

Factor humano en el desarrollo de software: Motivando a un ingeniero

Daniel López-Fernández¹, Agustín Yagüe Panadero²

Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Escuela Universitaria de Informática
Carretera de Valencia Km.7, 28031 Madrid España
dlopez@syst.eui.upm.es¹, agustin.yague@upm.es²

Abstract. El aumento de la productividad de los equipos es un factor importante en la reducción de costes en el desarrollo de software. Siendo la mejora de herramientas de soporte al desarrollo un factor importante, no es la única línea de trabajo. En la actualidad están tomando auge las estrategias y marcos de trabajo que favorezcan el aumento de la motivación de las personas dentro de los equipos de desarrollo. La relevancia que está adquiriendo el *management* o el *coaching* son dos claros ejemplos de esta tendencia. Esta contribución presenta de forma general las teorías y modelos motivacionales más extendidos en el marco de la psicología del trabajo y de la ingeniería del software. Como conclusión del estudio se presenta la necesidad de definición de un framework que, entre otras cosas, de soporte a los modelos motivacionales adaptados de forma específica a los ingenieros de software.

Keywords: Factor humano, productividad, rendimiento, motivación, psicología, *coaching*, *management*, innovación.

1 Introducción

“Hoy día es impensable desarrollar software sin un proceso soportado por herramientas” [1]. En los últimos años se han hecho grandes avances para mejorar la productividad de los ingenieros de software, la calidad de los productos que desarrollan y se han extendido diversas metodologías, herramientas y lenguajes para intentar alcanzar dichas mejoras.

Sin embargo, hacen falta nuevos esfuerzos si se quiere seguir incrementando la productividad de los profesionales del software, además de contar con buenos procesos y herramientas que optimicen y mejoren su labor. Se tienen que definir estrategias y marcos de trabajo que actúen a diferentes niveles y favorezcan el incremento de motivación entre los ingenieros de software.

Estos marcos de trabajo necesitan tener en cuenta varios componentes interrelacionados como son: la motivación, el liderazgo o la comunicación dentro de un equipo de desarrollo. Los dos últimos aspectos han quedado fuera de este trabajo por motivos de espacio, enfocando así esta contribución en la motivación.

En los últimos años, investigadores y responsables de equipos de profesionales del software han tomado conciencia de esta situación. El hecho de que los sistemas informáticos están hechos por personas y para personas, ha derivado en un incremento de la relevancia de los factores humanos dentro de las organizaciones, aumentando los esfuerzos dedicados a las relaciones humanas y la motivación.

El interés y relevancia de estas líneas, se pone de manifiesto con la celebración de *workshops* especializados en el factor humano [2], donde se abordan trabajos relacionados con el *management* [3] y la motivación en ingeniería del software [4,5]. Por último, también resulta destacable la especialización del *coaching* [6] al campo de las metodologías ágiles llamado *agile coaching* [7,8, 9], que busca conseguir que los equipos de personas trabajen de manera sinérgica a través de un liderazgo, una motivación y una comunicación efectiva.

No obstante, hasta ahora muchas de las aportaciones realizadas adolecen de teorías y conocimientos previos realizados en el campo de la psicología del trabajo o no tienen lo suficientemente en cuenta las particularidades de la ingeniería del software. Una estrategia para incrementar la motivación de los equipos de desarrollo de software puede ser integrar y utilizar de manera adecuada este tipo de conocimientos.

Esta contribución plantea la utilización de dicha estrategia para medir, predecir e influir en la motivación de un desarrollador de software a través de un conjunto de factores o indicadores clave que intervienen en la misma. Se desea abordar el trabajo con una visión holística, para lo que se requiere tener en cuenta varias dimensiones del individuo: la faceta personal, común a todo ser humano, la faceta profesional, común a todo trabajador, y la faceta de ingeniero de software, común a todo profesional de este campo. Estas dimensiones se reflejan en la Figura 1.

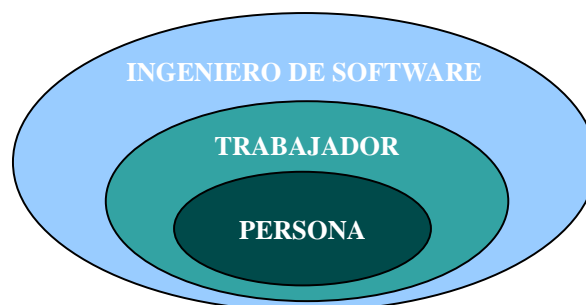


Figura 1: Dimensiones de un ingeniero de software

Una vez planteado el marco general de este tema, el objetivo concreto de esta contribución es plantear líneas de trabajo futuras que puedan resultar adecuadas y empezar a encontrar factores que influyen en la motivación de un ingeniero buscando respuesta a la siguiente cuestión: “¿Qué necesita un ingeniero de software para estar motivado?”. Las siguientes secciones se articulan dando respuestas a dicha pregunta en cada una de las dimensiones planteadas: ¿Qué necesita una persona para estar

motivada? lo que se muestra en la sección 2. *¿Qué necesita un trabajador para estar motivado?* que se estudia en la sección 3 y *¿Qué necesita un ingeniero de software para estar motivado?* que se presenta en la sección 4. Finalmente la sección 5 muestra los aprendizajes realizados y los trabajos futuros relacionados con el factor humano y la ingeniería del software, que podrían ser desarrollados en un marco de trabajo denominado “*Human-Factor Framework for Software Engineers*” (HFFSE).

2 ¿Qué necesita una persona para estar motivada?

Las bases para encontrar una respuesta a esta pregunta, están en los trabajos sobre motivación y personalidad del psicólogo A. Maslow [10]. Desde su visión la motivación es la “energía” que tienen las personas para hacer una tarea, es decir, la motivación son las fuerzas que le proporcionan a un individuo unos motivos (relacionados con sus necesidades a satisfacer) para tomar la acción.

Y bien, ¿qué motivos son significativos para una persona? Según Maslow, una persona va escalando paso a paso una jerarquía de necesidades cuyos niveles inferiores son referidos a aspectos primarios, los intermedios a niveles sociales y de estima y el superior a niveles de legado y autorrealización. De esta manera se pueden agrupar y ordenar dichas necesidades en los siguientes niveles:

- Autorrealización
- Reconocimiento
- Pertenencia
- Seguridad
- Fisiológico

En otras palabras, Maslow concluye que lo primero que una persona necesita es tener comida y calor (fisiológico), tras esto necesita saber que va a tener comida y calor todos los días (seguridad). Es entonces cuando se centrará en tener relaciones sociales y sentirse parte de un grupo (pertenencia), momento tras el cual deseará ser reconocido y valorado por alguno de sus aspectos más significativos (reconocimiento). Una vez ha superado estas fases, podrá centrarse en disfrutar lo que hace, independientemente de que se lo reconozcan o no, y se volcará hacia su propia obra y como esta beneficiará a otras personas (autorrealización).

Trasladando este conocimiento a la ingeniería del software, se puede afirmar que un desarrollador irá pasando por diferentes niveles a lo largo del tiempo y de las situaciones que vaya afrontando en un proyecto. El conocimiento de su situación, tanto por su parte como por la de otros miembros del equipo, le facilitará enfocarse en aquello que necesita y conseguirlo de manera constructiva para él y su entorno.

3 ¿Qué necesita un trabajador para estar motivado?

Se puede encontrar una respuesta tomando en cuenta las teorías desarrolladas en el marco la psicología del trabajo y de otras disciplinas relacionadas como, por ejemplo,

el *coaching* o el *management*. De entre los trabajos realizados, la teoría de los dos factores de **F. Herzberg** [11] puede resultar de mucha utilidad para esta contribución.

Dicha teoría establece que hay dos tipos de factores o indicadores que influyen en la motivación de un trabajador, aunque se de manera opuesta e independiente. Por un lado están los factores denominados motivacionales que aumentan la satisfacción del trabajador, y por otro lado están los factores denominados higiénicos incrementan su insatisfacción. Para llegar a estas conclusiones Herzberg realizó una serie de experimentos, cuyos resultados se muestran en la Figura 2.

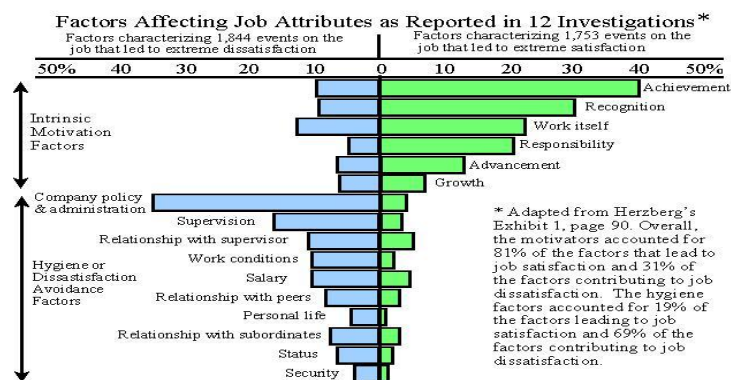


Figura 2: Resultados de los experimentos realizados por F. Herzberg [11]

Algunos de los factores motivacionales o de satisfacción, que tienen que ver con el contenido del puesto y tienden a ser más intrínsecos, son: la sensación de logro, progreso y crecimiento profesional, la labor en sí, el reconocimiento, la responsabilidad, etc. Algunos de los factores higiénicos o de insatisfacción, que tienen que ver con el contexto del puesto y tienden a ser más extrínsecos, son: las condiciones de trabajo, la administración de la organización, el salario, las relación con el supervisor, los compañeros y los colaboradores, etc.

Aún con las particularidades la motivación de los ingenieros de software, que son descritas en la siguiente sección, este conocimiento es aplicable al campo de la ingeniería del software. Se puede decir que gestionando de manera adecuada y equilibrada los factores o indicadores previamente descritos, la motivación de los equipos de desarrollo de software puede ser incrementada.

4 ¿Qué necesita un ingeniero de software para estar motivado?

Las secciones anteriores tratan aspectos motivacionales muy generales que han sido estudiados mediante teorías relativas a ciencias sociales. Esta sección se enfoca de forma específica en la motivación de un ingeniero software, donde autores como **H. Sharp** han realizado trabajos [4,5] y revisiones sistemáticas [12] que han mejorado el conocimiento al respecto. A continuación se muestran las conclusiones arrojadas por una revisión sistemática sobre motivación en ingeniería del software [12]:

- Un ingeniero de software se distingue de otros profesionales por su alta necesidad de autonomía y de crecimiento cognitivo. Para ello necesita afrontar nuevos retos, aprender nuevas herramientas, etc.
- Lo que principalmente motiva a un ingeniero de software es la identificación y disfrute de la tarea realizada, que ha de ser variada, retadora y reconocida.
- Lo que principalmente desmotiva a un ingeniero de software es un entorno de trabajo pobre y mal gestionado que facilita la aparición del estrés y en el que exista una falta de oportunidades y de comunicación.
- La ingeniería del software tiene varios aspectos que facilitan la motivación como por ejemplo el constante nivel de cambio y reto existente. Esto hace que el proceso cognitivo de resolución de problemas que hay en este campo resulte muy atractivo para los desarrolladores de software.
- El resultado de motivar adecuadamente a un ingeniero de software es el aumento de su productividad y de su “vida” en la organización y el descenso de su absentismo.

Las conclusiones presentadas reflejan algunas de las particularidades de la ingeniería del software, plantean un modelo motivacional específico para este campo y resultan de mucha utilidad para alcanzar los objetivos de este trabajo. Sin embargo, estas resultan parciales ya que entre otras cosas no contemplan los diferentes patrones motivacionales que pueden existir entre los desarrolladores de software, ni como dichos patrones pueden variar a lo largo del desarrollo de un proyecto. Desde el punto de los autores, sería necesario realizar ciertos casos de estudio para poder comprobar la calidad del modelo presentado por H. Sharp e indagar en las cuestiones aquí planteadas. Ampliar, refinar y experimentar con este tipo de modelos conformaría una base para incrementar la motivación de los desarrolladores de software.

5 Conclusiones y trabajos futuros

En esta contribución se han introducido algunas teorías de carácter social que proporcionan indicadores motivacionales aplicables en la ingeniería del software y se han mostrado algunas particularidades de los desarrolladores de software así como un modelo motivacional específico para los mismos. Para obtener un rendimiento práctico de dichas investigaciones sería conveniente (i) crear un *framework* en el que desarrollar estrategias y mecanismos para medir, predecir e influir en la motivación de un ingeniero de software y (ii) ponerlo en práctica mediante casos de estudio con los que se pueda ir ajustando y mejorando el marco de trabajo planteado.

Dicho *framework*, denominado *HFFSE (Human-Factor Framework for Software Engineers)* y mostrado en la Figura 3, se caracterizará por partir de un enfoque humanista y social que utiliza conocimientos propios de la psicología incidiendo en elementos como la comunicación, el liderazgo y la comunicación a través de una consideración holística de las dimensiones planteadas de un ingeniero de software. Para cubrir el aspecto motivacional planteado en esta contribución, se dotará al marco de trabajo de mecanismos que sirvan para analizar y cuantificar a lo largo de un proyecto la motivación de los desarrolladores a través de las variables que en ella

influyen, pudiendo de esta forma identificar patrones de interés en su motivación.



Figura 3: Human-Factor Framework for Software Engineers (HFFSE)

Como principal beneficio, el conocimiento extraído con este tipo de trabajos podría ser utilizado para llevar a cabo proyectos software de manera más productiva.

6 Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado parcialmente en el marco del proyecto INNOSEP (TIN 2009-13849) subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICCIN).

7 Referencias

- [1] Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. ; El proceso unificado de desarrollo de software. Addison-Wesley Professional; 2000.
- [2] John, M. Maurer, F. Tessem, B.; Human & Social Factors of software engineering; Workshop summary SIGSOFT; Julio 2005
- [3] Drucker, P. The Essential Drucker. The Best of Sixty Years of Peter Drucker's Writings on Management, 2001
- [4] Sharp, H.; Hall, T.; , "An initial investigation of software practitioners' motivation," *Cooperative and Human Aspects on Software Engineering, 2009. CHASE '09. ICSE Workshop on* , vol., no., pp.84-91, 17-17 May 2009
- [5] Hall, T.; Sharp, H.; Beecham, S.; Baddoo, N.; Robinson, H.; , "What Do We Know about Developer Motivation?," *Software, IEEE* , vol.25, no.4, pp.92-94, July-Aug. 2008
- [6] Withmore, J.; "Coaching for Performance"; 1996
- [7] Davies, R; Sedley, L; "Agile Coaching"; 2009
- [8] Adkins, L; Coaching "Agile Teams: A Companion for ScrumMasters, Agile Coaches, and Project Managers in Transition"; 2010
- [9] Hazzan, O; Dubinsky, Y; "Coaching agile software projects: tutorial proposal - ICSE 2010"; Proceedings of the 32nd ACM/IEEE ICSE - Volume 2, 2010
- [10] Maslow, A.; A theory of human motivation; *Psychological review* 50, 370-376; 1943
- [11] Herzberg, F. ; 'One more time: How do you motivate employees?', *Harvard Business Review*, Sep/Oct87, Vol. 65 Issue 5, p109-120; 1987
- [12] Hall, T. Baddoo, N. Beecham, S. Robinson, H. Sharp, H.; A systematic review of theory use in studies investigating the motivations of software engineers; Octubre 2007