



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE COMPUTACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GLOBAL-MANAGER: Entrenando mediante un Juego Serio a
los Jefes de Proyecto en los Desafíos del Desarrollo Global del
Software

Rubén Márquez Villalta

julio, 2020



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA

Departamento de Tecnologías y Sistemas de la Información

TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE COMPUTACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

**GLOBAL-MANAGER: Entrenando mediante un Juego
Serio a los Jefes de Proyecto en los Desafíos del
Desarrollo Global del Software**

Autor: Rubén Márquez Villalta

Tutor: Francisco Pascual Romero Chicharro

Co-Tutor: Aurora Vizcaíno Barceló

julio, 2020

TRIBUNAL:

Presidente: _____

Vocal: _____

Secretario: _____

FECHA DE DEFENSA: _____

CALIFICACIÓN: _____

PRESIDENTE

VOCAL

SECRETARIO

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.:

Dedicatoria...

Resumen

En la actualidad, cada vez más empresas están introduciendo un nuevo modelo de desarrollo, el cual resulta ser más des-localizado que el modelo convencional, donde los miembros del proyecto pueden estar en distintos países. Esta tendencia, llamada Desarrollo Global de Software (DGS), está creciendo rápidamente debido a la globalización, sin embargo, conlleva que aparezcan nuevos riesgos en su gestión, los cuales pueden ser agrupados en tres bloques: comunicación, coordinación y control. Es por ello, que se necesitan a jefes de proyecto preparados para afrontar y solventar los problemas que puedan ocurrir, lo que requiere de ciertas habilidades técnicas y no técnicas (soft skills) para gestionar con éxito este tipo de proyectos.

Últimamente, ha cobrado gran importancia el uso de juegos serios para la enseñanza y el entrenamiento de un conjunto de conocimientos y habilidades específicas. Por lo tanto, en este proyecto se llevará a cabo el desarrollo de un juego serio para el entrenamiento de jefes de proyecto en habilidades no técnicas necesarias para afrontar con éxito la gestión de un proyecto de software global. Este juego contará con un módulo de Inteligencia Artificial con el fin de monitorizar las acciones del jugador y ajustar dinámicamente el desarrollo del mismo.

Abstract

AGRADECIMIENTOS

Rubén Márquez Villalta
Ciudad Real, 2020

ÍNDICE GENERAL

Resumen	VII
Agradecimientos	XI
Índice de figuras	XV
Índice de cuadros	XVII
Índice de listados	XIX
Índice de algoritmos	XXI
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Propuesta	2
1.3. Estructura del documento	2
2. Objetivo	3
2.1. Objetivo principal	3
2.2. Objetivos funcionales	3
2.3. Objetivos técnicos	3
3. Estado del arte	5
3.1. Desarrollo Global del Software	5
3.1.1. Beneficios del Desarrollo Global del Software	5
3.1.2. Desafíos del Desarrollo Global del Software	5
3.2. La importancia de un jefe de proyecto en Desarrollo Global del Software	5
3.3. Habilidades necesarias en Desarrollo Global del Software	5
3.3.1. Habilidades en el equipo de trabajo de Desarrollo Global del Software	5
3.3.2. Habilidades en jefes de proyecto de Desarrollo Global del Software	5
3.4. Gamificación	5
3.4.1. Juegos Serios	5
3.5. Trabajos relacionados con el tema	5
3.5.1. Juegos Serios para Desarrollo Global del Software	5
3.5.2. Juegos Serios para Jefes de Proyecto	5
3.5.3. Juegos Serios para Jefes de Proyecto en Desarrollo Global del Software	5
4. Método de Trabajo	7
4.1. Scrum	7
4.1.1. Roles	7
4.1.2. Componentes de Scrum	7
4.2. Desarrollo basado en Prototipos	7

4.2.1.	Etapas del modelo de prototipos	7
4.3.	Marco Tecnológico	7
4.3.1.	Herramientas Software	7
4.3.2.	Herramientas Hardware	7
5.	Resultados	9
5.1.	Sprint 0	9
5.1.1.	Equipo Scrum	9
5.1.2.	Alcance del Proyecto	9
5.1.3.	Pila del Producto	9
5.1.4.	Planificación del Proyecto	9
5.2.	Sprint 1	9
5.3.	Sprint 2	9
6.	Conclusiones y trabajo futuro	11
6.1.	Conclusión	11
6.2.	Lecciones Aprendidas	11
6.3.	Trabajo Futuro	11
6.4.	Publicaciones	11
6.5.	Valoración Personal	11
	Bibliografía	13

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1.	Colaboración mundial en el DGS	1
1.2.	Desafíos en los proyectos DGS	2

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE LISTADOS

ÍNDICE DE ALGORITMOS

INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN

En los últimos años, la Ingeniería del Software ha observado notables cambios a la hora de desarrollar proyectos software. Tradicionalmente, el modelo de desarrollo de software utilizado consistía en la coordinación de diferentes equipos de trabajo en un mismo edificio (*Desarrollo Colocalizado*), posteriormente, estos equipos de trabajo pasaron a organizarse entre diferentes edificios de una o varias ciudades, pero siempre centralizados en un mismo país (*Desarrollo Distribuido*). Sin embargo, en la actualidad y debido a la globalización, cada vez más compañías separadas geográficamente colaboran para desarrollar software hasta traspasar fronteras llegando a un nivel mundial, por lo que se ha evolucionado hacia un modelo de desarrollo mucho más globalizado y deslocalizado, conocido como *Desarrollo Global de Software* (DGS), o en inglés *Global Software Development* (GSD) [5].

El DGS está teniendo cada vez más aceptación entre los profesionales. Esta tendencia consiste en la colaboración entre diferentes equipos de desarrollo (fig. 1.1), los cuales se encuentran ubicados alrededor del mundo en diferentes ciudades, países y continentes. Estos grupos de trabajo pueden pertenecer a distintas organizaciones, pero trabajan conjuntamente en un mismo proyecto software. En el proyecto podrá existir tanto una comunicación *asíncrona* como *síncrona* entre los equipos de trabajo, lo cual dependerá de una serie de características del proyecto [6].

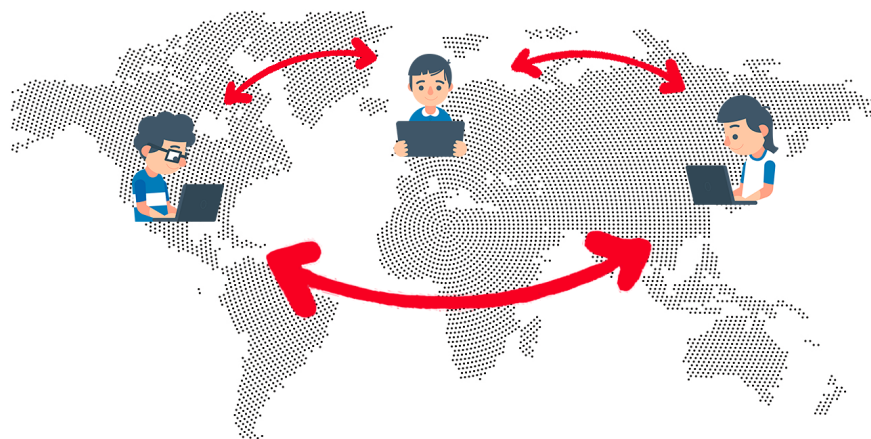


Figura 1.1: En el DGS diferentes equipos de desarrollo colaboran a nivel mundial en un mismo proyecto

Gradualmente, esta tendencia esta cogiendo cada vez más fuerza en el campo de la ingeniería del software, considerándose una norma en el desarrollo de software [2]. Esto es debido a que las

organizaciones pueden conseguir grandes beneficios utilizando este nuevo modelo de desarrollo, ya que la principal ganancia que se consigue con su uso es la reducción en el coste económico de los proyectos, debido a que se suelen buscar territorios donde la mano de obra cualificada es barata y fácilmente disponible [4]. Además, se pueden encontrar otros beneficios notables como pueden ser el acercamiento del desarrollo del software al cliente y al mercado local, la reducción del período necesario para el desarrollo del software al maximizar la productividad y la expansión hacia la inclusión de trabajadores mayormente cualificados en sus actividades de desarrollo [1].

Sin embargo, acompañando a las anteriores ventajas que se pueden conseguir con los proyectos DGS, existen una serie de inconvenientes, los cuales son causados, principalmente, a las diferencias existentes en este tipo de proyectos las cuales podemos dividir en cuatro clases: las *diferencias lingüísticas*, la *distancia geográfica*, la *diferencia cultural* y la coexistencia de diferentes *zonas horarias*; haciendo mucho más difícil el consenso y entendimiento común [4]. Estas diferencias acentúan la problemática de administrar y gestionar un proyecto software, apareciendo así los tres principales desafíos en la gestión de proyectos DGS (fig. 1.2), también llamado en [5] como las 3 ces:

- Desafíos en la comunicación. Los equipos de trabajo deben mantener una comunicación adecuada y activa, con el fin de llevar a cabo un intercambio constante de información y conocimientos.
- Desafíos en la coordinación. Las tareas deben estar sincronizadas, para no sufrir retrasos y alcanzar objetivos e intereses comunes.
- Desafíos en el control. El proyecto debe ser gestionado constantemente y confirmar que se cumplen fechas de entrega, estándares, presupuestos, etc.; además de solventar posibles contratiempos que puedan ocurrir durante el ciclo de vida del proyecto.

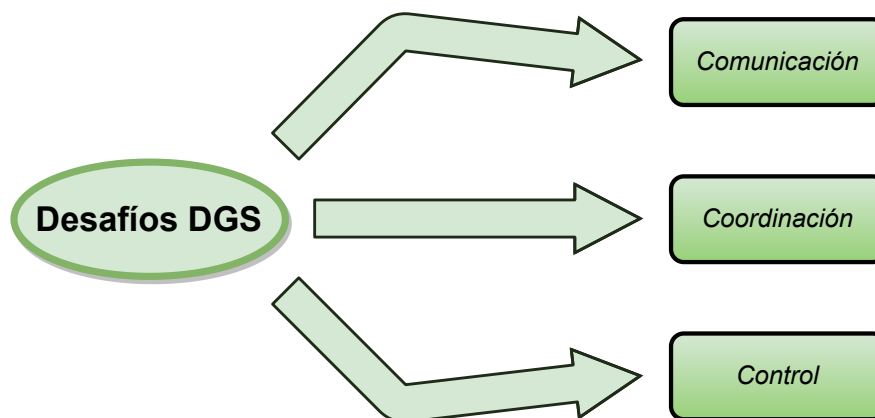


Figura 1.2: Los tres principales desafíos en la gestión de proyectos DGS

Estos inconvenientes y desafíos complican la gestión de este tipo de proyectos, lo que puede implicar en retrasos de tareas o incluso en la cancelación del mismo, ya que según la literatura, la mayoría de proyectos DGS terminan fracasando. Según [3], la principal causa del elevado fracaso de estos proyectos es debido a la imperfecta y dificultosa gestión de los mismos. Es por esto, que para conseguir los beneficios que nos ofrece el DGS es necesario que los jefes de proyecto posean grandes conocimientos y experiencia en la gestión de estos proyectos, además de contar con una serie de habilidades (no solo técnicas, sino también no técnicas), para hacer frente a los posibles contratiempos que puedan ocurrir en el ciclo de vida del proyecto y conseguir la finalización exitosa del mismo.

1.2. PROPUESTA

1.3. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

OBJETIVO

- 2.1. OBJETIVO PRINCIPAL
- 2.2. OBJETIVOS FUNCIONALES
- 2.3. OBJETIVOS TÉCNICOS

ESTADO DEL ARTE

3.1. DESARROLLO GLOBAL DEL SOFTWARE

3.1.1. Beneficios del Desarrollo Global del Software

3.1.2. Desafíos del Desarrollo Global del Software

3.2. LA IMPORTANCIA DE UN JEFE DE PROYECTO EN DESARROLLO GLOBAL DEL SOFTWARE

3.3. HABILIDADES NECESARIAS EN DESARROLLO GLOBAL DEL SOFTWARE

3.3.1. Habilidades en el equipo de trabajo de Desarrollo Global del Software

3.3.2. Habilidades en jefes de proyecto de Desarrollo Global del Software

3.4. GAMIFICACIÓN

3.4.1. Juegos Serios

3.5. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA

3.5.1. Juegos Serios para Desarrollo Global del Software

3.5.2. Juegos Serios para Jefes de Proyecto

3.5.3. Juegos Serios para Jefes de Proyecto en Desarrollo Global del Software

MÉTODO DE TRABAJO

4.1. SCRUM

4.1.1. Roles

4.1.2. Componentes de Scrum

4.2. DESARROLLO BASADO EN PROTOTIPOS

4.2.1. Etapas del modelo de prototipos

4.3. MARCO TECNOLÓGICO

4.3.1. Herramientas Software

4.3.2. Herramientas Hardware

RESULTADOS

5.1. SPRINT 0

5.1.1. Equipo Scrum

5.1.2. Alcance del Proyecto

5.1.2.1. Requisitos Funcionales

5.1.2.2. Requisitos No Funcionales

5.1.3. Pila del Producto

5.1.4. Planificación del Proyecto

5.1.4.1. Historias de usuario

5.1.4.2. Casos de uso

5.1.4.2.1. Actores

5.1.4.2.2. Casos de uso

5.2. SPRINT 1

5.3. SPRINT 2

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- 6.1. CONCLUSIÓN
- 6.2. LECCIONES APRENDIDAS
- 6.3. TRABAJO FUTURO
- 6.4. PUBLICACIONES
- 6.5. VALORACIÓN PERSONAL

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pär J Ågerfalk y col. «Benefits of global software development: the known and unknown». En: *International Conference on Software Process*. Springer. 2008, págs. 1-9.
- [2] Ivana Bosnić, Igor Čavrak y Mario Žagar. «Assessing the impact of the distributed software development course on the careers of young software engineers». En: *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)* 19.2 (2019), págs. 1-27.
- [3] Jose Eduardo Nunes Lino y col. «Project management game 2D (PMG-2D): A serious game to assist software project managers training». En: *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE. 2015, págs. 1-8.
- [4] Miguel J Monasor y col. «Preparing students and engineers for global software development: a systematic review». En: *2010 5th IEEE International Conference on Global Software Engineering*. IEEE. 2010, págs. 177-186.
- [5] Mario Piattini Velthuis, Aurora Vizcaíno Barceló y Félix García Rubio. «Desarrollo global de software». En: *RAMA* (2014).
- [6] Rafael Prikladnicki y Leonardo Pilatti. «Improving contextual skills in global software engineering: A corporate training experience». En: *IEEE International Conference on Global Software Engineering*. IEEE. 2008, págs. 239-243.