Suarez, J., Vizcaíno, A., García, F.: Recomendaciones para mejorar el rendimiento del trabajo remoto a partir de las percepciones de desarrolladores en España. In: Rodríguez Luaces, M. A. (ed.) Actas de las XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2024). Sistedes (2024). https://hdl.handle.net/11705/JISBD/2024/25

# Recomendaciones para mejorar el rendimiento del trabajo remoto a partir de las percepciones de desarrolladores en España

Julio Suárez [0000-0003-2360-0220], Aurora Vizcaíno [0000-0002-2072-5581], Félix García [0000-0001-6460-0353]

**Abstract.** Tras la pandemia el trabajo remoto se ha convertido en el modo de trabajo de la mayoría de las empresas de desarrollo de software. En este artículo analizamos cómo este tipo de trabajo afecta a los desarrolladores de software en nuestro país. Para ello se realizó una encuesta y los datos fueron analizados usando el método de modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM). Los resultados nos sirvieron como base para realizar recomendaciones para mejorar el rendimiento en trabajo remoto.

**Keywords:** Trabajo remoto, PLS-SEM, factores humanos en los procesos de desarrollo.

## 1 Introducción.

Recientemente han surgido distintos trabajos que estudian el bienestar de los ingenieros que desarrollan software de forma remota y su repercusión en la productividad, ya que tras el periodo de pandemia la ansiedad y las distracciones empezaban a aumentar [1] [2] [3] [4]. En el periodo post-pandemia se está intentando encontrar un equilibrio entre la vida laboral y personal, lo que ha llevado a las empresas a aplicar nuevas políticas de apoyo al bienestar de los empleados, permitiendo alternar entre trabajar en la oficina y a distancia, lo que por un lado aportaflexibilidad, pero por otro puede tener efectos negativos como la disminución del rendimiento [5]. La creciente tendencia al teletrabajo, implica 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.En este trabajo, se realiza un estudio de cómo perciben los empleados los factores que afectan el trabajo remoto y se presentan una serie de recomendaciones con el fin de obtener el máximo beneficio de esta modalidad de trabajo. En la sección 2 se describe la encuesta, sus resultados y el modelo estadístico utilizado para analizar los datos. A partir de los resultados obtenidos, en la sección 3 se realizan una serie de recomendaciones. Por último, se incluyen las conclusiones y líneas de trabajo futuro.

This work is licensed under a Creative Commons “Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International” license.

Suarez, J., Vizcaíno, A., García, F.: Recomendaciones para mejorar el rendimiento del trabajo remoto a partir de las percepciones de desarrolladores en España. In: Rodríguez Luaces, M. A. (ed.) Actas de las XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2024). Sistedes (2024). https://hdl.handle.net/11705/JISBD/2024/25



## 2 Encuesta y resultados aplicando PLS-SEM

Con el fin de comprobar de qué manera impacta el trabajo remoto en los desarrolladores españoles se decidió realizar una encuesta de 45 preguntas, la cual fue distribuida entre profesionales del desarrollo del software españoles durante marzo del 2023, recibiendo un total de 156 respuestas válidas. Las primeras 4 preguntas estaban orientadas a extraer información demográfica. El resto de las preguntas fueron divididas en 7 constructos que, según el trabajo publicado en [3], eran aspectos que afectaban el trabajo remoto: Rendimiento, Estrés, Motivación, Habilidades y Experiencia, Confianza, Comunicación y Problemas en la Transferencia de Conocimientos. El modelo estadístico generado para este trabajo se validó mediante el método PLS-SEM, que está consolidándose como método adecuado para este tipo de investigación en el campo de Ingeniería del Software [6]. La encuesta se encuentra en el siguiente link: https://www.dropbox.com/scl/fi/tryeujk118xlevm3pl59g/Encuesta.pdf?rlkey=9elyw63p4rynfrogmjplbqip9&dl=0

En la Figura 1 se puede ver el modelo estadístico desarrollado, así como el resultado del análisis. Los valores a considerar en el modelo son los siguientes: *Coeficientes Path*: Estos coeficientes indican la magnitud del efecto de una variable sobre otra y la dirección. Por ejemplo, entre confianza y motivación el coeficiente es 0.302, lo que indica que al aumentar la confianza aumentaría la motivación; *Coeficiente de determinación* ($R^2$): mide la cantidad de varianza de las variables que es explicada por el modelo; *Relevancia predictiva* ($Q^2$): evalúa la calidad predictiva del modelo. Es una métrica importante cuando el objetivo es no solo explicar la variabilidad de los datos actuales sino también generalizar el modelo a muestras futuras, que no es nuestro caso. A partir de estos resultados, podemos concluir que:

- Cuando los desarrolladores cuentan con experiencia su nivel de estrés disminuye al trabajar en remoto y aumenta su motivación y rendimiento.
- El nivel de confianza entre los miembros del equipo no tiene efecto significativo sobre su estrés. En cambio, tiene un efecto muy pequeño sobre su rendimiento a la vez que un efecto considerable sobre su motivación.
- Un buen nivel de comunicación entre los miembros del equipo disminuye el sentimiento de estrés entre los empleados a la vez que aumenta su rendimiento y la motivación.
- Los problemas en la transferencia de conocimiento aumentan el estrés de los desarrolladores a la vez que disminuyen su rendimiento y motivación.
- La comunicación entre los miembros del equipo aumenta la confianza entre los mismos a la vez que disminuye los problemas en la transferencia de conocimientos.

This work is licensed under a Creative Commons “Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International” license.

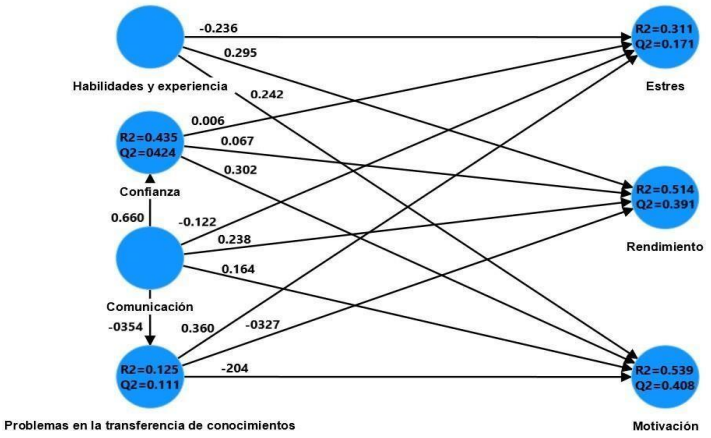


**Fig. 1.** Modelo estructural.

## 3 Recomendaciones para las empresas

A partir de los resultados obtenidos se pueden derivar recomendaciones que pueden ser útiles en entornos profesionales, concretamente:

- El trabajo remoto tiene un efecto positivo para los empleados que tienen experiencia, pero ¿qué ocurre con los trabajadores que no poseen dicha experiencia? Probablemente para ellos sea más conveniente el trabajo co-localizado donde pueden consultar a sus compañeros y aprender de sus conversaciones formales e informales, por ejemplo, al tomar café o comer juntos. Por lo tanto, en los primeros años de trabajo sería conveniente que los desarrolladores trabajen en la oficina con desarrolladores seniors y que teletrabajen lo menos posible hasta que lleguen a un nivel de experiencia óptimo [7].
- Respecto al factor de confianza, los encuestados se sienten más motivados cuanta más confianza tienen con los compañeros de trabajo. Es por ello que la literatura recomienda a las empresas realizar reuniones presenciales con la mayor frecuencia posible e incluso realizar jornadas de convivencia donde los empleados se puedan conocer y crear así espíritu de equipo y confianza [8].
- Con el fin de favorecer la comunicación entre los miembros del equipo lasempresas deben proporcionar herramientas síncronas como asíncronas. Las videoconferencias suelen ser uno de los métodos más frecuentes sin embargo tiene ventajas y desventajas, por ejemplo, permite ver el lenguaje no verbal (gestos) pero por otro lado estudios indican que las videoconferencias reducen la creatividad [9].
- De los factores analizados, los problemas en transferencias de conocimiento es el que más incrementa el estrés en los empleados y reduce el rendimiento de los mismos, por lo que las empresas deben realizar una adecuada gestión de conocimiento que asegure que la información adecuada llegue a la persona adecuada en el momento adecuado, para ello es deseable contar con repositorios comunes de conocimiento, wikis, comunidades de prácticas, etc. [10].

Suarez, J., Vizcaíno, A., García, F.: Recomendaciones para mejorar el rendimiento del trabajo remoto a partir de las percepciones de desarrolladores en España. In: Rodríguez Luaces, M. A. (ed.) Actas de las XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2024). Sistedes (2024). https://hdl.handle.net/11705/JISBD/2024/25

This work is licensed under a Creative Commons “Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International” license.

- Según los encuestados la comunicación aumenta considerablemente la confianza entre miembros del equipo, lo cual subraya la importancia de promover la comunicación en equipos de trabajo remoto lo que además disminuye los problemas de transferencia de comunicación.

## 4 Conclusiones

El trabajo remoto se ha convertido en una forma habitual de trabajo. Dicha forma de trabajar surgió principalmente desde una necesidad, la pandemia, sin embargo, el hecho de que haya venido para quedarse implica que hay que investigar cómo obtener el mayor rendimiento a este estilo de trabajo, es por ello que llevamos a cabo nuestra investigación la cual servirá para crear un modelo que ayude a las empresas a evaluar qué problemas pueden surgir en el trabajo remoto, detectarlos y proponer soluciones a los mismos, dicho modelo formará parte de la tesis del primer autor de este artículo.

## Agradecimientos

Este trabajo es parte del proyecto EMMA "Evaluación y Mejora de la Sostenibilidad Medioambiental de las Aplicaciones", (SBPLY/21/180501/000115), financiado por la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (JCCM), Unión Europea, Ministerio de Hacienda y Función Pública y Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER (Programa Operativo de Castilla-La Mancha 2021-2027). También es parte de los proyectos OASSIS (PID2021-122554OB-C31 y PID2021-122554OB-C32), la red CALESI (RED2022-134656-T), ambos financiados por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER, y del proyecto UNION (2022-GRIN-34110) Ayudas para la realización de proyectos de investigación aplicada, en el marco del Plan Propio de Investigación, cofinanciadas en un 85% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder).

## Referencias

1. Šmite, D., N.B. Moe, E. Klotins, and J. Gonzalez-Huerta, *From forced Working-From-Home to voluntary working-from-anywhere: Two revolutions in telework.* Journal of Systems and Software, 2023. 195: p. 111509.
2. Russo, D., P.H. Hanel, S. Altnickel, and N. van Berkel, *Predictors of well-being and productivity among software professionals during the COVID-19 pandemic–a longitudinal study*. Empirical Software Engineering, 2021. 26(4): p. 1-63.
3. Suárez, J. and A. Vizcaíno, *Stress, motivation, and performance in global software engineering.* Journal of Software: Evolution and Process, 2023. n/a(n/a): p. e2600.
4. Ebert, C., A. Vizcaíno, F.O. Garcia, and J. Albanchez, *Measure and Improve Software Productivity.* IEEE Software, 2024. 41(01): p. 35-44.
5. Šmite, D., E.L. Christensen, P. Tell, and D. Russo, *The Future Workplace: Characterizing the Spectrum of Hybrid Work Arrangements for Software Teams.* IEEE Software, 2023. 40(2): p. 34-41.
6. Russo, D. and K.-J. Stol, *PLS-SEM for Software Engineering Research: An Introduction and Survey.* ACM Comput. Surv., 2021. 54(4): p. Article 78.
7. Oleniuch, I., *Employees' Perception of the Difficulties of Work at Home from the Perspective of their Experience on Remote Working.* European research studies journal , 2021. XXIV: p. 781-796.
8. Kabbur, P.K., V.S. Mani, and J. Schuelein. *Prioritizing Trust in a Globally Distributed Software Engineering Team to Overcome Complexity and Make Releases a Non-Event.* in *15th International Conference on Global Software Engineering*. 2020.
9. Amin, A., S. Basri, M. Hassan, and M. Rehman. *Occupational stress, knowledge sharing and GSD communication barriers as predictors of software engineer's creativity*. in *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. 2011.
10. Humayun, M. and N. Jhanjhi, *Exploring the relationship between GSD, knowledge management, trust and collaboration.* Journal of engineering science and technology, 2019. 14(2): p. 820-843.

Suarez, J., Vizcaíno, A., García, F.: Recomendaciones para mejorar el rendimiento del trabajo remoto a partir de las percepciones de desarrolladores en España. In: Rodríguez Luaces, M. A. (ed.) Actas de las XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD 2024). Sistedes (2024). https://hdl.handle.net/11705/JISBD/2024/25

This work is licensed under a Creative Commons "Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International" license.