

Aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras mediante juegos serios para la formación bilingüe en ingeniería de software

Alejandro Calderón, Mercedes Ruiz

Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Cádiz, Puerto Real (Cádiz), España

{alejandro.calderon, mercedes.ruiz}@uca.es

Resumen

En la formación en Ingeniería del Software se observa una demanda de nuevos enfoques de aprendizaje que permitan modernizar el proceso tradicional de enseñanza y adaptarlo a los procesos de aprendizaje de las nuevas generaciones de alumnos. El uso de experiencias formativas basadas en gamificación, juegos serios y simulación es un enfoque que permite innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al mismo tiempo que permite incorporar al aula dinámicas más afines a los alumnos. Teniendo en cuenta las ventajas que el uso de los juegos serios aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje, en este trabajo se describe la experiencia de usar un juego serio para formar en conceptos y prácticas de la asignatura de Calidad del Software. La experiencia se desarrolla como actividad bilingüe dentro de las acciones de innovación docente para la transformación bilingüe del grado en Ingeniería Informática bajo la metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE). Los resultados obtenidos presentan evidencia positiva de la efectividad educativa del juego serio para formar en los conceptos de la mejora de proceso software, así como para mejorar y reforzar diferentes competencias transversales como el uso de un segundo idioma, el trabajo en equipo y el liderazgo.

Abstract

Software Engineering education claims for new learning approaches that allow adapting the traditional teaching process to the style of learning of the current generation of learners. The use of teaching/learning experiences based on gamification, serious games and simulation is an approach that allows innovating in the teaching/learning process, at the same time that incorporates more adapted learning styles and dynamics into the lectures. Bearing in mind the advantages that the use of serious games provides to the teaching/learning process, in

this work we describe our experience of integrating a serious game to help learners to acquire several concepts and practices of the Software Quality course. Our experience has been conducted as a bilingual activity within the teaching innovation actions for the bilingual transformation of the Computer Engineering degree under the Content and Language Integrated Learning (CLIL) methodology. The results obtained provide positive evidence of the educational effectiveness of the serious game to teach in the concepts of software process improvement, as well as to improve and enhance different cross-curricular competencies such as the use of a second language, teamwork, and leadership.

Palabras clave

Juegos serios, Metodología AICLE-CLIL, Formación activa, Bilingüismo, Ingeniería del Software, Calidad del Software, Evaluación de la experiencia.

1. Motivación

Los futuros profesionales de la Informática necesitan una formación en Ingeniería del Software que se realice de una forma práctica y realista, donde los alumnos, puedan aprender y poner en práctica sus conocimientos en escenarios de la vida real, con el fin de que los alumnos adquieran durante, y no tras, sus estudios habilidades prácticas de cara a la vida profesional [1]. Al mismo tiempo, se convierte en un factor de gran importancia modernizar el proceso tradicional de enseñanza y adaptarlo a las preferencias en el aprendizaje de las nuevas generaciones de alumnos, los cuales han crecido inmersos en un entorno altamente tecnológico y necesitan adquirir sus conocimientos de una forma activa y dinámica que estimule su interés, motivación y participación en el proceso de aprendizaje [6].

En este contexto, las estrategias de gamificación, los juegos serios y el uso de experiencias basadas en simulación proporcionan recursos docentes que permiten a los docentes innovar en el proceso de

enseñanza-aprendizaje, al mismo tiempo que incorporan al aula dinámicas más afines a los alumnos.

Teniendo en cuenta las ventajas que el uso de los juegos serios aporta a la formación práctica de los alumnos, en este trabajo describimos la experiencia de integrar el uso de un juego serio dentro de la asignatura Calidad del Software con el fin de poner en práctica diferentes conceptos relacionadas con la mejora de proceso software y reforzar diferentes competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación, la toma de decisiones y el liderazgo. Además, dado que la asignatura pertenece la Tecnología Bilingüe Ingeniería del Software del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz, en este trabajo no sólo describimos nuestra experiencia de integrar un juego serio en el proceso de enseñanza, sino también, la experiencia de integrar una actividad bilingüe en la asignatura como parte de las acciones de innovación docente para la internacionalización del Grado en Ingeniería Informática bajo la metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE-CLIL) [10].

El artículo se estructura como sigue: la sección 2 muestra los trabajos relacionados con nuestra propuesta. La sección 3 presenta el contexto bilingüe en el que se desarrolla nuestra experiencia. En la sección 4, se describe la planificación y el desarrollo de la experiencia con el juego serio, así como la evaluación del mismo. Por último, la sección 5 recoge las conclusiones finales.

2. Trabajos relacionados

Los juegos serios, también llamados juegos formativos, son juegos diseñados para educar, entrenar o informar a los participantes, cuyo propósito persigue un fin más allá que la pura diversión [2].

Teniendo en cuenta las ventajas que el uso de los juegos serios aporta a la formación práctica de los alumnos [7], en el curso 2017-2018 realizamos un *workshop* basado en juegos serios con el objetivo de promover la importancia de las competencias transversales y ayudar a los estudiantes en su desarrollo y mejora. En dicho *workshop* dos juegos serios fueron puestos en práctica con el fin de promover, desarrollar, potenciar y mejorar las competencias personales de los participantes relacionadas con el trabajo en equipo, la innovación y la mejora del proceso de trabajo [4].

Los resultados obtenidos mostraron los beneficios que el uso de ambos juegos proporcionó en relación a la experiencia de los jugadores, promoviendo la interacción social, diversión, concentración y cooperación entre los participantes mientras jugaban,

así como ofrecieron evidencias favorables sobre la aportación de los juegos en el aprendizaje de los estudiantes, ayudando al desarrollo, potenciación y mejora de sus competencias transversales [4].

Considerando los resultados obtenidos tras dicha experiencia, decidimos integrar uno de los juegos serios usados en el *workshop* dentro de la asignatura Calidad del Software. En concreto, se decidió integrar el juego serio *Ball Point Game*¹, ya que además de permitir trabajar diferentes competencias transversales, observamos su potencial para trabajar diferentes competencias técnicas, y en especial, la oportunidad de brindar a los alumnos una actividad que les permitiera tomar contacto de forma práctica con conceptos relacionados con la mejora de procesos software [5].

3. Contexto bilingüe

Desde el curso 2012-2013 se han conseguido y puesto en marcha diversos proyectos y acciones de innovación docente para la internacionalización de los diferentes estudios de Grado de la Escuela Superior de Ingeniería (ESI) de la Universidad de Cádiz. Estos proyectos y acciones tienen como objetivo mejorar el nivel de competencia idiomática del alumnado alternando la lengua española con la lengua inglesa -u otras segundas o terceras lenguas- utilizándolas como vehículo de comunicación en las materias propias de los estudios de Grado impartidos en la ESI [10].

Estos proyectos involucran al personal docente y administrativo con el fin de ofrecer formación tanto a nivel idiomática como metodológica, así como orientación y guía para la impartición de contenidos curriculares en lengua inglesa mediante el enfoque AICLE-CLIL que se relaciona con diferentes estrategias metodológicas conectadas principalmente con la enseñanza de lenguas extranjeras o segundas lenguas [10].

Los profesores que participan en estos proyectos e imparten docencia bajo el enfoque AICLE-CLIL, tienen que organizar los contenidos de las asignaturas involucradas de forma que se identifiquen el número de créditos ECTS, las unidades didácticas y las actividades que se impartirán y desarrollarán en una segunda lengua.

En este contexto bilingüe, la asignatura Calidad del Software pertenece a la Tecnología Bilingüe Ingeniería del Software del Grado en Ingeniería Informática e integra la competencia en otros valores (de carácter complementario para el desarrollo curricular) "CV8. Desarrollo de competencias idiomáticas, y en especial de las más específicas de la titulación." con 2,5 créditos ECTS dentro del

¹ https://borisgloger.com/wp-content/uploads/2016/08/Ball_Point_Game.pdf

Programa de Enseñanza Bilingüe (AICLE) de la ESI, utilizando como lengua vehicular el inglés.

Una de las actividades que se desarrolla en esta asignatura con el enfoque AICLE-CLIL es el uso del juego serio *Ball Point Game* con el fin de formar a los alumnos en conceptos y prácticas básicas de la mejora de proceso software y trabajar diferentes competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y el liderazgo.

4. Descripción de la actividad

La actividad bilingüe basada en el uso del juego serio *Ball Point Game* se lleva a cabo en una sesión de seminario de la asignatura Calidad del Software que tiene una duración de 2 horas y 30 minutos bajo el título *Serious game for teaching software process improvement*.

Dicha sesión tiene como objetivo, desde el punto de vista de los contenidos técnicos de la asignatura, concienciar a los alumnos de la importancia de llevar a cabo tareas de medición para mejorar la calidad de los procesos, así como ayudarles a reforzar los conceptos relacionados con la mejora continua y la mejora de procesos software que adquieren durante la unidad didáctica tres de la asignatura centrada en la calidad del proceso software.

Por otro lado, desde el punto de vista transversal, el objetivo de la sesión es que además de trabajar competencias transversales de cara a su futuro profesional, desarrollen y mejoren sus destrezas lingüísticas en inglés. Para ello, la sesión se lleva a cabo completamente usando como lengua vehicular el inglés, y cuenta con un asistente lingüístico que refuerza al profesor durante el desarrollo y evaluación de la actividad bilingüe, al mismo tiempo que permite a los alumnos mejorar sus destrezas lingüísticas.

La sesión de seminario para esta actividad bilingüe se estructura de la siguiente forma:

1. Introducción. Al comienzo del seminario se introduce la actividad a realizar y el contexto en el cual se desarrolla la misma, exponiendo no sólo los contenidos de la asignatura y con el contexto bilingüe, sino también conectando a los alumnos con el contexto investigador dentro del cual se desarrolla dicha actividad. Esto nos permite acercar a los alumnos la labor investigadora que existe en segundo plano con el fin de mejorar su formación.
2. Organización de la clase. Se organizan a los alumnos en equipos, se reparte el material necesario y se habilita la clase para poder realizar el juego serio ya que se necesita un espacio despejado para llevarlo a cabo.
3. Uso del juego serio. Se desarrolla la sesión con el juego serio *Ball Point Game*.

4. Debate y análisis del uso del juego serio. Tras finalizar el uso del juego serio los alumnos son expuestos a una serie de preguntas relacionadas con los conceptos que han puesto en prácticas con el fin de que se genere un ambiente de debate crítico y sean capaces de analizar y reforzar su aprendizaje a raíz de su experiencia. Ejemplo de preguntas son: ¿qué ha ocurrido durante la actividad?, ¿se ha producido una mejora continua?, ¿se ha generado algún tipo de liderazgo?, ¿cuál es la importancia de la comunicación y el trabajo en equipo para alcanzar las metas?, etc.
5. Evaluación del juego serio. Al término del seminario y con el objetivo de observar si el juego serio ha sido efectivo, los participantes realizan una encuesta de evaluación, donde únicamente valoran y aportan sus opiniones en relación al juego serio usado, en nuestro caso *Ball Point Game*.

5. Ball Point Game

Ball Point Game, creado por Boris Gloger en 2008, es un juego serio no digital cuyo objetivo de aprendizaje es ilustrar la dinámica de un equipo que trabaja de forma iterativa centrándose en la mejora continua. Es un juego serio divertido que además de trabajar diferentes competencias transversales, permite explorar el flujo del proceso e introducir a las personas los principios y valores ágiles básicos.

Para poner en práctica el juego serio es necesario una sala lo suficientemente grande como para que todos los jugadores puedan moverse libremente, una cartulina/papel para registrar las puntuaciones, un temporizador, alrededor de 100 bolas como las que se usan en las piscinas de bolas para niños y al menos dos contenedores para almacenar las bolas. La cantidad de bolas y contenedores dependerá de la cantidad de equipos involucrados en el juego.

Por otro lado, el objetivo lúdico y competitivo del juego es que los equipos pasen tantas bolas como sean posible de un contenedor a otro en un tiempo de dos minutos. Cada bola que un equipo pasa entre contenedores cuenta como un punto para el equipo. Ahora bien, para pasar las bolas entre los contenedores, los jugadores deben cumplir una serie de reglas específicas. Estas reglas son las siguientes:

- a) El jugador que pone la bola en juego tiene que ser el mismo que puede ponerla fuera de juego en el contenedor de destino.
- b) Las bolas deben pasar por el aire al otro jugador.
- c) Cada bola debe ser tocada al menos una vez por cada miembro del equipo.
- d) Las bolas no pueden ser pasadas a los vecinos directos (los jugadores directamente al lado izquierdo o derecho).

- e) Cualquier bola que caiga al suelo o no respete las reglas es considerada un defecto.

5.1. ¿Cómo jugar?

Antes de comenzar una partida, el maestro del juego, persona encargada de coordinar el juego, debe decidir el tiempo que durará la fase inicial y el período de mejora, además del número de equipos que participarán en el juego. Una vez establecidos, el juego se lleva a cabo siguiendo cuatro fases iterativas de la siguiente forma:

1. Fase inicial. Al comienzo del juego, cada equipo debe auto-organizarse respetando las reglas y estimar la cantidad de bolas que consideran que podrán pasar. Registrarán este número en una cartulina (pizarra, hoja, tablón...) en la que observarán el progreso de su proceso. El maestro del juego debe definir el tiempo disponible para esta primera fase de acuerdo con sus objetivos (2-5 minutos).
2. Iteración. Una vez que los equipos se han auto-organizado, se ejecuta la primera iteración. Durante los dos minutos que dura la iteración, el maestro del juego debe asegurar que los equipos respeten las reglas y ser bastante estricto con ello. Además, el maestro del juego debe controlar el tiempo y anunciarlo regularmente.
3. Período de mejora. Después de completar la primera iteración, la cantidad de bolas procesadas y la cantidad de defectos deben contarse y anotarse. Luego, el maestro del juego debe dar a los equipos un período de tiempo para retrospectiva y mejora (1-5 minutos). Al final del período de mejora, los equipos deben estimar nuevamente el número de bolas que creen que podrán pasar en la siguiente iteración y registrarlos.
4. Repita el proceso. Cuando finaliza el período de mejora, se ejecuta la segunda iteración, y el juego continúa repitiendo los dos apartados anteriores hasta ejecutarlos cinco veces.

Al final de las cinco iteraciones el equipo que consiga la mayor cantidad de puntos es el ganador.

6. Evaluación del juego serio

El principal objetivo de esta evaluación es analizar la efectividad educativa de *Ball Point Game* dentro de la asignatura Calidad del Software, con el fin de madurar su integración como recurso de aprendizaje dentro de la misma. Por tanto, la evaluación que se expone a continuación se centra únicamente en evaluar la experiencia desde el punto de vista del uso del juego serio y no en la evaluación de la experiencia como actividad bilingüe.

La evaluación de la experiencia práctica con el uso del juego serio se realizó mediante el modelo de

evaluación MEEGA+ [9]. Este modelo persigue evaluar la percepción de la calidad de un juego serio en términos de experiencia del jugador y percepción del aprendizaje desde el punto de vista de los usuarios. Para ello, el modelo MEEGA+ ofrece un cuestionario estandarizado para recoger los datos y una serie de hojas de cálculo para dar soporte al análisis e interpretación de los datos de la evaluación tanto de juegos serios digitales como no digitales.

Dicho cuestionario se compone de 32 ítems evaluados según la escala Likert de 5 puntos (-2, -1, 0, 1, 2), en donde un valor de 2 significa que el usuario está totalmente de acuerdo con el ítem evaluado y un valor de -2 que el usuario está totalmente en desacuerdo con el ítem evaluado. Además, este cuestionario requiere el diseño de una serie de ítems adicionales que permitan evaluar la percepción del aprendizaje en relación a los objetivos específicos del juego evaluado.

Para llevar a cabo la evaluación de *Ball Point Game* dado que es un juego no digital, sólo fueron necesarios emplear 28 de los 32 ítems que ofrece el cuestionario. Por otro lado, para evaluar los objetivos específicos, diseñamos 4 ítems adicionales que permitieron obtener los datos relacionados con la percepción del aprendizaje de los participantes respecto a las diferentes competencias técnicas y



Figura 1. Participantes durante el desarrollo del juego serio.

transversales que ponen en práctica con el uso del juego serio (véase Cuadro 1 y Cuadro 2).

6.1. Análisis y resultados

Durante los cursos académicos 2018-2019 y 2019-2020, la actividad fue integrada en la asignatura Calidad del Software y realizada por un total de 13 alumnos (véase Figura 1), todos ellos con una edad comprendida entre los 18 y 28 años, a excepción de tres de ellos, cuyo rango de edad estaba comprendido

entre los 29 y 39 años, luego podemos afirmar que la mayoría de los participantes pertenecen a la generación de alumnos que han crecido inmersos en un entorno altamente tecnológico y necesitan adquirir sus conocimientos mediante procesos de aprendizaje más activos y dinámicos [6].

Además, esta afirmación se refuerza al observar la información recogida acerca de la relación de los participantes con el uso de juegos digitales y no digitales, donde más del 60% afirmó que solía jugar

Dimensión		Ítem	
Experiencia del jugador	Usabilidad	I1	No fue necesario aprender muchas cosas para poder empezar a usar el juego.
		I2	Aprender a jugar este juego fue fácil para mí.
		I3	Creo que la mayoría de las personas pueden aprender a jugar con este juego rápidamente.
		I4	Creo que el juego es fácil de jugar.
		I5	Las reglas del juego son claras y comprensibles.
	Confianza	I6	Cuando vi por primera vez el juego tuve la impresión de que sería fácil para mí.
		I7	El contenido y la estructura del juego me dan confianza suficiente para reconocer que con el uso del juego puedo aprender algo.
	Desafío	I8	El juego me plantea retos apropiados.
		I9	El juego ofrece nuevos desafíos (obstáculos, situaciones, variaciones) a un ritmo adecuado.
		I10	El juego no se torna monótono en sus tareas (repetitivo o con tareas aburridas).
	Satisfacción	I11	Completar las tareas del juego me permitió obtener una sensación de logro.
		I12	Gracias a mi esfuerzo personal he avanzado en el juego.
		I13	Me siento satisfecho con las cosas que he aprendido con el juego.
		I14	Recomendaría el uso del juego a mis amigos.
	Interacción social	I15	He tenido la oportunidad de interactuar con los demás durante el juego.
		I16	El juego promueve momentos de cooperación y/o competición entre los jugadores.
		I17	Me he divertido con otras personas durante el juego.
	Diversión	I18	Me he divertido.
		I19	Durante el juego hubo algo (elementos del juego, competición, etc.) que me hizo sonreír.
	Atención centrada	I20	Había algo interesante al comienzo del juego que me llamo la atención.
		I21	Mientras estaba concentrado en el juego, el tiempo se ha pasado rápidamente.
		I22	Me he sentido totalmente inmerso en la atmósfera del juego, olvidándome incluso de lo que había a mi alrededor.
	Pertinencia	I23	El contenido del juego es relevante para mis intereses.
		I24	El contenido del juego está relacionado con los conocimientos y contenidos de la asignatura.
		I25	El uso del juego es un método de aprendizaje apropiado para esta asignatura.
		I26	Considero que el uso de este juego es más apropiado para mi aprendizaje que otros métodos dentro de la asignatura.

Cuadro 1. Ítems para la evaluación de la experiencia del jugador.

Dimensión		Ítem	
Percepción del aprendizaje	Aprendizaje a corto plazo	I27	El juego contribuyó a mi aprendizaje en la asignatura.
		I28	En comparación con otras actividades del curso, el juego ha sido eficaz en mi aprendizaje.
	Objetivos del aprendizaje (Ítems específicos)	I29	El juego ha contribuido a percibir la importancia del trabajo en equipo para alcanzar los objetivos.
		I30	El juego ha contribuido a percibir la importancia de la (re)organización en un equipo de trabajo.
		I31	El juego ha contribuido a percibir la importancia de la comunicación en un equipo de trabajo.
		I32	El juego ha contribuido a percibir la importancia de la evaluación para su mejora continua.

Cuadro 2. Ítems para la evaluación de la percepción del aprendizaje.

con juegos digitales al menos una vez a la semana frente a un 8% que afirmó jugar con juegos no digitales al menos una vez a la semana. Estos datos nos permiten observar que al menos la mayoría de los participantes están acostumbrados al uso de juegos, aunque suelen jugar más con juegos digitales los cuales suelen requerir el uso de diferentes dispositivos tecnológicos.

En cuanto a la experiencia de usuario, podemos afirmar que durante la sesión con el juego serio todos

los alumnos estuvieron altamente motivados e inmersos en la actividad con una actitud muy positiva. Los resultados obtenidos mediante los cuestionarios dan soporte a estas afirmaciones pues todos los ítems alcanzaron un valor medio de 1 (de acuerdo) o 2 (muy de acuerdo) como se muestra en la Figura 2. Observando dichos resultados podemos ver cómo los ítems relacionados con la usabilidad, la interacción social y la diversión fueron los mejores valorados. Esto agrega valor a la experiencia

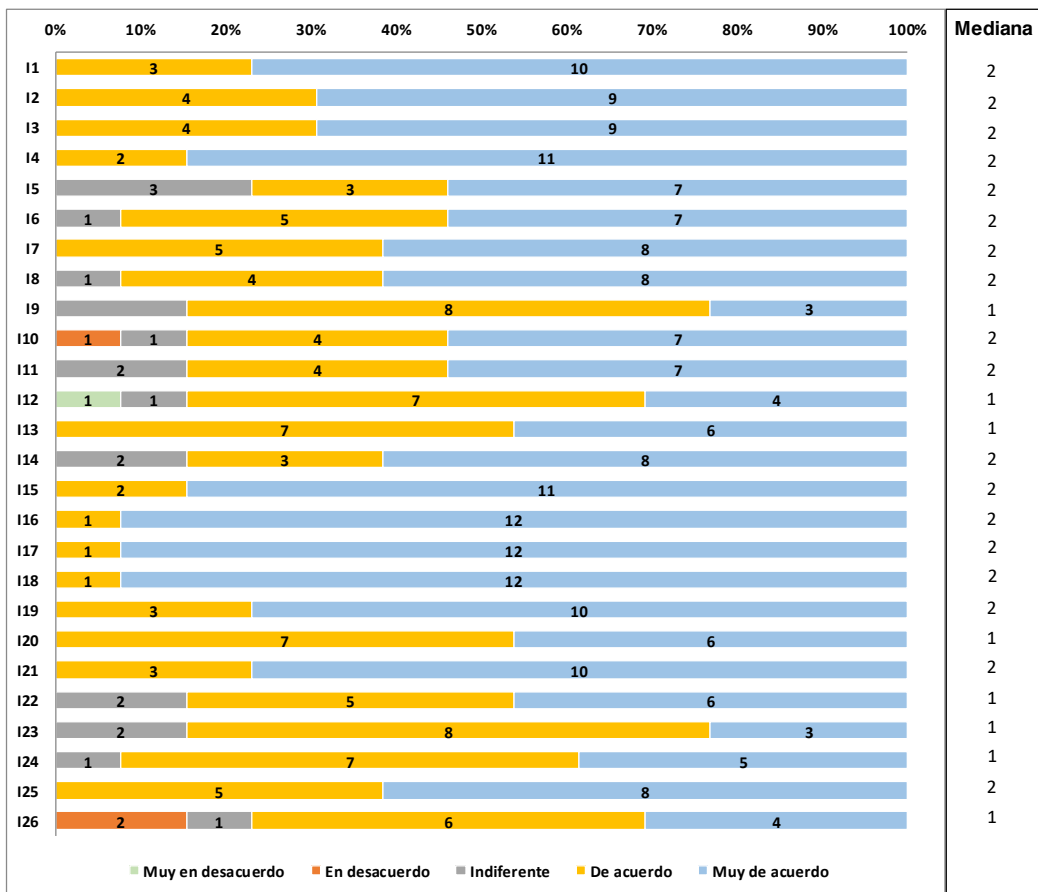


Figura 2: Resultados de la evaluación de la experiencia de los jugadores.

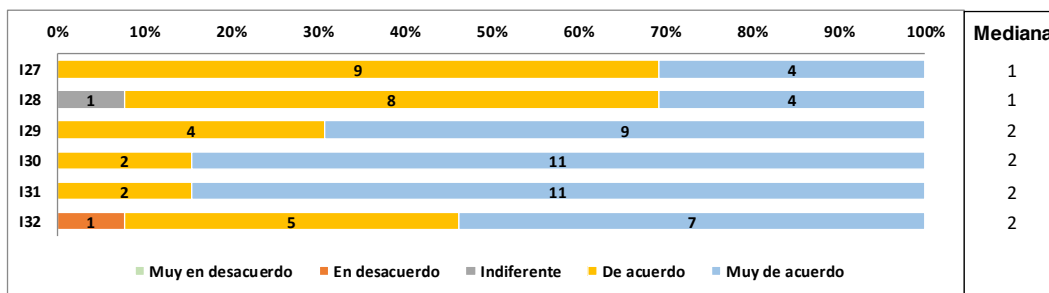


Figura 3: Resultados de la evaluación de la percepción del aprendizaje.

desarrollada, sobre todo la evaluación positiva de la dimensión “diversión”, pues cuanto más grata y motivadora sea una experiencia, más posibilidades existen de que los individuos se emocionen con ella permitiendo a los mismos generar recuerdos más duraderos que asociados a una experiencia de aprendizaje, permitirán también asegurar que el aprendizaje sea más duradero.

Por otro lado, si nos centramos en la percepción del aprendizaje (véase Figura 3), la mayoría de los participantes están muy de acuerdo en que el *Ball Point Game* contribuyó a percibir no solo la importancia de la evaluación del trabajo para su mejora continua, sino también la importancia del trabajo en equipo para lograr los objetivos comunes, de la organización en un equipo y de la comunicación entre los miembros del mismo. Además, casi el 100% de los participantes consideran que el juego contribuyó en el aprendizaje de diferentes conceptos relacionados con la asignatura Calidad de Software y que el uso del juego es un recurso de aprendizaje más eficaz que otras actividades realizadas.

A raíz de los resultados obtenidos por los alumnos, en estos dos últimos cursos académicos, podemos reforzar la evidencia positiva de que el uso del juego serio *Ball Point Game* funciona y es eficaz para mejorar las competencias transversales de los participantes, y afirmar que es apto para formar en conceptos relacionados con la mejora de proceso software.

7. Conclusiones

Dada la necesidad de proporcionar enfoques alternativos al proceso tradicional de enseñanza, el uso de estrategias de gamificación, de experiencias con juegos serios o basadas en simulación se han convertido en métodos exitosos con el fin de motivar, involucrar y ayudar a que proceso de aprendizaje sea más efectivo para las nuevas generaciones de alumnos.

Teniendo en cuenta las ventajas de los juegos serios, en este trabajo se ha descrito nuestra experiencia de integrar el juego serio *Ball Point Game* en el proceso de aprendizaje de la asignatura Calidad del Software con el fin de sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de medir para mejorar la calidad de los procesos y ayudarlos a tomar contacto de forma activa con el área de conocimiento de mejora de procesos de software.

Durante la experiencia se realizó la evaluación empírica del juego serio utilizando el modelo de evaluación MEEGA+ para evaluar la experiencia del jugador y el aprendizaje percibido de los alumnos durante el uso del juego serio con el fin de observar la efectividad educativa del mismo.

Los resultados de la evaluación de la efectividad educativa, realizada en los cursos académicos 2018-2019 y 2019-2020, permiten concluir que el juego serio *Ball Point Game* funciona como recurso de aprendizaje y es efectivo y beneficioso para ayudar en la formación de los conceptos relacionados con la mejora de proceso software. Además, y de acuerdo con los resultados que se presentaron en otro trabajo donde se usó el juego serio dentro de un *workshop* para formar en competencias transversales [4], los resultados obtenidos asientan la utilidad del juego serio para trabajar, mejorar y reforzar competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación o el liderazgo.

Estos resultados, junto con las opiniones de los alumnos durante la actividad, nos permiten observar que el *Ball Point Game* se puede usar no solo para formar en los conceptos de mejora de procesos de software sino también para mejorar y reforzar competencias transversales (liderazgo, auto-organización, comunicación, colaboración ...), para crear un buen ambiente de trabajo en equipo, y para enseñar conceptos básicos de las metodologías de desarrollo de software ágiles. Ámbitos donde, en los últimos años, el uso de juegos serios y de experiencias basadas en estrategias de gamificación se ha incrementado como un enfoque de aprendizaje efectivo y motivador [3].

La experiencia se ha llevado a cabo como actividad bilingüe dentro de las horas de seminarios de la asignatura Calidad del Software mediante el método AICLE-CLIL. Aunque la evaluación presentada en este trabajo no se centra en evaluar el carácter bilingüe de la actividad, hay que mencionar que el uso del inglés durante toda la sesión de seminario no afectó en ningún momento al desarrollo de la misma. No obstante, si hay que reconocer que los alumnos siguen siendo, en un primer momento, reticentes a participar y expresarse en inglés, pero a medida que se desarrolla la experiencia ese “miedo” a usar el inglés para comunicarse desaparece. Además, el hecho de poder contar con un asistente bilingüe durante la sesión, es un factor importante para ayudar a los alumnos a mejorar sus destrezas con el idioma como la pronunciación o la fluidez en la comunicación oral. Por otro lado, el profesor durante la experiencia cuenta con el apoyo del asistente bilingüe para poder transmitir los contenidos necesarios de la actividad y formar y evaluar al mismo tiempo las competencias idiomáticas de los alumnos.

Desde el punto de vista del docente, dicho trabajo proporciona una visión de las ventajas de usar juegos serios para mejorar el proceso de aprendizaje y describe los pasos necesarios para que el juego serio *Ball Point Game* u otros juegos serios parecidos,

puedan ser integrados y puestos en práctica en otros cursos e instituciones.

Desde un punto de vista investigador, los resultados obtenidos nos dan ánimos para seguir indagando en la senda de los juegos serios, las estrategias de gamificación y la simulación con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje-enseñanza. Además, estos resultados permiten aportar evidencia positiva de la efectividad de los juegos serios como recursos de aprendizaje para formar en el ámbito de proceso software, ámbito escasamente explorado y con un emergente interés por parte de investigadores y profesionales del sector [8].

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados positivos obtenidos después de dos cursos, tenemos claro que el juego serio *Ball Point Game* ha llegado para quedarse, por lo que continuaremos en las próximas ediciones de la asignatura Calidad del Software realizando dicha actividad. Además, otro factor motivador para continuar realizando dicha actividad es que gracias a las emociones que los participantes experimentaron durante la sesión y a sus comentarios “entre pasillos”, hemos captado el interés en la asignatura de otros alumnos que no son de la tecnología específica.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a la asistente bilingüe del Programa de Enseñanza Bilingüe de la ESI, Oona Ryynänen, por su colaboración, predisposición y participación en las experiencias bilingües que realizamos con juegos serios en las diferentes asignaturas de la Tecnología Bilingüe Ingeniería del Software.

Este trabajo ha sido financiado por la Agencia Española de Investigación (AEI) con fondos FEDER bajo el proyecto BadgePeople (TIN2016-76956-C3-3-R), por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (TIC-195) y por el Programa de Enseñanza Bilingüe de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz.

Referencias

- [1] Association for Computing Machinery y IEEE Computer Society. *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science*, 2013.
- [2] Clark C. Abt. *Serious Games*. Lanhan, MD: University Press of America, 2002.
- [3] Zualal Akarsu, Özgün Onat Metin, Deniz Gungor, Murat Yilmaz. "Towards a role playing game for exploring the roles in scrum to improve collaboration problems." En *European Conference on Software Process Improvement*, pp. 254-264. Springer, Cham, 2018.
- [4] Alejandro Calderón, Giani Petri, Mercedes Ruiz y Christiane Gresse von Wangenheim. Desarrollando competencias personales y habilidades sociales en ingeniería informática mediante el uso de juegos serios. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2018*, vol. 3, pp. 127-134, 2018.
- [5] Alejandro Calderón, Mercedes Ruiz y Rory V. O'Connor. A multivocal literature review on serious games for software process standards education. *Computer Standards & Interfaces*, vol. 57, pp. 36-48, 2018.
- [6] Alejandro Calderón, Mercedes Ruiz y Elena Orta. Integrating serious games as learning resources in a software project management course: the case of ProDec. En *Actas del 1st International Workshop on Software Engineering Curricula for Millennials*. IEEE Press, pp. 21-27, 2017.
- [7] Francisco García-Sánchez, José Alberto García-Berna, José Luis Fernández-Alemán, Ambrosio Toval. Aplicación de juegos serios en la enseñanza de Ingeniería de Requisitos y Gestión de Proyectos. En *Actas de las XX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2019*, vol. 4, pp. 7-14, 2019.
- [8] Mehmet Kosa, Murat Yilmaz, Rory V. O'Connor, Paul Clarke. Software engineering education and games: a systematic literature review. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 22, no. 12, pp. 1558-1574, 2016.
- [9] Giani Petri, Christiane Gresse von Wangenheim y Adriano F. Borgatto. MEEGA+, Systematic Model to Evaluate Educational Games. En: Newton Lee (eds) *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*. Springer, Cham, 2018.
- [10] Francisco Rubio Cuenca y Juan José Domínguez Jiménez. El Programa de Enseñanza Bilingüe de la Escuela Superior de Ingeniería: aspectos organizativos, estructurales y metodológicos. En *Actas de las Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA*, pp. 78-82, 2016.