

# Creación de un Framework que nos Ayude a Seleccionar el Equipo Adecuado para Proyectos Remotos

Julio Suárez Albánchez <sup>[0000-0003-2360-0220]</sup>,

Grupo Alarcos, Universidad de Castilla-La Mancha, Paseo de la Universidad 4, Ciudad Real {Julio.suarez@alu.uclm.es}

**Abstract.** El objetivo principal de este trabajo es crear un Framework que ayude a especificar las características de un proyecto remoto y ayude en la selección de los equipos de trabajo más apropiados teniendo en cuenta las características de los miembros del equipo. Este Framework, además, será capaz de predecir cuáles serán los principales desafíos que va a experimentar el equipo de trabajo en función de las características del proyecto.

**Keywords:** Trabajo remoto, GSD, Motivación, Estrés, Rendimiento.

## 1 Introducción

El factor humano tiene una gran influencia en los proyectos de desarrollo de software. En este sentido buena parte de la investigación ha sido orientada a los aspectos metodológicos y tecnológicos que pueden dar soporte a las personas que trabajan en estos proyectos, siendo también clave abordar otros factores personales y de bienestar que también pueden ser fundamentales, dentro de los cuales el estrés y la motivación son dos factores de especial interés. El estrés es un fenómeno que varía mucho entre diferentes personas y depende de diferentes aspectos como la vulnerabilidad individual, la resiliencia o el trabajo a realizar (Fink, 2016). Por su parte, la motivación se considera cada vez más uno de los principales problemas de la Ingeniería del Software, por lo que diferentes autores han analizado su impacto en un entorno de trabajo global, como (Noll et al., 2017). Después de la pandemia existe una clara tendencia hacia el desarrollo de software de forma remota (Manjavacas et al., 2020; Akbar et al., 2020), de hecho, han aparecido los términos WFH (de las siglas en inglés Work From Home), o WFA de (“Work From Anywhere”), teletrabajo e incluso de trabajo híbrido (Šmite et al. 2023a).

Los retos planteados en el desarrollo global y remoto del software, y la creciente tendencia al teletrabajo, implican la necesidad de analizar de forma completa y profunda los factores que afectan al estrés, motivación y rendimiento con el fin de mejorar la sostenibilidad humana en las empresas de software. Además, mejorando la calidad del proceso se suele mejorar la calidad del producto, en este caso el software.

## 2 Preguntas y objetivos de la investigación

Con el fin de conocer el estado del arte se realizó un mapeo de la literatura con estas 6 preguntas de investigación:

- RQ1: ¿Qué factores provocan estrés en los miembros de equipos de desarrollo de software distribuidos o globales?
- RQ2: ¿Qué factores afectan la motivación de los miembros de equipos de desarrollo de software distribuidos o globales?
- RQ3: ¿Qué factores afectan la productividad y el desempeño de los miembros de equipos de desarrollo de software distribuidos o globales?
- RQ4: ¿La literatura propone algún medio para reducir el estrés?
- RQ5: ¿La literatura propone algún medio para aumentar la motivación en el desarrollo de software distribuido o global?
- RQ6: ¿La literatura propone algún medio para aumentar la productividad y el rendimiento en el desarrollo de software distribuido o global?

Los resultados de este mapeo han sido publicados en Suárez y Vizcaíno (2023).

En base a este trabajo previo se han podido identificar los principales aspectos que afectan al rendimiento de los desarrolladores en entornos de trabajo remoto, así como los aspectos que influyen en sus niveles de estrés y motivación, dada la importancia que estas variables tienen en el rendimiento de los profesionales de desarrollo del software.

El objetivo de esta tesis trabajo es, teniendo en cuenta estos aspectos, definir e implementar un Framework que nos ayude a, especificar las características de un proyecto remoto indicando por ejemplo los nodos que tiene, en qué países, si hay diferencia horaria, etc. Una vez caracterizado el tipo de proyecto. Se indicarán qué desafíos puede plantear ese tipo de proyecto y qué perfil de empleado sería el más adecuado para el mismo. Como parte del trabajo de tesis se pretende indicar un algoritmo para seleccionar a los mejores candidatos de entre las personas disponibles.

### **3 Metodología de la investigación**

La metodología utilizada en este trabajo es la de Design Science (ciencia del diseño), la cual plantea un enfoque de investigación que se utiliza principalmente en campos como la informática y la ingeniería para abordar problemas complejos y desarrollar soluciones innovadoras. Esta metodología se centra en la creación de artefactos o sistemas que resuelvan problemas prácticos y que puedan ser evaluados y mejorados a lo largo del tiempo.

Esta metodología se compone de las siguientes partes:

- **Identificación del problema:** El primer paso en la metodología de Design Science es identificar y definir claramente el problema que se desea abordar. En nuestro caso el problema es que las personas ya no se sentían contentas trabajando de forma remota y que la productividad decrecía. Šmite et al. (2023a) consideran el trabajo desde casa como un caso particular de trabajo distribuido, indicando además que aumenta la sensación de aislamiento, deteriora los lazos sociales y la cohesión del equipo y disminuye el interés por el trabajo colaborativo (Šmite et al.,2023b). Los factores que afectaron al bienestar y la productividad de los ingenieros del software durante la pandemia también fueron analizados por Russo et al., (2021), que explicaron, por ejemplo, cómo la ansiedad, las distracciones o la motivación laboral empezaron a cambiar en ese periodo de tiempo.

- **Definición de objetivos:** Una vez que se ha identificado el problema, se establecen objetivos específicos para la solución que se va a diseñar. En nuestro caso el objetivo es diseñar un Framework que ayude a crear equipos más productivos para trabajar de forma remota.
- **Diseño y creación de artefactos:** En nuestro caso el artefacto será el Framework que se pretende desarrollar en esta tesis.
- **Evaluación y validación:** Una vez que se haya creado el artefacto, se someterá a evaluación y validación. Nuestro artefacto será evaluado en un primer lugar con encuestas a profesionales para que nos den su opinión y propuestas de mejora. Una vez lograda una calidad aceptable por los expertos, se utilizará el framework en varios proyectos en la empresa donde el doctorando trabaja para comprobar si los equipos de trabajo se sentían cómodos y se comparará el rendimiento de los creados con la ayuda de este framework con el rendimiento medio del resto de equipos de trabajo.
- **Iteración y mejora:** Si la solución no cumple completamente con los objetivos o se identifican áreas de mejora, se realiza una iteración en el proceso de diseño para realizar ajustes y mejoras en el artefacto. Este ciclo de iteración puede repetirse varias veces hasta que se alcance una solución satisfactoria.
- **Utilización práctica:** Finalmente, la solución diseñada se pone en práctica en un entorno relevante para abordar el problema real para el cual fue creada. Se monitoriza su desempeño y se realiza un seguimiento para garantizar que continúe siendo efectiva a lo largo del tiempo.

Me gustaría aclarar que como método para estudiar el estado del arte se utilizó un mapeo sistemático de la literatura. Además, se realizó una encuesta entre profesionales en la que se preguntaba su opinión sobre cómo influyen distintos factores detectados en la revisión sistemática en el trabajo remoto, con el fin de comparar si los encuestados estaban de acuerdo con los resultados encontrados en la literatura y además se utilizó el modelo PLS-SEM para analizar el grado de influencia de cada factor.

#### **4 Resultados obtenidos y próximos pasos**

Hasta el momento hemos publicado un artículo JCR con los resultados del mapeo sistemático de la literatura (Suárez y Vizcaíno, 2023) y queremos preparar otro artículo donde se describan y analicen estadísticamente como diferentes aspectos (las habilidades y experiencias previas de los miembros del equipo de trabajo, la confianza y comunicación entre ellos y los problemas en la transferencia del conocimiento) afectan al estrés, motivación y rendimiento de los mismos, así como el impacto que la comunicación tiene sobre la confianza entre los miembros del equipo de trabajo y los problemas en la transferencia del conocimiento.

Con el fin de comprobar si los resultados encontrados en la literatura coinciden con la opinión de los ingenieros del software de las empresas se decidió realizar una encuesta de 74 preguntas, la cual fue distribuida entre profesionales del desarrollo del software de diferentes países durante marzo del 2023, recibiendo un total de 191 respuestas de desarrolladores en remoto y 101 que trabajaban en proyectos GSD. Las preguntas fueron obtenidas de trabajos previos y se adaptaron a las necesidades de nuestro trabajo. Con las primeras 7 preguntas extrajimos la información demográfica, así como si trabajaban o no

en remoto o GSD. El resto de las preguntas fueron divididas en 10 constructos (Productividad, Estrés, Motivación, Autonomía del equipo, Confianza, Interacción social, Distancia lingüística, Geográfica, Temporal y Diferencias Culturales).

En base a esta información se han generado dos modelos estadísticos utilizando el método PLS-SEM con ayuda de la herramienta SmartPLS 4, el cual hace uso del modelado de ecuaciones estructurales. PLS-SEM ha experimentado un gran aumento en los últimos años, consolidándose en la investigación de la Ingeniería del Software (Roldan and Sanchez-Franco, 2012).

Uno de los modelos generados analiza el impacto que las habilidades y experiencias previas de los desarrolladores, la confianza en el equipo de trabajo, la comunicación y los problemas en la transferencia de conocimiento tienen sobre la motivación, estrés y productividad de los trabajadores en remoto. Este modelo adicionalmente evalúa el impacto que la comunicación tiene sobre la confianza de los desarrolladores y sobre los problemas en la transferencia del conocimiento.

El otro modelo analiza el impacto que la distancia lingüística, temporal y cultural tiene sobre el estrés, motivación y rendimiento de los trabajadores GSD.

Parte de este estudio se ha publicado en (Ebert et al., 2023) en el cual se analizan las causas de los problemas de rendimiento en los desarrolladores de software.

Los próximos pasos a seguir serán definir e implementar el Framework, la idea es que el jefe de proyecto pueda configurar las características del proyecto, por ejemplo, indicando el número de “sites” involucrados, de países, idiomas, distancias culturales, diferencias horarias etc. Una vez definidas las características del proyecto el framework recomendará cómo proceder en dicho proyecto, qué desafíos se pueden plantear y cómo resolverlo. El framework también debería indicar qué perfil de empleados serían los más adecuados para ese proyecto. En el futuro se podría implementar un sistema recomendador que utilizando el framework ayude a los ingenieros a formar equipos de trabajos productivos para un determinado proyecto.

La primera etapa para la implementación del Framework será la configuración del proyecto, definiendo las características particulares del proyecto. Una vez definido el proyecto y en base a sus características se podrán predecir los problemas que podrían aparecer y las características personales deseables para los miembros del equipo.

En la segunda etapa determinaremos qué personas de entre las disponibles se adecuan más a las características del proyecto, para lo cual se hará uso de una serie de cuestionarios que nos ayuden a conocer las características de los desarrolladores. Una vez que tenemos los perfiles de las personas analizaremos el grado de adecuación de las mismas al proyecto.

En una tercera etapa analizaremos el grado de compatibilidad entre los integrantes del equipo, para lo cual tendremos también en cuenta las características personales de los mismos y su grado de afinidad.

## 5 Conclusiones

Conocer y entender los diferentes factores que pueden afectar el nivel de estrés, motivación y rendimiento de los desarrolladores de software es crucial, más aún en la actualidad que se trabaja de forma remota y/o global. En este artículo se ha presentado el trabajo en curso para caracterizar estos factores con el fin de diseñar un framework que ayude a los jefes de proyecto a conocer de antemano los principales desafíos a los que se pueden enfrentar según las características del proyecto, qué características deberían tener los empleados que vayan a trabajar en el mismo de forma remota y ayudarlo a elegir a los más adecuados con el fin de que tengan el mínimo estrés pero sí la máxima motivación y rendimiento.

## Referencias

1. Akbar, M. A., Khan, A. A., Khan, A. W., & Mahmood, S. (2020). Requirement change management challenges in GSD: An analytical hierarchy process approach. *Journal of Software: Evolution and Process*, 32(7), e2246.
2. Ebert, C., Vizcaíno, A., García, F. O., & Albanchez, J. S. (2023). Measure and Improve Software Productivity. *IEEE Software*, 41(1), 35-44.
3. Fink, G. (2016). Stress, definitions, mechanisms, and effects outlined: Lessons from anxiety. In *Stress: Concepts, cognition, emotion, and behavior* (pp. 3-11). Academic Press.
4. Manjavacas, A., Vizcaíno, A., Ruiz, F., & Piattini, M. (2020). Global software development governance: Challenges and solutions. *Journal of Software: Evolution and Process*, 32(10), e2266.
5. Moe, N. B. & Šmite, D. (2007), Understanding Lacking Trust in Global Software Teams: A Multi-case Study, in *Product-Focused Software Process Improvement*, Berlin, Heidelberg, pp. 20–34.
6. Noll, J., Razzak, M. A., & Beecham, S. (2017, June). Motivation and autonomy in global software development: an empirical study. In *Proceedings of the 21st International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering* (pp. 394-399).
7. Roldán, J. L., & Sánchez-Franco, M. J. (2012). Variance-based structural equation modeling: Guidelines for using partial least squares in information systems research. In *Research methodologies, innovations and philosophies in software systems engineering and information systems* (pp. 193-221). IGI global.
8. Russo, D., Hanel, P. H., Altnickel, S., & van Berkel, N. (2021). Predictors of well-being and productivity among software professionals during the COVID-19 pandemic—a longitudinal study. *Empirical Software Engineering*, 26(4), 62.
9. Šmite, D., Moe, N. B., Klotins, E., & Gonzalez-Huerta, J. (2023a). From forced working-from-home to voluntary working-from-anywhere: two revolutions in telework. *Journal of Systems and Software*, 195, 111509.
10. Šmite, D., Moe, N. B., Hildrum, J., & Gonzalez-Huerta, J. (2023b). Work-from-home is here to stay: Call for flexibility in post-pandemic work policies.. *Journal of Systems and Software*, 195, 111552.
11. Suárez, J., & Vizcaíno, A. (2023). Stress, motivation, and performance in global software engineering. *Journal of Software: Evolution and Process*, e2600.