Dentro de esta dimensión organizacional cobra importancia la adopción de un *management adaptativo* para los proyectos (Mendes et al., 2018).

Finalmente, se identificó que las diversas *características* que presentan los proyectos de la organización (Mendes et al., 2018) y su gestión, tienen influencia en la productividad de los ET. En este sentido, se mencionan: la *existencia de pocas dependencias* (Mendes et al., 2018) o *factores externos* y la *presencia de una variedad de tareas e innovación* en los ET (Alahyari et al.,

2018). El tipo de relación que se genera desde la organización con el cliente (Mendes et al., 2018), como seguir las prácticas ofrecidas por “la agilidad” dentro de los proyectos influye de forma positiva, siendo esto una decisión que debe ser apoyada por la organización.

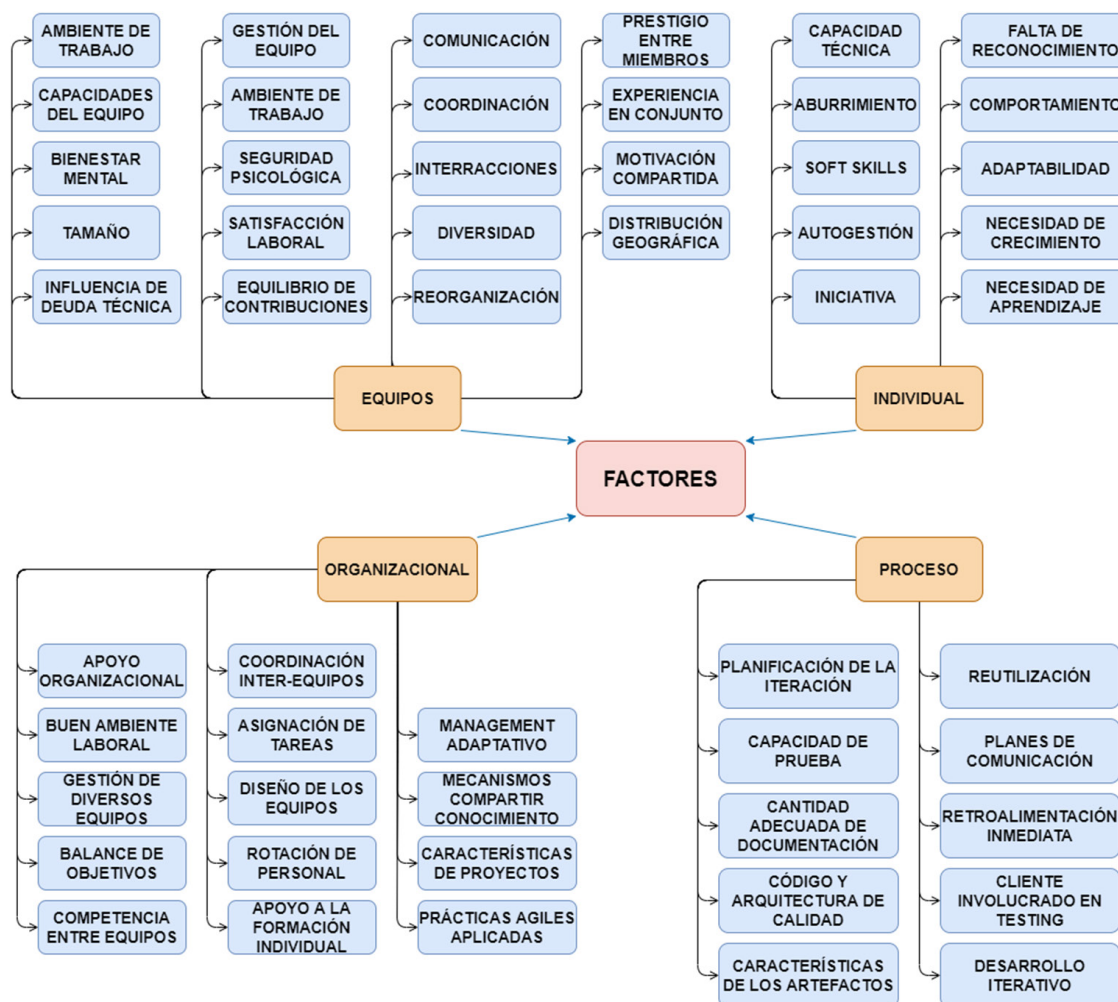


Fig. 4: Factores organizados por las 4 dimensiones

Dimensión Proceso: contempla factores asociados con los métodos, procesos, técnicas y herramientas asociadas con el desarrollo de SW en el contexto de un proyecto. Así, Mendes et al. (2018) validan varias métricas encontradas en la literatura a través de una serie de entrevistas, incluyendo: *código y arquitectura de alta calidad*, *cantidad adecuada de documentación y capacidad de prueba*. Aunque concluyen que la mayoría se vinculan con el equipo y su ambiente. Por otro lado, Yilmaz & O'Connor (2012) estudian la *percepción de la productividad* desde el punto de vista de los administradores. Estos se enfocan en las entregas de las tareas realizadas y en la calidad de “los artefactos producidos”.

En cuanto a las *prácticas*, Fagerholm et al. (2015) estudian si el éxito de XP se debe a su aplicación estricta o al trabajo en equipo y hallaron que estas variables inciden de manera conjunta. C. O. de Melo et al. (2013) mencionan que las “prácticas ágiles” de *planificación de la iteración* y el *desarrollo iterativo* son percibidas por los desarrolladores como beneficiosas

para la productividad, mientras que la integración continua y las pruebas, no lo son.

Respecto a las técnicas para la *gestión de proyectos* de SW, se destaca la importancia de la *retroalimentación inmediata* a través de la recepción de una devolución útil hacia los desarrolladores y, desde la óptica del administrador, para identificar la productividad de éstos (França et al., 2012; Kortum et al., 2019; Yilmaz & O'Connor, 2012). Mendes et al. (2018) validan la importancia de una comunicación “fuerte” con reuniones diarias cara a cara. Además, descubren a través de entrevistas que el *establecimiento de objetivos por sprint* y las *historias de usuario* bien definidas son consideradas factores de éxito. En este sentido Shafiq et al. (2019) también identificaron que los requerimientos en forma de “historias de usuario” aumentan la productividad, así como la *elaboración conjunta de los casos de prueba*.

Relacionado con esto, Qahtani (2020), a través de un estudio de caso, reveló el impacto positivo del *involucramiento del cliente en el “testing ágil”*, en el contexto de equipos distribuidos.

Finalmente, para la gestión de los proyectos de SW, Alahyari et al. (2018) detectaron 19 factores influyentes, 3 pertenecen a este grupo: *gestión de proyectos, objetivos y orientación del equipo*. Por su parte, Yilmaz & O'Connor (2012) analizan indicadores de productividad desde la perspectiva del administrador de proyectos, incluyendo las *tareas entregadas a tiempo* y los *productos que cumplen las expectativas* de las partes interesadas. Asimismo, hay estudios de los efectos de los *patrones de comunicación* vinculados al desempeño y la calidad en las prácticas ágiles (Gren, 2017). Este autor basa su trabajo en proyectos de código abierto publicados en Github, analizando la incidencia de la variable “*permanencia en cada proyecto*”, tanto en relación con la productividad como con la rotación de proyectos, concluyendo que la *inclusión de experiencias diversas* en el equipo es beneficiosa. Con un enfoque más general, Iqbal, J. et al (2019) proponen un modelo sobre dos factores relacionados con la formación de equipos: la razón de *carga de trabajo* por desarrollador y el *foco en la calidad* sobre la productividad y su influencia en la performance. Los resultados indican la conveniencia de aumentar las tareas asignadas a cada desarrollador hasta cierto punto y de enfocarse en la calidad para incrementar la productividad. Otros autores proponen un modelo para analizar el *capital y la productividad social* de los proyectos que involucra, entre otros, el proceso, la reutilización y la complejidad del proyecto (Lindsjörn et al., 2016).

5. Conclusiones

En este trabajo se presentan los resultados del análisis del estado del arte de los factores que influyen en la manera de trabajar de los equipos de desarrollo de software analizando el impacto en su productividad.

De acuerdo con lo expresado en la sección de Resultados y Discusión, se puede concluir que los factores que mayor impacto tienen en la productividad de los equipos son los relacionados con la *interacción entre los miembros del ET*, especialmente la *comunicación y la distancia*, como así también, la *forma en la que se organizan*, donde una mala gestión de estos factores podría tener un impacto negativo en la productividad.

También influyen, en la performance de los equipos, aspectos relacionados con las *características individuales* de los integrantes de los ET y sus *soft skills*. Por otro lado, existen aspectos que pueden ser establecidos y controlados por la organización con una gran influencia: el tipo de *gestión de personal*, las *características de los proyectos* que se adopten y la modalidad de gestión de los ET, especialmente, el apoyo que se les otorgue. Finalmente, los elementos del proceso de desarrollo de SW, como una *buena arquitectura* o la *cantidad adecuada de documentación* o el *método de desarrollo* implementado tienen impacto en la productividad.

Como trabajo futuro, se pretende realizar un análisis que permita obtener un conjunto de

estrategias para adaptar los frameworks utilizados en desarrollo, de manera de incrementar la productividad de los equipos.

Además, se propone realizar un análisis del estado de la práctica de las empresas de desarrollo de SW con el objetivo de comparar los resultados obtenidos por este estudio.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en forma conjunta por CONICET y la UTN. Se agradece el apoyo brindado por estas instituciones. Además, ha sido parcialmente financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad del Gobierno de España, bajo el proyecto MADRID (TIN2017-88557-R).

Referencias

- Alahyari, H., Horkoff, J., Matsson, O., & Egenvall, K. (2018). What Do Agile Teams Find Important for Their Success? Proceedings - Asia-Pacific Software Engineering Conference, APSEC, 2018-December, 474–483. <https://doi.org/10.1109/APSEC.2018.00062>
- Alberti, A., Bageneta, M., Bardomás, S., & Blanco, M. (2020). El trabajo en tiempos del COVID-19 | CONICET. <https://bit.ly/3rmUyez>
- Anwar, R., Rehman, M., Wang, K. S., & Salleh, R. (2018). Job Performance Through Knowledge Sharing Behavior in Global Software Development Organizations. Proceedings - 2018 4th International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management: Diving into Data Sciences, CAMP 2018, 192–197. <https://doi.org/10.1109/INFRKM.2018.8464822>
- Appelo, J. (2013). MANAGEMENT 3.0: Leading Agile Developers, Developing Agile Leaders. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.
- Bass, J. M., Beecham, S., Razzak, M. A., & Noll, J. (2018). Employee retention and turnover in global software development: Comparing in-house offshoring and offshore outsourcing. Proceedings - International Conference on Software Engineering, 82–91. <https://doi.org/10.1145/3196369.3196375>
- Batista, A. C. D., de Souza, R. M. C. R., da Silva, F. Q. B., Melo, L. D. A., & Marsicano, G. (2020, October 5). Teamwork quality and team success in software development: A non-exact replication study. International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement. <https://doi.org/10.1145/3382494.3410632>
- Beck, K. (2001). Manifiesto for Agile Software Development. The Agile Manifiesto. <https://bit.ly/3Gmq28N>
- Beck, K., & Andres, C. (2004). Extreme Programming Explained: Embrace Change, Second Edition. Addison-Wesley Professional.
- Besker, T., Ghanbari, H., Martini, A., & Bosch, J. (2020). The influence of Technical Debt on software developer morale. Journal of Systems and Software, 167. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.110586>
- Bezerra, C. I. M., de Souza Filho, J. C., Coutinho, E. F., Gama, A., Ferreira, A. L., de Andrade, G. L., & Feitosa, C. E. (2020). How Human and Organizational Factors Influence Software Teams Productivity in COVID-19 Pandemic: A Brazilian Survey. PervasiveHealth: Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 606–615. <https://doi.org/10.1145/3422392.3422417>
- Biolchini, J., Mian, P., Conte, T., Natali, A., & Travassos, G. (2007). A Systematic Review Process for Software Engineering. Empirical Software Engineering, 32(3), 1–6. <https://doi.org/10.1145/1241572.1241584>
- Bradner, E., & Mark, G. (2002). Why Distance Matters: Effects on Cooperation, Persuasion and Deception. 226–235. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/587078.587110>
- Chow, T., & Cao, D. B. (2008). A survey study of critical success factors in agile software projects. Journal of Systems and Software, 81(6), 961–971. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2007.08.020>

- Cockburn, A. (2012). Characterizing People as Non-Linear, First-Order Components in Software Development. 4th International Multi-Conference on Systems, Cybernetics and Informatics.
- Conlin, S. (1986). Social factors. Project Appraisal, 215–217. <https://doi.org/10.1080/02688867.1986.9726569>
- Davis, A. M. (1995). 201 Principles of Software Development. McGraw-Hill Companies.
- de Melo, C. O., S. Cruzes, D., Kon, F., & Conradi, R. (2013). Interpretative case studies on agile team productivity and management. Information and Software Technology, 55(2), 412–427. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2012.09.004>
- Deak, A., Stålhane, T., & Sindre, G. (2016). Challenges and strategies for motivating software testing personnel. Information and Software Technology, 73, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.002>
- Dingsoyr, T., Faegri, T. E., Dyba, T., Haugset, B., & Lindsjorn, Y. (2016). Team performance in software development: Research results versus agile principles. IEEE Software, 33(4), 106–110. <https://doi.org/10.1109/MS.2016.100>
- Dorairaj, S., Noble, J., & Malik, P. (2012). Understanding Lack of Trust in Distributed Agile Teams: A Grounded Theory Study. [IEEE].
- Duarte, C. H. (2019). The quest for productivity in software engineering: A practitioners systematic literature review. Proceedings - 2019 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes, ICSSP 2019, 145–154. <https://doi.org/10.1109/ICSSP.2019.00027>
- Ehrlich, K., & Cataldo, M. (2014). The Communication Patterns of Technical Leaders: Impact on Product Development Team Performance.
- Fagerholm, F., Ikonen, M., Kettunen, P., Münch, J., Roto, V., & Abrahamsson, P. (2014). How do software developers experience team performance in Lean and Agile environments? ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/2601248.2601285>
- Fagerholm, F., Ikonen, M., Kettunen, P., Münch, J., Roto, V., & Abrahamsson, P. (2015). Performance Alignment Work: How software developers experience the continuous adaptation of team performance in Lean and Agile environments. Information and Software Technology, 64, 132–147. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.01.010>
- Fagerholm, F., & Pagels, M. (2014). Examining the structure of lean and agile values among software developers. Lecture Notes in Business Information Processing, 179 LNBIP, 218–233. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06862-6_15
- Fatema, I., & Sakib, K. (2018). Factors Influencing Productivity of Agile Software Development Teamwork: A Qualitative System Dynamics Approach. Proceedings - Asia-Pacific Software Engineering Conference, APSEC, 2017-December, 737–742. <https://doi.org/10.1109/APSEC.2017.95>
- Fernández, G., Borjas, C., & Emilia, A. (2008). Los equipos de trabajo: una práctica basada en la gestión del conocimiento. Revista Visión Gerencial, 0(1), 45–58.

- Fernández, H. (2019). La economía del conocimiento y su importancia en la competitividad de un país. <https://bit.ly/3HGQc7X>
- França, A. C. C., Carneiro, D. E. S., & da Silva, F. Q. B. (2012). Towards an explanatory theory of motivation in software engineering: A qualitative case study of a small software company. *Proceedings - 2012 Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES 2012*, 61–70. <https://doi.org/10.1109/SBES.2012.28>
- Garzás Parra, J. (2018). *Peopeware y Equipos Ágiles* (233 Grados de TI, Ed.).
- Ghayyur, S. A. K., Ahmed, S., Ali, M., Razzaq, A., Ahmed, N., & Naseem, A. (2018). A systematic literature review of success factors and barriers of Agile software development. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(3), 278–291. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090339>
- Gren, L. (2017). The links between agile practices, interpersonal conflict, and perceived productivity. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F128635*, 292–297. <https://doi.org/10.1145/3084226.3084269>
- Hellman, C., Fuqua, D., & Worley, J. (2006). A Reliability Generalization Study on the Survey of Perceived Organizational Support: The Effects of Mean Age and Number of Items on Score Reliability. *Educational and Psychological Measurement - EDUC PSYCHOL MEAS*, 66, 631–642. <https://doi.org/10.1177/0013164406288158>
- Hofstede, G. (2011). *Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context*. 2, 1–26.
- Iqbal, J., Omar M., & Yasin A. (2019). An Empirical Analysis of the Effect of Agile Teams on Software Productivity.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in SE. 1–44. <https://doi.org/10.1145/1134285.1134500>
- Kortum, F., Klunder, J., & Schneider, K. (2019). Behavior-driven dynamics in agile development: The effect of fast feedback on teams. *Proceedings - 2019 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes, ICSSP 2019*, 34–43. <https://doi.org/10.1109/ICSSP.2019.00015>
- Kotlarsky, J., & Oshri, I. (2005). Social ties, knowledge sharing and successful collaboration in globally distributed system development projects. *European Journal of Information Systems*, 14(1), 37–48. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000520>
- Lindsjörn, Y., Sjöberg, D. I. K., Dingsøyr, T., Bergersen, G. R., & Dybå, T. (2016). Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software*, 122, 274–286. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.09.028>
- Makanjee, C. R., Hartzer, Y. F., & Uys, I. L. (2006). The effect of perceived organizational support on organizational commitment of diagnostic imaging radiographers. *Radiography*, 12(2), 118–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.radi.2005.04.005>
- Manns, M. L., & Rising, L. (2004). *Fearless Change: Patterns for Introducing New Ideas* (Addison Wesley, Ed.; 1st ed.).
- Melle, M. (2018, November 20). Los retos del empleo en la economía 4.0. Cadena SER.

<https://bit.ly/3gnA5jy>

Melo, C., Cruzes, D. S., Kon, F., & Conradi, R. (2011). Agile team perceptions of productivity factors. *Proceedings - 2011 Agile Conference, Agile 2011*, 57–66. <https://doi.org/10.1109/AG-ILE.2011.35>

Mendes, E., Viana, D., Vishnubhotla, S. D., & Lundberg, L. (2018). Realising individual and team capability in agile software development: A qualitative investigation. *Proceedings - 44th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2018*, 183–190. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2018.00037>

Molinari, P. (2015). Tu trabajo ideal. <http://www.pmolinari.com/videos/>

Moliner Parra, J. M. (2018). UF2218 - Desarrollo de un CMS. <https://bit.ly/3uoWDZa>

Narayan, Ramasubbu., Cataldo, Marcelo., Krishna Balan, Rajesh., & Herbsle, J. D. (2011). *Configuring Global Software Teams: A Multi-Company Analysis of Project Productivity, Quality, and Profits*. Association for Computing Machinery.

Oliveira, E., Conte, T., Cristo, M., & Mendes, E. (2016). Software Project Managers' Perceptions of Productivity Factors: Findings from a Qualitative Study. *International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, 08-09-September-2016. <https://doi.org/10.1145/2961111.2962626>

Przybilla, L., Wiesche, M., & Krcmar, H. (2018). The influence of agile practices on performance in software engineering teams: A subgroup perspective. *SIGMIS-CPR 2018 - Proceedings of the 2018 ACM SIGMIS Conference on Computers and People Research*, 33–40. <https://doi.org/10.1145/3209626.3209703>

Qahtani, A. M. (2020). An Empirical Study of Agile Testing in A Distributed Software Development Project. *PervasiveHealth: Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 110–114. <https://doi.org/10.1145/3397056.3397085>

Rutz, L., & Tanner, M. (2016). Factors that influence performance in Global Virtual Teams in outsourced software development projects. *2016 IEEE International Conference on Emerging Technologies and Innovative Business Practices for the Transformation of Societies, EmergiTech 2016*, 329–335. <https://doi.org/10.1109/EmergiTech.2016.7737361>

Santos, R. E. S., da Silva, F. Q. B., de Magalhães, C. V. C., & Monteiro, C. V. F. (2016). Building a theory of job rotation in software engineering from an instrumental case study. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 14-22-May-2016, 971–981. <https://doi.org/10.1145/2884781.2884837>

Shafiq, S., Inayat, I., & Abbas, M. (2019). Communication Patterns of Kanban Teams and Their Impact on Iteration Performance and Quality. *Proceedings - 45th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2019*, 164–168. <https://doi.org/10.1109/SEAA.2019.00033>

Shao, B. B. M., Yin, P. Y., & Chen, A. N. K. (2014). Organizing knowledge workforce for specified iterative software development tasks. *Decision Support Systems*, 59(1), 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.10.002>

Sutherland, J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Crown Business.

Tangen, S. (2005). Demystifying productivity and performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 54(1), 34–46. <https://doi.org/10.1108/17410400510571437>

Vasilescu, B., Posnett, D., Ray, B., van den Brand, M. G. J., Serebrenik, A., Devanbu, P., & Filkov, V. (2015). Gender and tenure diversity in github teams. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 2015-April, 3789–3798. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702549>

Vishnubhotla, S. D., Mendes, E., & Lundberg, L. (2018). An insight into the capabilities of professionals and teams in agile software development: A systematic literature review. *ACM International Conference Proceeding Series*, 10–19. <https://doi.org/10.1145/3185089.3185096>

Wagstrom, P., & Datta, S. (2014). Does latitude hurt while longitude kills? geographical and temporal separation in a large scale software development project. *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 1, 199–210. <https://doi.org/10.1145/2568225.2568279>

Wood, S., Michaelides, G., & Thomson, C. (2013). Successful extreme programming: Fidelity to the methodology or good teamworking? *Information and Software Technology*, 55(4), 660–672. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2012.10.002>

Yilmaz, M., & O'Connor, R. (2012). Social capital as a determinant factor of software development productivity: An empirical study using structural equation modeling. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals*, 3(2), 40–62. <https://doi.org/10.4018/jhcitp.2012040104>

Contribución de los autores

Nombres y Apellidos de los autores	Colaboración Académica													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Verónica A. Bollati	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Germán Gaona			x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Paula B. Lima			x		x	x	x	x	x	x			x	x

1-Administración del proyecto, 2-Adquisición de fondos, 3-Análisis formal, 4-Conceptualización, 5-Curaduría de datos, 6-Escritura - revisión y edición, 7-Investigación, 8-Metodología, 9-Recursos, 10-Redacción - borrador original, 11-Software, 12-Supervisión, 13-Validación, 14-Visualización.