

Experiencia de Juegos Serios en el Aula de Formación Profesional

Miguel Garcia-Iruela, Raquel Hijón-Neira

Department of Computing Science

Universidad Rey Juan Carlos

Móstoles, Madrid, Spain

miguel.garciai@urjc.es , Raquel.hijon@urjc.es

Resumen—El empleo de los Juegos Serios está ampliamente extendido en la industria y en la enseñanza. La ludificación se presenta como una gran herramienta para que los profesores puedan fomentar la motivación y la participación de sus alumnos. En la literatura se encuentran casos de éxito y experiencias a mejorar, principalmente centrados en enseñanza primaria, secundaria y universidad. En este artículo se presenta un estudio de una experiencia del uso de los Juegos Serios en Formación Profesional con dos aportaciones: la primera un análisis de la eficacia educativa del empleo de 5 aplicaciones desarrolladas para la enseñanza de la programación, con resultados muy positivos, y la segunda una evaluación cualitativa de dichas aplicaciones por parte de los alumnos que pretende ofrecer una guía de las características o funcionalidades más o menos apreciadas por ellos.

Palabras clave—ludificación en educación, aprendizaje basado en juegos, educación superior, juegos serios, experiencia

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente jugamos en cualquier lugar, mientras viajamos, en nuestro tiempo libre, en el trabajo. Es un hecho que los videojuegos constituyen un gran porcentaje del consumo audiovisual [1], y su popularidad se ha incrementado [2]. Se denomina Juego Serio al empleo de la metodología de los juegos en diversas áreas: busca acercarse a los usuarios involucrándolos en un contexto, fomentar una competición e incentivar el aprendizaje mediante la concesión de insignias o premios. Al igual que en los juegos, las empresas (y los ejércitos) utilizan los incentivos para motivar a sus empleados [3].

Los Juegos Serios se pueden emplear en muchos ámbitos, y la capacidad que tienen de fomentar la participación puede ser de gran ayuda como, por ejemplo, para atajar graves problemas del siglo XXI, como la obesidad infantil mediante el fomento de hábitos saludables [4]. Visto desde el punto de vista educativo es útil para motivar a los alumnos a realizar tareas que resultan tediosas y complicadas [5]. Convertir una clase en un juego puede motivar a los alumnos a participar. Hay estudios que concluyen que los alumnos que participan de la metodología ludificada ganan en

atención, participación y proactividad [6]. Los alumnos suelen abandonar al encontrar obstáculos en su formación, lo que genera una ansiedad que desemboca en frustración. Una manera de resolverlo es el uso de Juegos Serios, una metodología efectiva en el aprendizaje que hace que los alumnos se centren y participen evitando la ansiedad [7].

En este artículo se presenta una experiencia de uso de los Juegos Serios en el aula de formación profesional de grado superior. Se dividió a los estudiantes en dos grupos, uno test y el otro de control y se han obtenido interesantes conclusiones de los análisis cuantitativo y cualitativo, ambos complementarios. El primero mide la eficacia educativa del empleo de los Juegos Serios, y el segundo el grado de motivación y mejor rendimiento de los estudiantes.

En la sección 2 se presenta un estado del arte de los Juegos Serios y sus resultados, en la sección 3 se presentan las aplicaciones (Juegos Serios) utilizadas en la experiencia y su análisis comparativo, en la sección 4 se describe la experimentación realizada y su análisis cuantitativo y cualitativo, y en la sección 5 se presentan las conclusiones.

II. ESTADO DEL ARTE

A. Juegos Serios en general

Los Juegos Serios se han empleado con fines comerciales para crear una relación cercana entre la plataforma y los usuarios, creando un efecto viral que aumenta la popularidad. Principalmente es un método para captar la atención y “enganchar” [8]. Los juegos motivan debido al impacto cognitivo, las emociones y las áreas sociales de los jugadores [9]. Un ejemplo puede ser Opower, que equipa a los hogares de sensores que miden el consumo energético y se pueden comparar con el consumo de los vecinos; e incluso compartir los logros en Facebook [10].

Si bien según [11] en un par de años los estudios sugerían que las empresas públicas más grandes tendrían al menos una aplicación a modo de Juego Serio también según [12] en torno al 80% de estas aplicaciones fallarían en sus objetivos de negocio debido a que los procesos no han sido debidamente adaptados.

Los Juegos Serios no sólo se emplean con fines comerciales; en el ámbito del ejercicio físico existen aplicaciones que motivan al usuario en su preparación física.

Otras permiten reclamar puntos por las tareas de la casa o “motivan” mediante la reorganización de los objetivos a largo plazo a través de actividades, recompensas y apoyo social [13].

Este trabajo se ha financiado con los proyectos de investigación TIN2015-66731-C2-1-R del Ministerio de Economía y Competitividad, S2013/ICE-2715 de la Comunidad Autónoma de Madrid, y 30VCP1G115 de la Universidad Rey Juan Carlos.

En [3] utilizaron el programa “American Idol” para demostrar que el empleo de la metodología de los juegos puede producir cambios de comportamiento entre empleados y clientes basándose en el cambio radical en la forma tradicional de buscar talentos frente al show televisivo.

B. Juegos Serios en la enseñanza

En los años sesenta del siglo pasado, los investigadores realizaron prototipos sobre sistemas SRS (Sistemas de Respuesta del Estudiante) [14], que empezaron a utilizarse en los 70 [15][16]. Los SRS transformaban la clase en una especie de show como los de las televisiones en el que el presentador es el profesor [17]. A los prototipos SRS actualmente se les ha añadido un concepto, la gamificación GSRS; que es básicamente transformarlos en juegos centrándose en el compromiso y la motivación, estimulando a los estudiantes a través de gráficos, animaciones, audio y otorgando puntuaciones para motivar la mejora personal y la competitividad entre los estudiantes [18].

Uno de los problemas de los Juegos Serios es el costo de realizar videojuegos y por lo tanto suele desarrollarse para empresas con fin de obtener beneficios o porque pueden soportar los costes. Los profesores incluyen pequeños juegos pero difícilmente llegan a elaborar una que abarque un curso entero. Por ello deben identificar si realmente los juegos tienen un valor educativo y, en su caso, dotarlos de un componente de aprendizaje, más allá del simple entretenimiento [19].

Algunos estudios destacan el uso de la metodología de los juegos para su empleo en enseñanzas a distancia [8]. Pero su uso va más allá como por ejemplo para transcribir conferencias [6]. En primaria y secundaria los juegos favorecen el aprendizaje, la motivación y las dinámicas del aula [20]. Pero también se puede detectar un efecto similar en la educación superior [21].

C. Análisis de experiencias de Juegos Serios en la enseñanza

En cuanto a resultados encontrados anteriormente son muy diversos y todo depende del uso que se dé al Juego Serio. No vale con un simple juego sino hay que trabajar la motivación y hacer ver al alumno que progresa y que avanza en el aprendizaje, que sirve para algo y es práctico [8].

En los casos prácticos de empleo de la metodología de los juegos cabe mencionar [8], en el que se creaba un plugin ludificado para una plataforma e-learning empleado en un curso universitario recopilando medidas cuantitativas y cualitativas de la experiencia. Dicho estudio concluía que el grupo que empleó el plugin era ligeramente superior en la motivación y en la práctica, pero el grupo de control era mejor en el examen final.

En [6] se presenta un estudio centrado en la transcripción de conferencias mediante un juego en el que los jugadores escuchan de forma aleatoria pequeños archivos de audio a transcribir. Si dos jugadores transcriben el mismo audio de igual forma se da por bueno y ganan puntos. Empleando “Social media, credits by play and homework by play” se enganchaba a los alumnos tanto por terminar la transcripción de la conferencia como por ganar puntos en el ranking.

En el empleo de los Juegos Serios en varias tareas para la enseñanza del lenguaje C [7], se observa que los alumnos muestran más interés aunque un aprendizaje moderado. En

pequeñas dosis se detecta una motivación pero en estudios como [5] se constata que los alumnos que emplean Juegos Serios están motivados inicialmente, pero, pasado un tiempo, el interés tiende a ser inferior que el del grupo de control. También el éxito depende del interés del alumno [22].

Si nos fijamos en la diferencia de edad o de sexo [23], en cuanto edad sólo se puede decir que los jóvenes manejan mejor la tecnología y son más autónomos al estar inmersos en ella, pero no se detecta diferencia en el aprendizaje e interés; en cuanto a sexo, las mujeres se vieron más beneficiadas por la aplicación.

Con relación al estudio de los elementos de los Juegos Serios, se llevó a cabo un experimento empleando kahoot con cuatro grupos de alumnos uno con audio y puntos, otro sin audio pero con puntos, otro con audio pero sin puntos y el último sin audio y sin puntos. Tras la experiencia, se vio que el empleo de audio y puntos afectó significativamente la concentración, el compromiso, el disfrute y la motivación. También influyeron positivamente en la dinámica de las clases pero más forma limitada [18].

El uso de Juegos Serios no afecta directamente a la calidad del trabajo realizado, sino a la cantidad de tareas desempeñadas [24]. Sin embargo, estos resultados deben aplicarse con precaución ya que puede que los elementos del juego sólo funcionen a corto plazo debido a efectos de novedad [22].

Se pueden dar insignias y recompensas con el fin de motivar. De acuerdo con el trabajo de Wang y Sun's [25] los juegos recompensan de varias formas: sistemas de puntuación, puntos de experiencia, objetos, recursos, progresos, mensajes instantáneos con el “Feedback”, animaciones y contenido del juego [26]. Pero si el alumnado ya está motivado, la asignación de puntos no tiene por qué influir significativamente [27].

Algunos estudios afirman que los estudiantes que reciben un feedback y un ranking se sienten más a gusto con la experiencia, aprenden más y tienen menos tasas de fallos [28] pero la comparación puede ser tanto un efecto positivo [29] como negativo [30]. La influencia social juega un destacado papel a la hora de la motivación [13].

De 24 estudios analizados, sólo dos reconocen claramente una mejora, el resto de ellos sólo recogen unos aspectos de mejora [22]. La mayoría se centra en mejoras en cuanto a diversión y captar el interés, pero si el interés de los grupos que emplean Juegos Serios decae con el tiempo se pierde el principal beneficio [5].

En [31] se refleja que los estudiantes que están más preparados en cuanto a experiencia y actitud obtienen mejores resultados con los Juegos Serios que con simples exposiciones de PowerPoint. La metodología de los juegos produce peores resultados en los grupos con menos experiencia y menor actitud de mejora.

III. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES UTILIZADAS

Se plantea esta experimentación para evaluar la eficacia educativa del uso de 5 aplicaciones de enseñanza de la programación en Java desarrolladas para la plataforma Android. Se ha utilizado tecnología Android y distintas versiones de aplicación práctica de la metodología de los juegos en cada una de ellas para poder arrojar conclusiones cuantitativas y

cualitativas del uso de los Juegos Serios en el aula de Secundaria.

Las aplicaciones se han desarrollado dentro del grupo de investigación LITE (www.lite.etsii.urjc.es). Las cinco aplicaciones están disponibles para plataformas Android de móvil y tablet. Todas ellas incorporan el mismo temario sobre Introducción a la Programación en Java, estructurado en 6 temas: 1- Elementos básicos, 2- Instrucciones estructuradas, 3- Subprogramas, 4- Recursividad, 5- Arrays y 6- Ficheros. El modus operandi varía según la aplicación pero tienen muchos puntos en común: algunas de las aplicaciones cuentan con apartados donde explican la teoría sobre la materia. Con todas ellas se puede evaluar el aprendizaje, puesto que cuentan con cuestionarios o juegos con preguntas tipo test, de desarrollo o de tipo verdadero o falso. En cuatro de ellas se incluyen distintos tipos de juegos para ludificar el aprendizaje y en algunas de ellas se incorporan avatares.

A. Descripción de las aplicaciones

Para una mejor evaluación de las aplicaciones se ha elaborado una tabla (Tabla I) con distintos aspectos a tener en cuenta. Lo primero es ver si las aplicaciones cuentan con un apartado de conceptos teórico y si exponen ejemplos prácticos de código. En este caso sólo “FunJava” (<http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/funjava/>) y “GoJavaGo” (<http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/gojavago/>) tienen estos apartados.

Todas las aplicaciones cuentan con preguntas tipo test acerca de programación, “SmartJava” (<http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/smartjava/>) y “HC” (<http://www.lite.etsii.urjc.es/tools/hc/>) van más allá y permiten preguntas de desarrollo. HC además incluye un apartado para importar preguntas.

Un elemento importante a la hora de la ludificación es el paisaje [32] de esta manera en la aplicación de “Programa tu robot” (<http://www.lite.etsii.urjc.es/programa-tu-robot/>) al usuario se le sumerge en un mapa por el que avanza según va contestando las preguntas. Otro elemento que también da buenos resultados son los agentes [33]; por ejemplo en “FunJava”.

El tipo de juego influye a la hora de captar al usuario. Los hay modo multijugador como el trivial, Oca o la batalla de robots que implican la interacción de varios jugadores. Aunque otra manera es el estilo de juego individual de “SmatJava” que mediante exámenes de resistencia (contestar el máximo número de preguntas sin fallar) y exámenes contrarreloj (acertar el máximo de respuestas en dos minutos) busca una mejora del propio jugador conforme va jugando.

La posibilidad de guardar partidas permite a los usuarios continuar la actividad más adelante sin necesidad de volver a comenzar. Los rankings de estadísticas permiten ver el avance y propiciar la competitividad del jugador [34][35][36]. En “SmartJava” muestra las respuestas acertadas del usuario en la aplicación, en “HC” se establece un ranking de los 10 mejores jugadores y en “FunJava” el jugador ve la cantidad de fichas que acumula mientras juega y, por tanto ve inmediatamente el progreso para finalizar el juego. Todos ellos son incentivos que fomentan el interés del usuario.

Como apartados extra algunas aplicaciones permiten emplearse en inglés y en español y cuentan con instrucciones sobre su funcionamiento.

TABLA I. COMPARATIVA DE LAS APP EVALUADAS

Características	Aplicaciones				
	SmartJava	FunJava	GoJavaGo	HC	Programa tu robot
Temas teoría		X	X		
Ejemplos prácticos		X	X		
Preguntas Multiple Elección					
Pregunta Verdadero o Falso	X	X	X	X	X
Preguntas desarrollo	X			X	
Importar preguntas				X	
Paisaje					X
Agente		X			
Juego multijugador		Trivial		Oca	Batalla
Juego individual	Examen	Trivial		Oca	
Guardar partida		X		X	X
Incentivos	X	X		X	
Ayuda manejo APP		X			X
Multidioma	X	X		X	X

IV. EXPERIMENTACIÓN

El experimento se llevó en el instituto de Formación Profesional IES Clara del Rey. Los participantes fueron 15 alumnos de segundo curso del Ciclo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, con edades entre 19 y 38 años. Se separó a los alumnos en dos grupos, el grupo test con 7 alumnos y el grupo de control con 8 alumnos, de ambos sexos en los casos.

El experimento se realizó durante 3 semanas con 5 sesiones semanales. Durante las dos primeras semanas se evaluó la eficacia educativa de los Juegos Serios; el grupo test utilizó una aplicación cada día durante la semana 1 y las que prefiriera cada alumno durante la semana 2; el grupo control realizó lectura del temario y ejercicios como tradicionalmente. En la tercera semana se evaluaron cualitativamente las aplicaciones empleadas, por lo que el grupo control utilizó también una aplicación en cada sesión.

A. Eficacia educativa de los Juegos Serios en el aula

1) Proceso.

En la primera semana los 7 alumnos del grupo test utilizaron las 5 aplicaciones, una en cada sesión y en la segunda semana eligieron libremente las aplicaciones en cada una de las 5 sesiones. Mientras, en estas dos semanas los 8 alumnos del grupo de control realizaron ejercicios y leyeron documentación teórica proporcionada por el profesor.

En ambos grupos se plantearon los mismos test; uno inicial de conocimientos y al terminar el periodo de 2 semanas otro final para evaluar la adquisición de conocimientos. Ambos test contenían preguntas teóricas y prácticas. El nivel de dificultad del test final era superior.

El grupo de control trabajó sin problemas en una metodología a la que están acostumbrados. No reflejaron mucho interés, simplemente se limitaban a escuchar al profesor e ir realizando las tareas. El problema detectado en este grupo es que en general no realizaban tareas voluntarias, sino únicamente las exigidas por el profesor.

El grupo test, que empleó las aplicaciones, fue más dispar y se involucraron más o menos dependiendo de la aplicación y de sus gustos personales. Emplearon un mínimo de 2 horas en cada aplicación (semana 1) y después continuaron trabajando de forma voluntaria con las que se les resultaban más cómodas (semana 2).

2) Resultados.

Se analizan los resultados por separado en cuanto a teoría (primero) y a práctica (después).

Los alumnos del grupo de control sacaron mejor calificación en la parte teórica del test inicial. Sin embargo ambos grupos obtuvieron calificaciones similares en la parte teórica del test final. En la tabla II se observa que la media del grupo de test en teoría sube entre el test inicial y el final, en cambio la del grupo de control baja. La variancia entre los valores del grupo inicial se mantiene entre el test inicial y final, pero en el caso del grupo de control se ve muy reducida. En el coeficiente de asimetría se aprecia que en el test final del grupo test la mayoría de los valores están por encima de la media, mientras que en el resto hay una ligera mayoría de calificaciones por debajo.

TABLA II. RESULTADOS TEST INICIAL/FINAL EN TEORÍA

Grupos		Test teóricos		
		Media	Varianza	Coefficiente de asimetría
Test	Test Inicial	4,286	2,466	-0,434
	Test Final	6,5	2,857	1,236
Control	Test Inicial	7,292	3,95	-0,733
	Test Final	6,562	0,777	-0,237

El diagrama de cajas (Fig. 4) muestra en azul las calificaciones de la prueba teórica del test inicial y en rojo se reflejan las del test final. Cabe mencionar que el test final era de mayor dificultad que el inicial. Se observa que los alumnos del grupo test mejoraron notablemente en la parte teórica mientras que las calificaciones del grupo de control fueron inferiores. Al ser un test de mayor dificultad, se puede decir que en la parte teórica el grupo test experimentó una gran mejora mientras que el de control no mejoró.

Tomando en consideración los resultados de la parte práctica podemos observar (Tabla III) que la media del grupo de test se mantiene entre el test inicial y el final, mientras que la del grupo de control baja ligeramente. La variancia se incrementa notablemente entre el test inicial y el final, por lo que los resultados son muy dispares en ambos grupos. Los coeficientes de asimetría son bajos, por lo que los valores están igualados pero se aprecia que en ambos grupos hay más valores por

encima de la media en el test inicial y más valores por debajo de la media en el test final

TABLA III. RESULTADOS TEST INICIAL/FINAL EN PRÁCTICA

Grupos		Test prácticos		
		Media	Varianza	Coefficiente de asimetría
Test	Test Inicial	7,143	2,551	0,174
	Test Final	7,143	6,694	-0,974
Control	Test Inicial	5,625	13,672	0,036
	Test Final	5,75	17,437	-0,409

En el diagrama de cajas (Fig. 4) se muestran en azul las calificaciones de la prueba práctica del test inicial. En rojo se reflejan las calificaciones del test final. Al igual que en la parte teórica, la parte práctica el test final era de mayor dificultad que en el inicial. Se observa que los alumnos de ambos grupos mejoraron ligeramente. En esta parte ambos grupos respondieron de manera similar y las medias de las calificaciones de los tests inicial y final fueron casi iguales en ambos grupos. Al incrementarse la dificultad se puede decir que ambos grupos mejoraron.

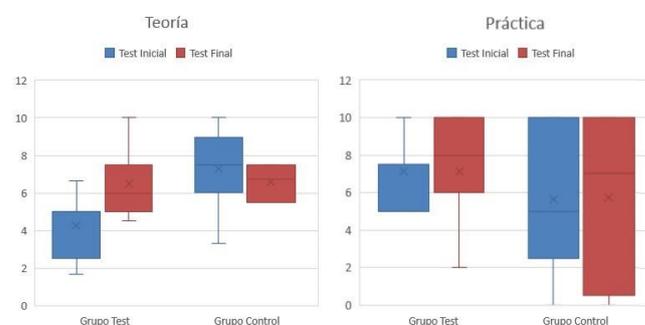


Fig. 1. Diagrama puntuaciones pruebas teóricas/prácticas

B. Análisis cualitativo de los Juegos Serios en el aula.

1) Proceso.

Durante la semana 3 los alumnos del grupo de control utilizaron una aplicación en cada una de las 5 sesiones. Al finalizar la tercera semana se les pasó un cuestionario para recabar las impresiones de los 15 alumnos que participaron en el proceso.

2) Resultados.

Cuando se les preguntó cuál era la aplicación más amena (Fig. 2), los alumnos más familiarizados con los videojuegos que preferían realizar batallas y concursos, eligieron “Programa tu robot”; los alumnos de mayor edad eligieron “FunJava” debido a su interfaz de aprendizaje empleando un agente. Cuando se les preguntó por la más útil dijeron “GoJavaGo” y la que más recomendarían “Programa tu robot”.

Cuando se les preguntó a los alumnos sobre dónde utilizarían las aplicaciones, respondieron que preferían utilizar la aplicación más útil para la clase, pero que en su tiempo libre preferían Programa tu Robot por ser más amena (Fig. 5). En cuanto a FunJava y SmartJava, los alumnos sólo las usarían en

clase en el caso de que tuviesen que utilizarlas. Por su parte, HC no fue muy popular y la mayoría no la utilizaría.

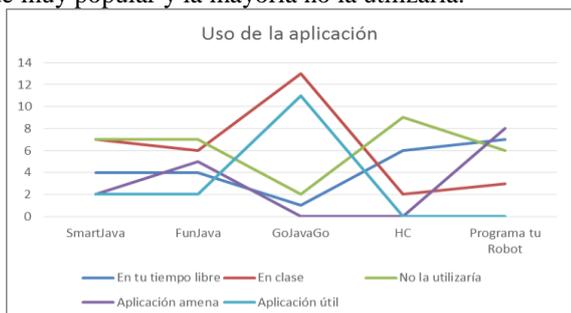


Fig. 2. Valoración/uso de las aplicaciones

Los alumnos tuvieron que detallar los puntos fuertes y las debilidades de cada aplicación, que se detallan a continuación: SmartJava destacaba por tener gran cantidad de actividades tipo test, la posibilidad de mostrar estadísticas y su sencillez, a la par que un diseño creativo; sin embargo consideraron que le faltaba contenido multimedia, no estaba lo suficientemente adaptada para emplearse en móviles, resultaba repetitiva y no resolvía dudas en cuanto a los test realizados. De FunJava se valora positivamente el modo multijugador, la combinación de preguntas sencillas y preguntas más complejas y, pese a su interfaz infantil, es bastante agradable y fácil de usar. Por el contrario se echó en falta que tuviera más contenidos, las preguntas generalmente eran de hacer cálculos, la interfaz era mejorable en cuanto a empleo de menús, la adaptabilidad al móvil y la lentitud a la hora de mostrar el contenido. Al usar GoJavaGo los alumnos consideraron que lo mejor era su amplitud de contenidos y su estructuración, pero ha de mejorar el menú principal que no está bien organizado, y la falta de interactividad con el usuario. El principal acierto de HC es el empleo del juego de la Oca pues la hace entretenida, y además es sencilla; algunos consideraron el empleo de usuario y contraseña un punto a su favor. Los aspectos mejorables de la aplicación serían la interfaz, la gestión de usuarios, incrementar la dificultad reducir la cantidad de opciones, ya que algunas son más de administrador que de usuario y eliminar la obligación de registrarse o simplificarla, para reducir los pasos a dar para comenzar el juego. Finalmente, Programa tu robot es considerada la más entretenida, principalmente por su modo batalla de robots, aunque también gustó el apartado de mapas de preguntas, que es interactiva, y que permite personalizar mucho la batalla de robots. Su interfaz retro gustó a algunos alumnos aunque a otros les pareció mejorable. Es fácil de usar, aunque permita muchas opciones en la batalla. La pantalla de la batalla de robots era muy reducida. Faltaba avisar de fallos y aciertos a la vez que explicar las respuestas.

Las respuestas en cuanto usabilidad y la interfaz de las aplicaciones fueron las siguientes: SmartJava interfaz sencilla intuitiva y original aunque en algunos aspectos resulta liosa y poco agradable. FunJava valorada con una buena interfaz, intuitiva sencilla y bien orientada a educación. Buena usabilidad, muy fácil de usar, aunque podría mejorar en la parte en la que el agente expone el contenido, ya que está dividido en secciones demasiado pequeñas. GoJavaGo es sencilla, con un estilo e-book, considerada como con una interfaz sosa y

mejorable. Muy fácil de usar, pero con demasiado texto y sin una guía del funcionamiento. HC sencilla, un poco sosa, poco completa, demasiado infantil y poco agradable. Aunque a algún alumno le ha parecido una buena interfaz. Programa tu robot su estilo retro ha sido positivo en algunos casos y en otros negativo. Interfaz intuitiva y original, aunque poco agradable y mejorable. En cuanto a usabilidad se ha considerado por casi todos como muy compleja.

A la pregunta de qué mejoras implementarían en las aplicaciones los alumnos contestaron mejorar la interfaz en todas. SmartJava la adaptarían mejor para móviles, añadirían un apartado con teoría, otro para programar en Java y sobre todo explicar la solución de las preguntas. FunJava también la adaptarían mejor a móviles, ampliarían la cantidad de test e incluir más juegos, mejorarían el contenido teórico. En GoJavaGo principalmente detectan la falta de una pantalla inicial a modo de menú, la harían más amena añadiendo juegos y más preguntas para solucionar la falta de interacción. Incluso se les ha ocurrido añadir un foro para preguntas. En HC eliminarían opciones que consideran poco útiles, la harían más dinámica y fluida. Finalmente mejorarían la batería de preguntas. En Programa tu robot, al igual que en otras aplicaciones, añadirían explicaciones a las respuestas de las soluciones, mejorarían la fluidez y la batería de preguntas. En relación a la batalla de robots pondrían un modo turbo para que las batallas no se alargaran tanto.

V. CONCLUSIÓN

Este artículo presenta el análisis de cinco aplicaciones (Juegos Serios) con distintos enfoques, utilizadas para la enseñanza de la programación en el aula de Formación Profesional. La evaluación cuantitativa de la experiencia indica que el grupo test ha conseguido una mejora significativa en la asimilación de los conceptos teóricos del curso y en la parte práctica también se aprecia esta mejora. En cuanto a la evaluación cualitativa, los alumnos mostraron mayor interés por la materia y realizaron mayor cantidad de actividades voluntarias mediante el uso de las aplicaciones. Los alumnos emplearon mucho más tiempo, incluso de su tiempo libre, para trabajar con las aplicaciones, cada uno prefiriendo alguna en concreto.

La valoración de las distintas aplicaciones por parte de los alumnos nos hace ver que la aplicación “Programa tu robot” con su modo de batallas fue una de las mejor valoradas para su empleo como diversión pese a su complejidad. Si nos centramos en la parte educativa destaca “FunJava” por el empleo del agente y “GoJavaGo” por su amplio contenido en cuanto a conceptos teóricos explicados.

En conclusión, tras el experimento se puede decir que no hay una receta exacta. En el caso de una aplicación destinada a un ciclo de estas características podemos aventurarnos a aconsejar una mezcla de los consejos aportados por los alumnos: lo ideal sería una aplicación que pudiera contener un agente que explique contenidos de una forma amena y completa pero evitando la saturación de contenido, con una usabilidad fluida que no sea excesivamente compleja para el usuario al que va destinado. La variedad de las preguntas y cuestiones planteadas es tan importante como su adaptación al nivel del alumno. En conclusión, un punto fuerte a tener en cuenta para tener éxito

motivando al alumno y consiguiendo que el interés le haga profundizar por su propia cuenta en la materia sería añadir un apartado con juegos individuales y multijugador que capten la atención y “enganchen” al usuario.

REFERENCIAS

- [1] Felix Etxeberria Balerdi, Videojuegos: riesgos y oportunidades en educación, I Congreso internacional videojuegos y educación, 2012
- [2] ESA. (2015). Essential facts about the computer and video game industry. Technical Report Entertainment Software Association. Retrieved July 28, 2015 from <http://www.theesa.com/wpcontent/uploads/2015/04/ESA-Essential-Facts-2015.pdf>.
- [3] Karen Robson, Kirk Plangger, Jan H. Kietzmann, Ian McCarthy, Leyland Pitt. “Is it all a game? Understanding the principles of gamification” 2015 Business Horizons vol. 58, pp. 411—420
- [4] González C.S., Gómez N., Navarro V., Cairós M., Quirce C, Toledo P, Marrero-Gordillo N. Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities, Computers in Human Behavior vol.55 pp.529-551, 2016
- [5] Michael D. Hanus, Jesse Fox, “Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance” Comput. Edu., vol. 80, pp 152-161, 2015.
- [6] Marco Furini “On gamifying the transcription of digital video lectures” Entertainment Computing, vol. 14, pp. 23-31, 2016
- [7] María-Blanca Ibáñez, Ángela Di-Serio, and Carlos Delgado-Kloos, “Gamification for Engaging Computer Science Students in Learning Activities: A Case Study” IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES, VOL. 7, NO. 3, 2014
- [8] Domínguez, J. Saenz-de-Navarrete, L. de-Marcos, L. Fernandez-Sanz, C. Pages, and J. J. Martinez-Herraiz, “Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes,” Comput. Edu., vol. 63, pp. 380–392, 2013.
- [9] Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: what, how, why bother? Academic Exchange Quarterly, 15(2), 146. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=43714308>.
- [10] Wingfield, C. “All the world’s a game, and business is a player.” 2012 The New York Times. Available at http://www.nytimes.com/2012/12/24/technology/all-the-worlds-a-gameand-business-is-a-player.html?_r=0
- [11] Gartner. “Gartner predicts over 70 percent of global 2000 organisations will have at least one gamified application by 2014.” 2011 Available at <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1844115>
- [12] Gartner. “Gartner says by 2014, 80 percent of current gamified applications will fail to meet business objectives primarily due to poor design.” 2012 Available from <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2251015>
- [13] Juho Hamari, Jonna Koivisto “Working out for likes”: An empirical study on social influence in exercise gamification, Computers in Human Behavior vol. 50, pp. 333–347, 2015
- [14] Judson, E. "Learning from past and present: Electronic response systems in college lecture halls.", 2002 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching 21(2): 167-181.
- [15] Bessler, W. C., J. J. Nisbet "The use of an electronic response system in teaching biology.", 1971 Science Education 55(3): 275-284.
- [16] Casanova, J. "An instructional experiment in organic chemistry. The use of a student response system.", 1971 Journal of Chemical Education 48(7): 453.
- [17] Gee, J. P. "What video games have to teach us about learning and literacy.", 2003 Comput. Entertain. 1(1): 20-20
- [18] Wang, A. L., & Lieberoth, A. “The effect of points and audio on concentration, engagement, enjoyment, learning, motivation, and classroom dynamics using Kahoot!”, 10th European Conference on Game Based Learning (ECGBL 2016), 6-7 October 2016, Paisley, Scotland, 10 pages.
- [19] M^a Esther del Moral Pérez, Desarrollo de las inteligencias múltiples apoyado en videojuegos, I Congreso internacional videojuegos y educación, 2012
- [20] Rosas, R., et al. "Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students.", 2003 Computer Education 40(1): 71-94.
- [21] Sharples, M. "The design of personal mobile technologies for lifelong learning.", 2000 Comput. Educ. 34(3-4): 177-193.
- [22] Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In System sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference (pp. 3025e3034). Hawaii: HICSS. <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>.
- [23] Jonna Koivisto, Juho Hamari “Demographic differences in perceived benefits from gamification” Computers in Human Behavior vol. 35, pp. 179–188, 2014
- [24] Mekler, E. D., et al., “Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance”, Computers in Human Behavior (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
- [25] Valverde Berrocoso, J; Fernández Sánchez, MR; Revuelta Domínguez, F., “Uso de la gamificación mediante Insignias Digitales Abiertas (Digital Open Badges) en un posgrado universitario online.”, III Congreso internacional videojuegos y educación, 2015
- [26] Wang, H., & Sun, C. T. (2011). Game reward Systems: gaming experiences and social meanings. In C. Marinka, K. Helen, & W. Annika (Eds.), Proceedings of the DiGRA 2011 Conference: Think design play, Available at <http://www.digra.org/dl/db/11310.20247.pdf>.
- [27] Y. Attali, M. Arieli-Attali Gamification in assessment: Do points affect test performance?, Computers & Education vol. 83, pp. 57-63, 2015
- [28] Charles, D., Charles, T., McNeill, M., Bustard, D., & Black, M. (2011). Game-based feedback for educational multi-user virtual environments. British Journal of Educational Technology, 42(4), 638e654. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01068.x>
- [29] Major, B., Testa, M., & Bylsma, W. H. (1991). Responses to upward and downward social comparisons: the impact of esteem-relevance and perceived control in social comparison. In J. Suls, & T. A. Wills (Eds.), Contemporary theory and research (pp. 237e260). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [30] Dijkstra, P., Kuyper, H., van der Werf, G., Buunk, A. P., & van der Zee, Y. G. (2008). Social comparison in the classroom: a review. Review of Educational Research, 78, 828e879. <http://dx.doi.org/10.3102/0034654308321210>.
- [31] Landers, R. N., & Armstrong, M. B., Enhancing instructional outcomes with gamification: An empirical test of the Technology-Enhanced Training Effectiveness Model, Computers in Human Behavior (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.031>
- [32] Mark Loon, Jason Evans, Clive Kerridge “Learning with a strategic management simulation game: A case study” The International Journal of Management Education vol. 13, pp. 227-236, 2015
- [33] Felipe García Gaitero, Silvia Carrascal Domínguez, Víctor Renobell Santaren “The drawing of the human figure "Avatar" as an element for the development of creativity and learning through gamification techniques in Primary Education”, ARDIN-ARTE DISEÑO E INGENIERIA N^o5, pp. 47-57, 2016
- [34] Hamari, J. (2015). “Do badges increase user activity? A field experiment on effects of gamification.” Computers in human behavior vol. 71, pp. 469-478, 2017
- [35] Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., y Edwards, T. “Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning.” Computers in Human Behavior vol. 54, pp. 170-179, 2016
- [36] Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O’Hara, K., y Dixon, D. “Gamification: Using Game Design Elements in NonGaming Contexts.” Workshop at CHI. Vancouver, BC, Canada., 2011

