

Formación de equipos de desarrollo de software: Un mapeo sistemático

Team formation in software development : A systematic mapping

Ernesto Orozco-Jiménez, Mirna Muñoz
Centro de Investigación en Matemáticas,
Parque Quantum, Ciudad del Conocimiento,
Av. Lassec, Andador Galileo Galilei, Manzana, 3 Lote, 7
CP 98160 Zacatecas, ZAC, México
{ernesto.orozco, mirna.munoz}@cimat.mx

Resumen— La formación de equipos en el desarrollo de software es crucial en la gestión de proyectos, pero suele ser un desafío para las empresas. Este artículo presenta los resultados de un estudio de un mapeo sistemático, que permitió identificar 30 estudios primarios para examinar el estado actual de la formación de equipos en el ámbito del desarrollo de software. Los resultados destacan un creciente interés en la incorporación de atributos no técnicos o habilidad blandas como información adicional en el proceso de formación de equipos.

Palabras clave— Formación de equipos, desarrollo de software, mapeo sistemático, habilidades blandas.

Abstract— Team formation in software development is crucial in project management but often becomes challenging for organizations. This article presents the results of performing a systematic mapping. It allows the identification of 30 primary studies to examine the current state of the art regarding team formation in software development. The results highlight a growing interest in incorporating non-technical attributes (or soft skills) as additional information in the team formation process.

Keywords— Team formation, software development, systematic mapping study, soft skills.

I. INTRODUCCIÓN

La formación de equipos en el desarrollo de software representa un aspecto crítico para el éxito de los proyectos. Es importante comentar que esta investigación toma como base la definición Juárez [1] en la que se puntualiza que la formación de equipos consiste en identificar, de entre un conjunto de candidatos talentosos, a las personas que conformarían un equipo altamente eficiente para realizar una tarea particular.

Este estudio descarta las expresiones “integración de equipos” y “formación de capital humano” debido a que la integración de equipos (Team integration en inglés), se refiere al proceso de conseguir unidad entre los miembros del equipo desde la perspectiva de las ciencias de la organización [2]. Por otra parte, formación de capital humanos hace referencia al entrenamiento del capital humano, el cual trata de un enfoque sistemático y

planificado para cambiar o mejorar el conocimiento, las habilidades y las acciones mediante el proceso de aprendizaje, con el objetivo de lograr un desempeño efectivo en una actividad específica o conjunto de actividades [3].

Se han realizado numerosas investigaciones sobre la formación de equipos en la gestión de proyectos de software, debido a que muchos proyectos de software no concluyen con éxito [4]. Las restricciones asociadas a los proyectos, el tiempo, el costo y el alcance siguen siendo una preocupación para las empresas, donde la asignación de los recursos humanos juega un papel relevante [5].

El impacto que tiene el factor humano en el éxito de un proyecto fue mencionado por Assavakamhaenghan [6], quien con base en los datos del informe de CHAOS del Standish Group, resalta dos aspectos importantes: (1) uno de los elementos esenciales que contribuyen al logro exitoso de un proyecto de software radica en la habilidad de los miembros del equipo y su colaboración eficaz, además de la destreza de los desarrolladores, la cual permite abordar diversos escenarios desafiantes de manera competente, y (2) el 27% de los procedimientos de formación de equipos son llevados a cabo manualmente por un líder de proyecto y miembros con experiencia y, un 15% de las selecciones de equipos se basan en un proceso establecido por la organización.

En este contexto, llevar a cabo la organización manual de los miembros del equipo constituyen una tarea compleja, ya que involucra considerar diversos elementos como las competencias técnicas, los roles y la dinámica de colaboración del grupo. El 50% de la elección de miembros de un equipo para los proyectos se fundamenta en un enfoque ad-hoc, el cual es específicamente diseñado para cada organización [7].

Por lo tanto, la formación de equipos de software apropiados tiene impacto en el éxito del proyecto siendo este un reto para las empresas. Sin embargo, los equipos son conformados con base en percepciones subjetivas, experiencia y el instinto de los gerentes, dando como resultado un proceso humano dependiente y propenso a

errores, el cual es considerado como un problema complejo [8].

Con la finalidad de identificar el estado actual en la formación de equipos, en esta investigación se llevó a cabo un mapeo sistemático utilizando la guía propuesta por Petersen [9] como principal objetivo del este artículo.

El resto del artículo está estructurado de la siguiente manera. La sección II describe la metodología utilizada para el desarrollo de este mapeo sistemático; en la sección III se presentan los resultados obtenidos; en la sección IV se discuten estos resultados; por último, en la sección V se plantean las conclusiones, resaltando las principales oportunidades para realizar en trabajos futuros.

II. METODOLOGÍA

Se realizó el mapeo sistemático siguiendo las directrices presentadas por Petersen [9]. A continuación, se detallan los pasos seguidos.

A. Definición de las preguntas de investigación

El objetivo de este mapeo sistemático consiste en obtener una visión general del estado del arte en la formación de equipos de software, para este estudio se definieron dos preguntas de investigación:

P.I. ¿Qué revistas, conferencias y talleres incluyen artículos sobre formación de equipo de desarrollo de software?

P.I. ¿Cuáles son los recursos utilizados para la formación de equipo de desarrollo de software más investigados?

B. Búsqueda de estudios primarios

Para identificar estudios primarios es necesario establecer cadenas de búsqueda a utilizar en las bases de datos científicas seleccionadas. La estructura de la cadena de búsqueda debe estar acorde a las preguntas de investigación a responder.

Las palabras clave principales identificadas en las preguntas de investigación son: *equipos* y *software* o *desarrollo de software*. Estos términos nos permitieron construir la cadena de búsqueda a ejecutar:

("team composition" OR "team configuration" OR "team formation" OR "team construction" OR "team building" OR "team assembly" OR "team selection" OR "human resource composition" OR "human resource configuration" OR "human resource selection") AND (software OR "software development")

Las bases de datos elegidas para ejecutar la consulta son 5 por su relevancia en el área de Ingeniería de software: ACM, IEEE, Scopus, SpringerLink y Web of Science.

C. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión son utilizados para aceptar o rechazar los estudios que no son relevantes para dar respuesta a nuestras preguntas de investigación.

Los criterios de inclusión definidos para esta investigación son:

- Artículos o capítulo de libro que describen estudios empíricos orientados a la formación de equipos de software.

- En el caso de artículos similares, solo el más reciente será reportado.
- Artículos de 2018 a junio de 2023.
- Artículos en inglés.

Para el caso de los criterios de exclusión definidos:

- Estudios que no reporten hallazgos empíricos.
- Artículo que solo presente resumen.
- Artículos duplicados.
- Presentaciones, libros y pósters.
- Artículos escritos en idioma diferente al inglés.

En la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos del estudio.

III. RESULTADOS

Esta sección describe los resultados del mapeo sistemático tomando como base las preguntas de investigación planteadas. En la sección Anexo se encuentra el listado completo de los 30 EP, los cuales ordenados alfabéticamente e identificados con la letra A y la posición en la lista.

A. Resultados de la búsqueda en la base de datos.

La cadena de búsqueda fue aplicada en cada una de las bases de datos mencionadas en la sección anterior. La Tabla I presenta los artículos obtenidos para cada una de ellas.

Tabla I – Resultado de aplicar la cadena de búsqueda en las bases de datos.

Base de datos	Resultados
ACM	545
IEEE	51
Scopus	154
SpringerLink	106
Web of Science	54
Total	910

El total de los artículos identificados fue de 910 para las cinco bases de datos, posteriormente, los resultados de la base de datos fueron exportados al formato RIS para importarlos a la aplicación de Zotero*, la cual permite la gestión de las referencias bibliográficas y revisar con un simple vistazo si existen artículos repetidos.

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se aceptaron 30 estudios primarios (EP), posteriormente, se utilizó Zotero para exportar las citaciones de estos 30 estudios primarios en formato RIS para analizar la información con ayuda del software de VOSviewer**.

B. Países que más investigan sobre la formación de equipos.

Para identificar este dato, de los 30 EP se analizó el país de origen del investigador principal, como resultado se identificó que los principales países con mayor número de publicaciones en este tema son México, Brasil, Malasia y Tailandia. Es importante destacar que hay colaboraciones entre países, pero para el conteo solo se tomó en cuenta el país de origen del primer autor. La Tabla II presenta el conteo de publicaciones por país.

*Zotero es un gestor de referencias bibliográficas.

**VOSviewer es una herramienta para construir y visualizar redes bibliométricas.

Tabla II– Conteo de publicaciones por país.

Países	No. de publicaciones
México	4
Brasil, Malasia, Tailandia	3
Indonesia, Italia, Pakistán, Ucrania	2
Alemania, Austria, Canada, China, India, Palestina, Rumania, Suecia y USA	1

C. Universidades o centros de investigación que más exploran la formación de equipos.

Las universidades o centros de investigación que más aportaron en el área de formación de equipos del 2018 a junio de 2023 son el Centro de Investigación en Matemáticas (México) [A7, A9, A18], la Mahidol University (Tailandia) [A8, A25, A28] y Federal Institute of Paraiba (Brasil) [A3, A5, A19]. Se destaca que para la obtención de las universidad o centros de investigación se tomó como referencia la adscripción del primer autor. La Tabla III presenta el conteo obtenido de las publicaciones por universidad o centro.

Tabla III– Conteo de publicaciones por universidad o centro.

Universidad o centro	No. de publicaciones
Centro de Investigación en Matemáticas	3
Mahidol University	3
Federal Institute of Paraiba	2
An-Najah National University Nablus, Beihang University, Blekinge Institute of Technology, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, International Islamic University, ITB Bandung, Lviv Polytechnic National University, Maharshi Dayanand University, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, National University of Sciences and Technology Islamabad, Sukkur IBA University, Technical University of Cluj-Napoca, Technical University of Munich, TU Wien	1

D. Tendencia en la investigación en temas relacionados con la formación de equipos

De los 30 EP es posible visualizar un incremento en el interés en investigación en este tema. La Figura 1 presenta esta tendencia.

De estos artículos primarios se resalta, un incremento en el uso de la inteligencia artificial (IA) para la formación de equipos, debido a que un 23.33% de las publicaciones hizo uso de IA.

E. Temas explorados en la formación de equipos

Investigadores se han dado a la tarea de proponer diversas soluciones para la formación de equipos, tomando en consideración las habilidades blandas (soft skills), habilidades técnicas (duras), roles a desempeñar o el género, por mencionar algunas. La Figura 2 muestra esas áreas que están explorando y que se consideran relevantes para ser tomadas al momento de formar equipos.

Como se puede observar en la Figura 2, el 46.67% de los documentos se apoyan de los rasgos de personalidad para la formación de equipos. El indicador MBTI [A2, A10, A11, A15] y los estilos interactivos [A7, A9, A18, A20] son las técnicas más utilizadas para identificar esos rasgos.

Además, las habilidades duras y las habilidades blandas también son utilizadas para la formación de equipos. Un 43.33% de los documentos utiliza las habilidades duras [A3, A5, A6, A7, A8, A12, A13, A14, A16, A17, A18, A25, A28, A30], un 30% habilidades blandas [A4, A6, A7, A12, A14, A16, A17, A29, A30] y un 23.3% utiliza ambas habilidades [A6, A7, A12, A14, A16, A17, A30]. El rol que va a desempeñar una persona dentro del equipo también es considerado y tiene un porcentaje significativo de 36.67% [A2, A7, A8, A9, A10, A15, A18, A20, A25, A27, A28].

F. Palabras claves en los documentos aceptados

Como se mencionó previamente, se utilizó el software VOSviewer para extraer información del conjunto de EP. De los 30 EP se obtuvieron 212 palabras clave. La Tabla IV presenta las 10 palabras clave más frecuentes en la literatura y con mayor fuerza en los enlaces, es decir, la densidad o número de relaciones que tiene con otras palabras clave.

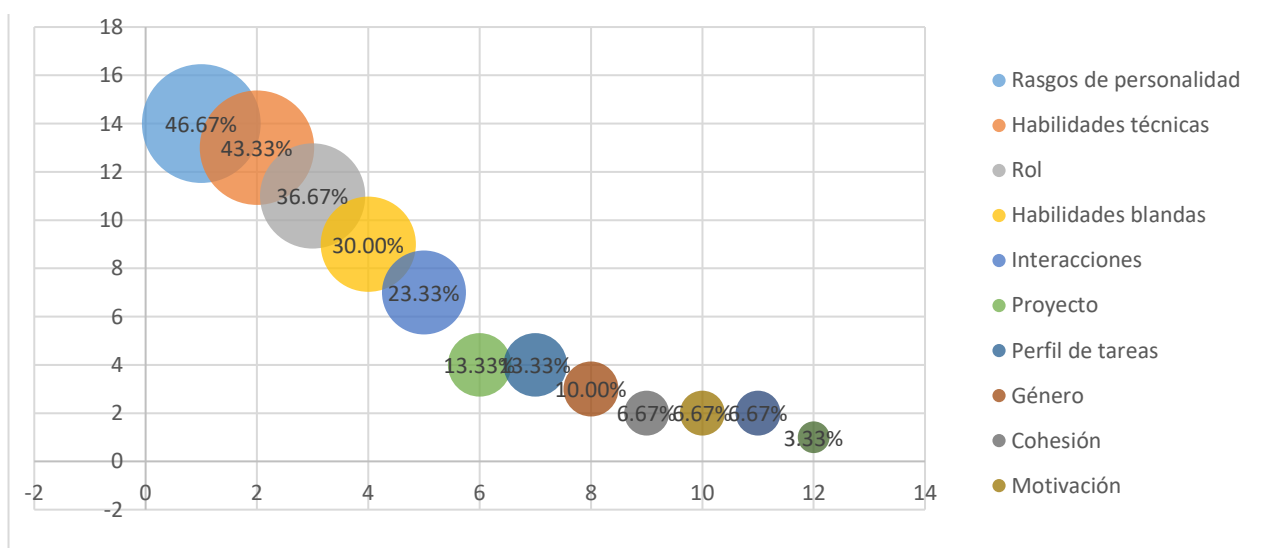


Figura 1. – Tendencia de los temas más explorados en la formación de equipos.

Tabla IV – Las 10 palabras clave más frecuentes y su fuerza de enlace.

Palabra clave	Conteo	Fuerza de enlace
Software design	7	20
Software	6	21
Machine learning	5	20
Team composition	5	15
Project management	4	10
Task análisis	3	14
Team formation	3	13
Information technology	3	12
Software engineering	3	11
Collaborative software development	3	10

VOSviewer también permite visualizar la fuerza de enlace de los autores y sus publicaciones, de los 30 EP participaron 109 autores. La Tabla V muestra los 10 primeros autores ordenados por el número de documentos en los que participa y la fuerza de enlace con otros autores.

Tabla V – Los 10 autores con mayor número de documentos y su fuerza de enlace.

Autores	Conteo	Fuerza de enlace
Hernández, Luis	3	10
Mejia, Jezreel	3	10
Muñoz, Mirna	3	10
Almeida, Hyggo	2	8
Assavakamhaenghan, Noppadol	2	8
Choetkiertikul, Morakot	2	8
Costa, Alexandre	2	8
Perkusich, Angelo	2	8
Perkusich, Mirko	2	8
Ramos, Felipe	2	8

G. Distribución por tipo de publicación.

De los 30 EP obtenidos tras filtrar las 5 bases de datos, el 60% de éstos son artículos de conferencia, 26.7% de revista y un 13.3% de capítulo de libro. La Tabla VI presenta el conteo y el porcentaje de los documentos.

Tabla VI– Distribución por tipo de publicación.

Tipo de publicación	Conteo	Porcentaje
Conferencia	18	60 %
Revista	8	26.7%
Capítulo de libro	4	13.3%
Total	30	100%

H. Distribución por fecha de publicación

Una política de inclusión de los documentos fue determinada por los años 2018 a principios de junio de 2023. El año con mayor número de documentos relacionados a la formación de equipos fue el 2018 con un 36.67%. La Tabla VI presenta el conteo y el porcentaje de documentos por año.

Tabla VI– Distribución por año de publicación.

Año	Conteo	Porcentaje
2018	11	36.67%
2019	5	16.67%
2020	4	13.33%
2021	3	10%
2022	6	20%
Junio 2023	1	3.33%
Total	30	100%

Como muestra la Tabla VI, hay un descenso en la investigación relacionada con la formación de equipos, pero esto no quiere decir que el tema dejó de ser de interés para los investigadores, solo que no está relacionada a formar equipos de desarrollo de software.

I. Distribución por publicación

Es relevante identificar las publicaciones o conferencias en las que se encuentran trabajos de formación de equipos, con el objetivo de encontrar foros o espacios en los que participar y temáticas relacionadas. En este mapeo, no se encontró un foro especializado en temas de formación de equipos. La Tabla VII presenta los tres foros que tuvieron mayor frecuencia.

Foro	Conteo	Porcentaje
Automated Software Engineering	2	6.7%
International Conference on Software Engineering	2	6.7%
System, Software and Services Process Improvement	2	6.7%

IV. DISCUSIÓN

La formación de equipos en el ámbito del desarrollo de software es un proceso complejo que abarca una amplia gama de enfoques y técnicas. La conclusión de este estudio resalta cómo la diversidad de estrategias disponibles refleja la complejidad inherente en la formación de equipos cohesionados y efectivos. Desde el método tradicional como es la entrevista hasta soluciones innovadoras basadas en tecnologías emergentes como el uso de IA, cada enfoque busca abordar aspectos multifacéticos para lograr resultados exitosos.

El enfoque hacia la inteligencia artificial (IA) se destaca como una evolución significativa en la formación de equipos. Modelos como el modificado por Liu et al., mencionado por Assavakamhaenghan [7] y la modelización de interacciones entre desarrolladores demuestran cómo la IA puede analizar y combinar diversos factores para construir equipos con una dinámica sólida. Estos enfoques de IA [A2, A8, A10, A17, A25, A27, A28] no solo aprovechan la potencia computacional para gestionar conjuntos complejos de datos, sino que también ofrecen una perspectiva holística al incorporar variables como habilidades, experiencia, género y personalidad. La IA, por lo tanto, presenta una forma prometedora de mejorar la eficiencia en la asignación de roles y la colaboración entre los miembros del equipo.

Por otro lado, la minería de datos [A22] y los árboles de decisión [A22] aportan un enfoque más cuantitativo y específico a la formación de equipos. La incorporación de indicadores psicométricos, como el indicador de tipo Myers-Briggs (MBTI) y el modelo de rasgos de personalidad Big-Five [A4, A22, A24], resalta la importancia de considerar las diferencias individuales para lograr una dinámica de equipo equilibrada. Esta aproximación proporciona una comprensión más profunda de los aspectos psicológicos que influyen en la colaboración y puede contribuir a la formación de equipos que trabajen en armonía.

Es esencial destacar que la formación exitosa de equipos no se basa en un enfoque único y universalmente aplicable. La adaptabilidad y el contexto del proyecto emergen como

factores cruciales. Los modelos de tareas estructuradas, la gamificación y los estilos interactivos [A7, A9, A18, A20] ilustran cómo las estrategias deben ajustarse según las necesidades específicas del proyecto y del equipo. La personalización de las técnicas de formación aumenta la probabilidad de éxito al abordar desafíos únicos.

La técnica DELPHI [A30] se destaca como un recurso valioso para la toma de decisiones en la asignación de roles en proyectos de software. Su enfoque colaborativo y la identificación de criterios de selección demuestran cómo la formación de equipos también implica la toma de decisiones complejas, que deben tener en cuenta no solo habilidades técnicas, sino también interacciones interpersonales y dinámicas grupales.

Cabe resaltar que la formación de equipos en el desarrollo de software y en otros ámbitos, requiere un enfoque que abarque elementos técnicos, psicológicos y sociales. Por lo tanto, se resalta la necesidad de considerar la formación de equipos como un proceso holístico y adaptable que puede influir significativamente en el éxito de los proyectos.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio resaltan que la formación de equipos de software presenta una amplia gama de enfoques y técnicas, que van desde métodos tradicionales hasta soluciones avanzadas basadas en tecnologías emergentes. Las estrategias mencionadas en los EP varían desde el uso de juegos de mesa hasta la aplicación de IA y minería de datos. Cada enfoque busca considerar diversos aspectos, como características del equipo, colaboración histórica, cohesión, interacción de los miembros, habilidades, experiencia, género y personalidad, entre otros.

Los métodos basados en inteligencia artificial, como el modelo modificado de Liu et al. y la modelización de interacciones entre desarrolladores, demuestran cómo la tecnología puede analizar y combinar eficazmente múltiples factores para formar equipos cohesionados y efectivos. Por otro lado, la minería de datos y los árboles de decisión ofrecen enfoques más cuantitativos y específicos, aprovechando indicadores como el indicador de tipo Myer Briggs (MBTI) y el modelo de rasgos de personalidad Big-Five.

Además, se resalta la importancia de considerar el contexto del proyecto al formar equipos, lo que sugiere que no existe un enfoque único y universalmente aplicable.

En última instancia, la formación de equipos es una tarea desafiante que requiere un enfoque holístico y adaptable, donde se fusionan aspectos técnicos, psicológicos y sociales para lograr equipos altamente eficientes y colaborativos en el campo del desarrollo de software y más allá.

Por último, no existe clara definición de conceptos, algunos autores hacen uso del término de integración de equipos para formar equipos desde cero y este concepto hace alusión a la cohesión y unidad del equipo. También el término de formación de equipo se presta a confusión, debido a que se puede interpretar como capacitación de los miembros del equipo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] J. Juárez, C. (Pano) Santos, y C. A. Brizuela, "A Comprehensive Review and a Taxonomy Proposal of Team

- Formation Problems", *ACM Comput. Surv.*, vol. 54, núm. 7, pp. 1–33, sep. 2022, doi: 10.1145/3465399.
- [2] A. D. Balakrishnan, S. Kiesler, J. N. Cummings, y R. Zadeh, "Research team integration: what it is and why it matters", en *Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work*, Hangzhou China: ACM, mar. 2011, pp. 523–532. doi: 10.1145/1958824.1958905.
- [3] R. Buckley y J. Caple, *The theory & practice of training*, 6th ed. London ; Philadelphia: Kogan Page, 2009.
- [4] M. Ahmad, W. H. Butt, y A. Ahmad, "Advance recommendation system for the formation of more prolific and dynamic software project teams", en *2019 IEEE 10th international conference on software engineering and service science (ICSESS)*, oct. 2019, pp. 161–165. doi: 10.1109/ICSESS47205.2019.9040791.
- [5] A. Costa et al., "Team Formation in Software Engineering: A Systematic Mapping Study", *IEEE Access*, vol. 8, pp. 145687–145712, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3015017.
- [6] N. Assavakamhaenghan, P. Suwanworaboon, W. Tanaphantaruk, S. Tuarob, y M. Choetkietikul, "Towards team formation in software development: A case study of moodle", en *2020 17th international conference on electrical Engineering/Electronics, computer, telecommunications and information technology (ECTI-CON)*, jun. 2020, pp. 157–160. doi: 10.1109/ECTI-CON49241.2020.9158078.
- [7] N. Assavakamhaenghan, W. Tanaphantaruk, P. Suwanworaboon, M. Choetkietikul, y S. Tuarob, "Quantifying effectiveness of team recommendation for collaborative software development", *AUTOMATED SOFTWARE ENGINEERING*, vol. 29, núm. 2, nov. 2022, doi: 10.1007/s10515-022-00357-7.
- [8] K. Petersen, S. Vakkalanka, y L. Kuzniarz, "Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update", *Information and Software Technology*, vol. 64, pp. 1–18, ago. 2015, doi: 10.1016/j.infsof.2015.03.007.
- [9] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, y M. Mattsson, "Systematic Mapping Studies in Software Engineering", presentado en *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE)*, jun. 2008. doi: 10.14236/ewic/EASE2008.8.

ANEXO

El siguiente listado presenta los EP utilizados para este mapeo sistemático.

- A1. J. Melegati, E. Guerra, I. Knop, y X. Wang, "A Board Game to Teach Team Composition in Software Startups", en *Software Business*, S. Hyrynsalmi, M. Suoranta, A. Nguyen-Duc, P. Tyrväinen, y P. Abrahamsson, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 321–335. DOI: 10.1007/978-3-030-33742-1_25.
- A2. A. R. Gilal, M. Omar, R. Gilal, A. Waqas, S. Afridi, y J. Jaafar, "A decision tree model for software development teams", *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 8, núm. 5s, pp. 241–245, 2019.
- A3. A. Costa et al., "A genetic algorithm-based approach to support forming multiple scrum project teams", *IEEE Access*, vol. 10, pp. 68981–68994, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3186347.
- A4. M. A. Iqbal y A. Shah, "A Novel RE Teams Selection Process For User-Centric Requirements Elicitation Frameworks Based On Big-Five Personality Assessment Model", en *2020 IEEE 15th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS)*, RUPNAGAR, India: IEEE, nov. 2020, pp. 522–527. doi: 10.1109/ICIIS51140.2020.9342649.
- A5. A. Costa, F. Ramos, M. Perkusich, A. Freire, H. Almeida, y A. Perkusich, "A search-based software engineering approach to support multiple team formation for scrum projects", en *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE*, vol. 2018- July. 2018, pp. 474–479. doi: 10.18293/SEKE2018-108

- A6. M. Ahmad, W. H. Butt, y A. Ahmad, "Advance recommendation system for the formation of more prolific and dynamic software project teams", en 2019 IEEE 10th international conference on software engineering and service science (ICSESS), oct. 2019, pp. 161–165. doi: 10.1109/ICSESS47205.2019.9040791
- A7. M. Muñoz, A. P. P. Negrón, J. Mejia, G. P. Gasca-Hurtado, M. C. Gómez-Alvarez, y L. Hernández, "Applying gamification elements to build teams for software development", IET Software, vol. 13, núm. 2, pp. 99–105, 2019, doi: 10.1049/iet-sen.2018.5088
- A8. S. Tuarob, N. Assavakamhaenghan, W. Tanaphantaruk, P. Suwanworaboon, S.-U. Hassan, y M. Choetkiertikul, "Automatic team recommendation for collaborative software development", Empirical Software Engineering, vol. 26, núm. 4, 2021, doi: 10.1007/s10664-021-09966-4.
- A9. M. Muñoz, A. Peña, J. Mejia, N. Rangel, C. Torres, y L. Hernández, "Building High Effectives Teams Using a Virtual Environment", en Systems, Software and Services Process Improvement, X. Larrucea, I. Santamaria, R. V. O'Connor, y R. Messnarz, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 554–564. DOI: 10.1007/978-3-319-97925-0_47
- A10. U. L. Yuhana, U. Sa'adah, C. K. J. Indraswari, S. Rochimah, y M. B. A. Rasyid, "Classifying composition of software development team using machine learning techniques", en 2022 international conference on computer engineering, network, and intelligent multimedia (CENIM), nov. 2022, pp. 122–127. doi: 10.1109/CENIM56801.2022.10037407
- A11. M.-F. Vaida, "Collaborative education teams development using alternative methodologies", en ACM International Conference Proceeding Series. 2019, pp. 223–227. doi: 10.1145/3369255.3369280
- A12. F. Binzagr y B. Medjahed, "CrowdMashup: Recommending Crowdsourcing Teams for Mashup Development", en Service-Oriented Computing, C. Pahl, M. Vukovic, J. Yin, y Q. Yu, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 679–693. Consultado: el 7 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-03596-9_49
- A13. K. Juneja, "Design of programmer's skill evaluation metrics for effective team selection", Wireless Personal Communications, vol. 114, núm. 4, pp. 3049–3080, 2020, doi: 10.1007/s11277-020-07517-6
- A14. S. D. Vishnubhotla, E. Mendes, y L. Lundberg, "Designing a capability-centric web tool to support agile team composition and task allocation: A work in progress", en Proceedings - International Conference on Software Engineering. 2018, pp. 41–44. doi: 10.1145/3195836.3195855
- A15. A. Gilal, J. Jaafar, L. Capretz, M. Omar, S. Basri, y I. Aziz, "Finding an effective classification technique to develop a software team composition model", JOURNAL OF SOFTWARE-EVOLUTION AND PROCESS, vol. 30, núm. 1, ene. 2018, doi: 10.1002/smr.1920.
- A16. Fitria y I. G. B. B. Nugraha, "Formation of software programmer team based on skill interdependency", en 2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2018 - Proceedings. 2018, pp. 77–81. doi: 10.1109/ICITSI.2018.8696090.
- A17. Z. Tanbour, D. Khudari, H. Abuodeh, y A. Hawash, "Forming software development team: Machine-learning approach", en 2022 ASU international conference in emerging technologies for sustainability and intelligent systems (ICETIS), jun. 2022, pp. 104–110. doi: 10.1109/ICETIS55481.2022.9888936.
- A18. M. Muñoz, A. Peña, J. Mejia, G. P. Gasca-Hurtado, M. C. Gómez-Alvarez, y L. Hernández, "Gamification to Identify Software Development Team Members' Profiles", en Systems, Software and Services Process Improvement, X. Larrucea, I. Santamaria, R. V. O'Connor, y R. Messnarz, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 219–228. DOI: 10.1007/978-3-319-97925-0_18
- A19. S. Cavalcante, B. Gadelha, E. C. de Oliveira, y T. Conte, "How to better form software development teams? An analysis of different formation criteria", en ICEIS 2020 - Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems, vol. 2, 2020, pp. 90–100. [En línea]. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091399949&partnerID=40&md5=7057dd43ffa982b1db049b47b0de28d0>.
- A20. A. Negron, L. Reyes, y M. Munoz, "Mathematical model of social behavior for the allocation of members in software development teams", AUTOMATED SOFTWARE ENGINEERING, vol. 29, núm. 1, may 2022, doi: 10.1007/s10515-022-00330-4.
- A21. V. Teslyuk, A. Batyuk, y V. Voityshyn, "Method of recommending a scrum team composition for intermediate estimation of software development projects", en 2022 IEEE 17th international conference on computer sciences and information technologies (CSIT), nov. 2022, pp. 373–376. doi: 10.1109/CSIT56902.2022.10000432.
- A22. F. Calefato, G. Iaffaldano, F. Lanubile, y B. Vasilescu, "On developers' personality in large-scale distributed projects: The case of the apache ecosystem", en Proceedings - International Conference on Software Engineering. 2018, pp. 92–101. doi: 10.1145/3196369.3196372.
- A23. L. Ye, H. Sun, X. Wang, y J. Wang, "Personalized teammate recommendation for crowdsourced software developers", en 2018 33rd IEEE/ACM international conference on automated software engineering (ASE), sep. 2018, pp. 808–813. doi: 10.1145/3238147.3240472.
- A24. S. Hasan et al., "Preliminary study for identifying personnel for innovative software engineering project", en 2023 IEEE global engineering education conference (EDUCON), may 2023, pp. 1–5. doi: 10.1109/EDUCON54358.2023.10125110.
- A25. N. Assavakamhaenghan, W. Tanaphantaruk, P. Suwanworaboon, M. Choetkiertikul, y S. Tuarob, "Quantifying effectiveness of team recommendation for collaborative software development", AUTOMATED SOFTWARE ENGINEERING, vol. 29, núm. 2, nov. 2022, doi: 10.1007/s10515-022-00357-7
- A26. D. Dzvoniyar y B. Bruegge, "Team composition and team factors in software engineering: An interview study of project-based organizations", en Proceedings - Asia-Pacific Software Engineering Conference, APSEC, vol. 2018- December. 2018, pp. 561–570. DOI: 10.1109/APSEC.2018.00071.
- A27. K. Melnyk, N. Borysova, Z. Kochuieva, y D. Huliieva, "Towards designing of recommendation system for recruiting of software development teams", en CEUR Workshop Proceedings, vol. 2864. 2021, pp. 226–237. [En línea]. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85106195640&partnerID=40&md5=6e7bf026de4cb7162edb01a96d18f032>
- A28. N. Assavakamhaenghan, P. Suwanworaboon, W. Tanaphantaruk, S. Tuarob, y M. Choetkiertikul, "Towards team formation in software development: A case study of moodle", en 2020 17th international conference on electrical Engineering/Electronics, computer, telecommunications and information technology (ECTI-CON), jun. 2020, pp. 157–160. doi: 10.1109/ECTI-CON49241.2020.9158078.
- A29. M. Riveni y S. Dustdar, "Trust and interaction-type considerations in multi-objective team compositions for human-computation", en Proceedings of 2018 IEEE 17th International Conference on Cognitive Informatics and Cognitive Computing, ICCI*CC 2018. 2018, pp. 283–291. doi: 10.1109/ICCI-CC.2018.8482050.
- A30. D. Varona y L. F. Capretz, "Using the DELPHI method for model for role assignment in the software industry", en IECON 2021 – 47th annual conference of the IEEE industrial electronics society, oct. 2021, pp. 1–7. doi: 10.1109/IECON48115.2021.9589957.