



## Adquisición de competencias emocionales mediante el desarrollo y uso de Serious Games en educación superior

Acquisition of emotional competences by means of the development and use of Serious Games in higher education

**D. Diego Corsi**<sup>1</sup> corsi@mail.com 

**Dr. Francisco Ignacio Revuelta Domínguez**<sup>2</sup> fird@unex.es 

**Dra. María Inmaculada Pedrera Rodríguez**<sup>3</sup> inmapedrera@unex.es 

**1** Universidad Tecnológica Nacional - Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. Av. Triunvirato 3174. C1427AAR Buenos Aires. República Argentina

**2** Universidad de Extremadura. Facultad de Formación del Profesorado. Departamento de Ciencias de la Educación. Av. de la Universidad s/n. 10003 Cáceres. España

**3** Universidad de Extremadura. Facultad de Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. Avda. de Elvas s/n. 06006 Badajoz. España

### RESUMEN

En este estudio realizado en una institución argentina de educación superior se comparan tres estrategias pedagógicas: la tradicional (basada en resolver problemas), el desarrollo de juegos serios y el uso de estos. Se utilizó una metodología mixta con ejecución secuencial explicativa. Los datos cuantitativos se recogieron usando pruebas objetivas y el TEIQue (Trait Emotional Intelligence Questionnaire). Por conveniencia se realizó un muestreo incidental no probabilístico (tradicional: n=27; desarrollo de juegos: n=25; uso de juegos: n=25). Después se recabaron datos cualitativos mediante 16 entrevistas. Los resultados del análisis indican que existen diferencias significativas a favor de las estrategias lúdicas ■

### PALABRAS CLAVE

estrategias de aprendizaje, juegos educativos, educación superior

### ABSTRACT

In this study, carried out at an Argentinian higher education institution, three pedagogical strategies are compared: the traditional one (based on problem solving), serious games development and their use. A mixed methodology with sequential explanatory execution was used. Quantitative data were collected using objective tests and the TEIQue (Trait Emotional Intelligence Questionnaire). Incidental non-probabilistic sampling was used for convenience (problem solving: n=27, game development: n=25, game use: n=25). Then, qualitative data were collected by means of 16 interviews. The results of the analysis show that there are significant differences in favor of playful strategies ■

### KEYWORDS

learning strategies, educational games, higher education

## 1.- Introducción

En todo el mundo, la educación superior permanentemente se enfrenta al reto de mejorar la calidad de la enseñanza. Además de este desafío general, cada carrera presenta también sus propios retos específicos. En particular, uno de los mayores obstáculos que deben superar los estudiantes que cursan carreras informáticas es aprender a programar. Existe la percepción generalizada de que se debe tener cierta aptitud para la programación, y que quienes no la posean estarán condenados al fracaso. No obstante, Jenkins (2002) pone en duda la existencia de tal aptitud y postula que la dificultad se debe a estilos de aprendizaje o una motivación erróneos (p. 54).

Por otro lado, en su informe final, el Grupo de Informática del Proyecto Tuning América Latina destaca que, para poder ofrecer una educación superior de calidad, las instituciones deben lograr que los estudiantes desarrollen tanto las competencias específicas de la disciplina que eligieron, como también ciertas competencias generales (Contreras Véliz, 2013, pp. 40-47), entre las cuales destacamos la competencia emocional.

Frente a estas necesidades, cada vez más docentes desean aplicar en sus clases estrategias que involucren juegos —en especial los digitales— por el enorme potencial que tienen. Según Revuelta Domínguez (2014), «la metodología de aprendizaje basado en juegos digitales no es nueva del todo, resulta que aún no se ha trabajado mucho» (p. 125). Si bien es posible encontrar beneficios formativos en los juegos comerciales, en este estudio nos enfocaremos en los juegos serios, cuya meta primaria es la educación en lugar del entretenimiento (Michael & Chen, 2006, p. 17).

Ahora bien, ¿es posible que tanto el desarrollo como el uso de juegos serios, trabajando en equipo, permitan adquirir conocimientos específicos de la programación y también favorezcan el desarrollo de la competencia emocional? Y de ser así, ¿qué conceptos de la programación y qué facetas de la competencia emocional se adquieren en mayor o menor grado al desarrollar los juegos y cuáles al usarlos? En busca de respuestas para estas preguntas, hemos planteado este estudio con el propósito de comparar tres estrategias pedagógicas en cuanto a su eficacia para facilitar tanto la asimilación de los contenidos específicos de la programación, como también el desarrollo de la competencia emocional: la tradicional —basada en resolver problemas—, la construcción de juegos serios —inspirada en las ideas de Seymour Papert (1991)— y, por último, el uso de esos mismos juegos.

## 1.1.- Conocimientos específicos de programación

El paradigma denominado POO (Programación orientada a objetos) se basa en cuatro pilares: la abstracción, el encapsulamiento, la herencia y el polimorfismo.

Para programar un sistema en este paradigma, primero deberá emplearse la abstracción para definir qué objetos serán necesarios y establecer cómo se irán comunicando entre sí y con los usuarios.

Definir cuáles partes del estado (el valor de sus atributos) y del comportamiento (las funciones o métodos que el objeto ejecuta al recibir solicitudes) de un objeto podrán ser accedidos desde otros objetos es lo que se determina empleando el segundo pilar de la POO (el encapsulamiento). En Java, el lenguaje enseñado en la materia que es objeto de este estudio, existen cuatro formas de indicar la accesibilidad en una declaración: public, private, protected y sin especificar.

En la mayoría de los lenguajes orientados a objetos, pueden inventarse clases (declaraciones de atributos y métodos comunes) a partir de las cuales es posible crear objetos. Cuando al declarar una clase se hace mención a otra, se establece una relación entre ellas. Las seis principales relaciones son la generalización, la realización, la asociación, la agregación, la composición y la dependencia, cada una correspondiente a un tipo distinto de flecha en el UML (Unified Modeling Language) usado para representar las clases y sus relaciones (Rumbaugh, Booch & Jacobson, 2000, pp. 41-52).

El tercer pilar de la POO (la herencia) es otro nombre para la generalización. Si dos clases tienen esta relación, los objetos de la clase más específica tendrán ciertos atributos de la más general.

El cuarto y último pilar de la POO (el polimorfismo) permite que una variable de una clase más general pueda contener una referencia a un objeto de cualquier clase derivada de la anterior. Así, puede usarse una única variable para acceder sucesivamente a objetos de muchas formas.

En Java, por una cuestión de eficiencia, existen tipos primitivos para trabajar con datos que no requieran ser modelados como objetos. Según la cantidad de espacio que ocupen en la memoria, estos tipos primitivos permiten utilizar rangos de datos de mayor o menor extensión. Para construir objetos a partir de datos de tipos primitivos, es posible utilizar clases de envoltorio. Por ejemplo, a partir de un dato del tipo int se puede construir un objeto de la clase Integer.

Por último, varios lenguajes poseen una característica muy útil: la sobrecarga. En Java, esta permite otorgarle diferentes funcionalidades a un mismo método, según de qué tipo sean los argumentos con los

que se lo utilice. Por ejemplo, el método partir podría sobrecargarse para que, si recibe un número, lo divida por 2 y, en caso de recibir una cadena de caracteres, la separe en dos mitades.

## 1.2.- La competencia emocional

La competencia emocional se puede definir como «el conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales» (Bisquerra Alzina & Pérez Escoda, 2007, p. 69).

Es una evolución del concepto de inteligencia emocional, término definido como «la capacidad de percibir las emociones y los sentimientos de uno mismo y los de los demás, de discernirlos y de usar esa información para guiar el pensamiento y las acciones propios» (Salovey & Mayer, 1990, p. 189). En cierto momento, surgió la denominación competencia emocional como «resultado del interés despertado sobre su aplicación práctica. . . . El concepto de competencia emocional adquirió importancia en principio en el ámbito laboral incluyéndose como elemento a valorar en los aspirantes por los departamentos de selección de personal» (Díaz Matarranz & González Urbano, 2011, p. 194).

El desarrollo de la competencia emocional es fundamental, ya que «entre los aspectos que se ven favorecidos por las competencias emocionales están los procesos de aprendizaje, las relaciones interpersonales, la solución de problemas, la consecución y mantenimiento de un puesto de trabajo, etc.» (Bisquerra Alzina & Pérez Escoda, 2007, p. 69).

Según Pedrera Rodríguez (2017), «la existencia de programas planificados de desarrollo de competencias emocionales, incluidos en el currículum, presenta mayor probabilidad de elevar el grado de adquisición de estas competencias en el alumnado» (p. 341).

En este sentido, Menardo, Balboni y Cubelli (2017) sugieren que aunque el capital social y el capital cultural de los padres tienen influencia sobre algunos rasgos de la personalidad de los hijos, es su propio capital cultural y social el que más influye en la personalidad que desarrollan.

Es por ello que Lozano Martínez y Merino Ruiz (2015) proponen la utilización de las TIC para desarrollar las habilidades emocionales, pues «los medios informáticos ofrecen un entorno favorable para el aprendizaje y desarrollo de habilidades emocionales y sociales, ya que suponen una dinámica estructurada entre el contenido y el alumno» (p. 11). En el estudio de estas autoras, el software educativo utilizado contribuyó a desarrollar la autonomía de los alumnos.

### **1.3.- Desarrollo de juegos digitales como estrategia pedagógica**

El aprendizaje mediante el desarrollo de juegos digitales es una estrategia pedagógica muy apreciada entre los representantes del construccionismo (Kafai & Burke, 2015), especialmente si se lleva a cabo teniendo como meta principal no el aprendizaje de un lenguaje de programación de propósito general, sino la adquisición de competencias para el siglo XXI.

Cuando el objetivo es el aprendizaje de la programación a través del desarrollo de juegos digitales, los antecedentes abarcan tanto libros que enseñan lenguajes mediante el desarrollo de videojuegos (Quick, 2016), como también publicaciones académicas que narran experiencias de estudiantes que aprendieron programación al desarrollar videojuegos, utilizando tanto lenguajes y entornos tradicionales (Soares, Fonseca & Martin, 2015), como frameworks específicos para la programación de videojuegos (Simões, 2016).

### **1.4.- Uso de juegos como estrategia pedagógica**

La utilización de juegos con fines didácticos abarca tanto la metodología de aprendizaje basado en juegos digitales (Prensky, 2001) como los juegos serios o serious games. Los videojuegos pueden motivar a los alumnos independientemente de la materia que estén estudiando y, en comparación con los medios tradicionales, como los libros o las películas, tienen «un ingrediente añadido y otro que les quitamos. El elemento que añadimos es el elemento interactivo, (...) el elemento que quitamos es el elemento lineal, aunque no lo quitamos, lo sustituimos por otro componente, a saber, pensar en red» (Revuelta Domínguez, 2014, p. 124).

Si la meta es el aprendizaje de la programación a través del uso de juegos digitales, los antecedentes van desde los videojuegos con personajes programables como Hakitzu (Clifford, 2013) hasta videojuegos del género mundo abierto como Minecraft (Wilkinson, Williams & Armstrong, 2013).

En vista de la notable presencia que los juegos están teniendo en las aulas, coincidimos con Gros Salvat (2014) en que «el uso de los juegos digitales aparece como tendencia destacada desde el 2005 en la docencia universitaria y se apunta como un recurso que se irá extendiendo» (p. 116).

## 2.- Método

Para esta investigación, decidimos utilizar una metodología mixta con ejecución secuencial explicativa, que es aquella en la cual el investigador primero realiza una investigación cuantitativa, analiza los resultados y luego se basa en ellos para explicarlos con más detalle con la investigación cualitativa (Creswell, 2014, p. 15). Para la primera fase (la cuantitativa), utilizamos un diseño basado en la aplicación de un pretest y un postest en dos grupos experimentales y en uno de control. En nuestro caso, el diseño es cuasi-experimental, ya que el muestreo de los participantes se llevó a cabo mediante un procedimiento no probabilístico incidental, por no ser posible definir los grupos al azar (son los estudiantes quienes se inscriben voluntariamente para cursar la materia en una u otra comisión). Para la segunda fase (la cualitativa) se realizaron entrevistas semiestructuradas. En este caso, también se utilizó un procedimiento no probabilístico para la selección de los participantes: la muestra fue autoseleccionada, ya que los participantes se propusieron voluntariamente, respondiendo a una invitación.

### 2.1.- Características de la muestra

La muestra estuvo formada por 77 estudiantes que cursaron la materia Programación II de la carrera de Informática Aplicada en una institución de educación superior de Buenos Aires (Argentina) en 2016 y 2017, de los cuales 65 eran hombres (84,4%) y 12 mujeres (15,6%), con una edad promedio de 28,1 años (desviación estándar=6,35). Todos ellos participaron de la fase cuantitativa del estudio.

El primer grupo experimental estuvo formado por 25 estudiantes que desarrollaron juegos serios en 2016, de los cuales 20 eran hombres (80%) y 5 eran mujeres (20%), con una edad promedio de 29,9 años (desviación estándar=7,45). El segundo grupo experimental estuvo formado por 25 estudiantes que usaron juegos serios en 2017, de los cuales 22 eran hombres (88%) y 3 eran mujeres (12%), con una edad promedio de 27,6 años (desviación estándar=4,97). El grupo de control estuvo formado por 27 estudiantes que cursaron la materia Programación II de la manera tradicional (sin desarrollar ni usar juegos serios), de los cuales 23 eran hombres (85,2%) y 4 eran mujeres (14,8%), con una edad promedio de 26,9 años (desviación estándar=6,25).

Según Gay, Mills y Airasian (2012), para verdaderos estudios experimentales, se recomienda un mínimo de 30 participantes en cada grupo, aunque en algunos casos es difícil alcanzar este número (p. 139).

Dado que, en nuestro caso, el estudio es cuasi-experimental, nos permitimos utilizar muestras un poco menores que el mínimo tamaño recomendado para estudios experimentales, ya que, como afirman estos mismos autores, no estaríamos muy seguros de los resultados de un único estudio basado en muestras pequeñas, pero si varios de tales estudios obtienen resultados similares, nuestra confianza en los hallazgos generalmente es mayor (Gay et al., 2012, p. 139).

De la fase cualitativa del estudio participaron 16 estudiantes: cinco del primer grupo experimental (100% hombres; edad promedio 28,6 años, desviación estándar=9,13), cinco del segundo (cuatro hombres: 80% y una mujer: 20%; edad promedio 27,4 años, desviación estándar=3,51) y seis del grupo de control (100% hombres; edad promedio 26 años, desviación estándar=4,52).

## 2.2.- Descripción de las experiencias

Las dos experiencias que se llevaron a cabo tuvieron una duración de un mes cada una (el cuarto mes de la cursada de la materia Programación II, que se dicta una vez por semana).

En 2016 se dividió a los estudiantes del primer grupo experimental en ocho equipos que debieron utilizar el framework LibGDX para desarrollar videojuegos cuya temática girara en torno a los propios conceptos de la POO vistos hasta ese momento, es decir, se trataría de juegos serios.

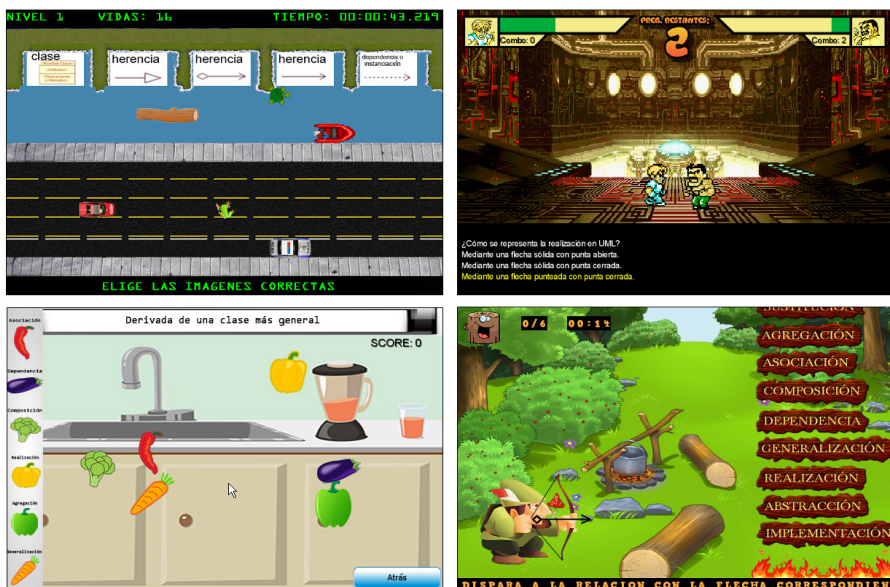


Figura 1. Algunos de los videojuegos desarrollados por el primer grupo experimental

Siete de los ocho equipos cumplieron con el objetivo, desarrollando videojuegos de los géneros más diversos (Figura 1): El Escuerzo Erudito (un sapo debe cruzar una avenida y un río e identificar una respuesta), The Java Hacker (un agente secreto debe recorrer un laberinto en 3D y responder preguntas), Fighting Questions Club (dos luchadores dan o reciben golpes según se respondan bien o mal las preguntas), The Road of Destiny (en una carretera llena de obstáculos se debe ganar dinero al responder preguntas para poder seguir el viaje), El Tumbalatas (al derribar una pila de latas aparecen las preguntas que se deben responder), Programación Verdura (un cocinero debe atrapar verduras y hortalizas que representan conceptos de la POO) y The Java Mania Game (un arquero debe acertar con sus flechas los conceptos correctos ubicados en blancos móviles).

En 2017 se trabajó con el segundo grupo experimental. Durante la primera media hora de cada una de las cuatro clases que duró la experiencia, los estudiantes formaron espontáneamente equipos y jugaron con los siete juegos desarrollados el año anterior por el primer grupo experimental. Al contrario de la primera experiencia, esta tuvo lugar solamente durante el horario de clase.

### **2.3.- Instrumentos empleados para la recogida de datos**

La recogida de los datos cuantitativos usados para determinar si las estrategias lúdicas aplicadas facilitan la asimilación de los contenidos específicos de la materia Programación II se llevó a cabo mediante dos pruebas objetivas diferentes (una para el pretest y otra para el postest).

Los datos cuantitativos utilizados para determinar si las estrategias lúdicas aplicadas facilitan el desarrollo de la competencia emocional se obtuvieron aplicando como pretest y como postest el TEIQue (Trait Emotional Intelligence Questionnaire) versión 1.5 (Petrides, 2009).

Los datos cualitativos empleados para explicar los resultados de la fase cuantitativa fueron recogidos a partir de entrevistas semiestructuradas.

#### **2.3.1. Descripción de las pruebas objetivas**

Las pruebas objetivas utilizadas en este estudio fueron diseñadas apenas para observar si los estudiantes son capaces de identificar en un diagrama de clases de UML la relación que existe entre dos clases (lo cual será medido mediante la variable POO1), si pueden expresar cómo se deben programar esas relaciones (POO2), si son capaces de ordenar los tipos numéricos de Java según su tamaño (POO3), si pueden asociar los tipos primitivos de Java con sus correspondientes clases de envoltorio (POO4), si son capaces



de ordenar las cuatro formas de declarar los atributos y métodos en Java según su accesibilidad (POO5), si pueden modelar en UML un enunciado empleando la abstracción y la herencia (POO6), si son capaces de expresar la utilidad de la sobrecarga en Java (POO7) y si pueden determinar el comportamiento de un programa que utiliza polimorfismo (POO8). Cada una de estas ocho capacidades corresponde a una variable cualitativa nominal dicotómica, ya que cada punto de las pruebas solamente puede estar bien o mal.

### **2.3.2. Descripción del TEIQue**

Este instrumento es un cuestionario de autoinforme formado por 153 ítems, que se califican según una escala tipo Likert de siete valores (de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Mediante el TEIQue es posible medir 20 variables cuantitativas continuas (15 facetas, cuatro factores y un factor global de inteligencia emocional), pudiendo cada una tomar un valor de 1 a 7.

A partir de los factores Emocionalidad (la capacidad de expresar y percibir emociones y utilizarlas para relacionarse), Sociabilidad (que mide cuán socialmente capaz es una persona y con qué grado de confianza se comunica), Autocontrol (que mide cuán bien una persona regula sus impulsos) y Bienestar (que mide cuán plena es una persona), se calcula el Factor Global IE, que mide el funcionamiento emocional general. El factor Emocionalidad se obtiene en función de los valores de las facetas Empatía, Percepción Emocional, Expresividad Emocional y Relaciones; el factor Sociabilidad se calcula a partir de las facetas Gestión de la Emoción, Asertividad y Conciencia Social; el factor Autocontrol se obtiene a partir de las facetas Regulación Emocional, Control de la Impulsividad y Gestión del Estrés; y el factor Bienestar se calcula en base a las facetas Felicidad, Optimismo y Autoestima. Las facetas Adaptabilidad y Automotivación son independientes.

### **2.3.3. Descripción de las entrevistas semiestructuradas**

Las entrevistas semiestructuradas se basaron en tres preguntas principales, orientadas a obtener datos sobre la percepción de la importancia dada por los estudiantes a la estrategia de enseñanza/aprendizaje utilizada en la cursada, la percepción de los conocimientos adquiridos durante la aplicación de esa estrategia y la percepción de sus emociones hacia la aplicación de estrategias lúdicas de enseñanza/aprendizaje. Por su naturaleza semiestructurada, estas entrevistas incluyeron otras preguntas espontáneas formuladas cada vez que se lo consideró necesario.

### 3.- Resultados

Primeramente, se utilizó Microsoft Excel para realizar el vaciado de los datos que los 77 participantes obtuvieron en cada pregunta de las pruebas objetivas y en cada faceta y factor del TEIQue, tanto en el pretest como en el postest. Las variables GRUPO y POO1 a POO8 son cualitativas nominales (la primera es policotómica y las demás son dicotómicas). GRUPO puede valer 0 (enseñanza tradicional); 1 (desarrollo de juegos) o 2 (uso de juegos). POO1 a POO8 pueden valer No (la consigna no fue cumplida ni en el pretest ni en el postest, es decir, no hubo aprendizaje) o Sí (la consigna no fue cumplida en el pretest pero sí en el postest, es decir, hubo aprendizaje). Siguiendo el ejemplo de Beasley y Schumacker (1995), no fueron contados los participantes que no se ajustaban a esta clasificación (p. 83), es decir, a quienes habían cumplido la consigna en el pretest (el participante no tendría cómo aprender algo que ya sabía antes de realizarse la experiencia). Además, a cada una de las 20 variables cuantitativas continuas (con valores de 1 a 7) del postest del TEIQue se le restó el valor de la correspondiente variable del pretest, por lo que se requirieron 20 nuevas variables cuantitativas continuas (con valores de -6 a 6) para las diferencias.

A continuación, se llevó a cabo el análisis de los datos anteriores, utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 23. Para procesar los datos de las pruebas objetivas se construyeron 8 tablas cruzadas de grupos y conocimientos de POO aprendidos (resumidas en la Tabla 1).

**Tabla 1.** Resumen de las 8 tablas cruzadas de grupos y conocimientos de POO aprendidos

		GRUPO				
			0	1	2	Total
POO1	No	Recuento	17	14	8	39
		% dentro de POO1	43,6%	35,9%	20,5%	100%
		Residuo corregido	1,7	0,8	-2,5	
	Sí	Recuento	8	9	16	33
		% dentro de POO1	24,2%	27,3%	48,5%	100%
		Residuo corregido	-1,7	-0,8	2,5	
POO2	No	Recuento	25	22	20	67
		% dentro de POO2	37,3%	32,8%	29,9%	100%
		Residuo corregido	1	0	-1	
	Sí	Recuento	1	2	3	6
		% dentro de POO2	16,7%	33,3%	50%	100%
		Residuo corregido	-1	0	1	
POO3	No	Recuento	19	16	10	45

		GRUPO				
		0	1	2	Total	
		% dentro de POO3	42,2%	35,6%	22,2%	100%
		Residuo corregido	0,7	0,6	-1,3	
	Sí	Recuento	7	6	8	21
		% dentro de POO3	33,3%	28,6%	38,1%	100%
		Residuo corregido	-0,7	-0,6	1,3	
POO4	No	Recuento	11	9	9	29
		% dentro de POO4	37,9%	31%	31%	100%
		Residuo corregido	0,5	-0,3	-0,3	
	Sí	Recuento	13	14	14	41
		% dentro de POO4	31,7%	34,1%	34,1%	100%
		Residuo corregido	-0,5	0,3	0,3	
POO5	No	Recuento	21	16	16	53
		% dentro de POO5	39,6%	30,2%	30,2%	100%
		Residuo corregido	1	-1,5	0,5	
	Sí	Recuento	2	5	2	9
		% dentro de POO5	22,2%	55,6%	22,2%	100%
		Residuo corregido	-1	1,5	-0,5	
POO6	No	Recuento	20	14	8	42
		% dentro de POO6	47,6%	33,3%	19%	100%
		Residuo corregido	1,7	0,2	-2,1	
	Sí	Recuento	6	7	10	23
		% dentro de POO6	26,1%	30,4%	43,5%	100%
		Residuo corregido	-1,7	-0,2	2,1	
POO7	No	Recuento	17	16	11	44
		% dentro de POO7	38,6%	36,4%	25%	100%
		Residuo corregido	1,9	-0,6	-1,3	
	Sí	Recuento	0	3	3	6
		% dentro de POO7	0%	50%	50%	100%
		Residuo corregido	-1,9	0,6	1,3	
POO8	No	Recuento	5	7	6	18
		% dentro de POO8	27,8%	38,9%	33,3%	100%
		Residuo corregido	-1	-0,2	1,4	
	Sí	Recuento	13	13	5	31
		% dentro de POO8	41,9%	41,9%	16,1%	100%
		Residuo corregido	1	0,2	-1,4	

Para el análisis de cada una de las tablas cruzadas se utilizó la prueba  $\chi^2$  de Pearson o, cuando, en alguna de las tablas, una o más celdas contenían un valor menor que 5, la prueba exacta de Fisher.

La prueba  $\chi^2$  entre GRUPO y POO1 ( $\chi^2$  (2; N=72) = 6,539; p=0,038; V de Cramér=0,301) permitió rechazar la hipótesis nula que postula que las variables son independientes y aceptar la hipótesis alternativa que postula que hay una relación entre ambas variables: una asociación moderada (Kotrlík & Williams, 2003, p. 5). Para continuar el análisis, se observaron los residuos como método post-hoc. Según Haberman (1973), cuando el valor absoluto de un residuo estandarizado es mayor que 2, puede concluirse que este contribuye a que el resultado de la prueba  $\chi^2$  sea significativo al nivel de  $\alpha=0,05$  (p. 208). En este caso, los únicos residuos con valores absolutos mayores que 2 corresponden al grupo 2 (estudiantes que usaron juegos). En la tabla 1 se puede ver que este es el grupo con la mayor proporción de estudiantes que aprendieron POO1. La prueba  $\chi^2$  entre GRUPO y las otras siete variables POO2 a POO8 no arrojó resultados significativos al nivel de  $\alpha=0,05$ .

Las diferencias entre los valores obtenidos al aplicar el TEIQue como postest y como pretest tienen las características mostradas en la tabla 2.

**Tabla 2.** TEIQue: Estadísticas de las diferencias entre postests y pretests (M: media; SD: desviación estándar)

	GRUPO														
	0					1					2				
	N	Mín.	Máx.	M	SD	N	Mín.	Máx.	M	SD	N	Mín.	Máx.	M	SD
Faceta Autoestima	27	-0,82	0,73	0,01	0,38	25	-0,91	1,45	0,06	0,53	25	-1,00	1,27	0,18	0,61
Expresividad Emoc.	27	-1,00	1,20	0,00	0,52	25	-1,80	2,00	-0,01	0,81	25	-1,60	1,40	0,08	0,80
Automotivación	27	-1,10	1,20	0,03	0,59	25	-1,40	1,60	0,04	0,70	25	-1,80	1,20	-0,04	0,62
Regulación Emoc.	27	-1,25	1,25	-0,13	0,66	25	-1,08	1,67	-0,03	0,66	25	-1,17	1,08	0,17	0,60
Felicidad	27	-1,25	1,00	-0,06	0,52	25	-1,25	0,88	0,04	0,56	25	-2,50	1,13	0,05	0,77
Empatía	27	-1,22	1,00	-0,02	0,56	25	-2,22	2,33	0,09	0,84	25	-1,33	1,44	0,11	0,72
Conciencia Social	27	-1,00	1,00	-0,12	0,42	25	-0,45	1,45	0,25	0,56	25	-1,27	1,64	-0,05	0,56
Contr. Impulsividad	27	-1,11	1,44	0,05	0,67	25	-1,78	1,44	0,04	0,88	25	-1,22	0,67	-0,24	0,52
Percepción Emoc.	27	-1,50	1,30	0,03	0,56	25	-1,50	1,40	0,05	0,73	25	-1,60	1,50	0,16	0,71
Gestión del Estrés	27	-0,90	1,30	-0,12	0,50	25	-1,30	1,50	0,12	0,60	25	-1,50	2,30	0,00	0,82

	GRUPO														
	0					1					2				
Gestión de la Emoc.	27	-1,89	0,56	-0,06	0,49	25	-0,89	1,89	0,18	0,66	25	-1,00	2,00	0,16	0,69
Optimismo	27	-2,13	0,63	-0,06	0,60	25	-0,50	2,00	0,18	0,49	25	-1,25	1,63	0,30	0,74
Relaciones	27	-1,11	1,44	-0,07	0,57	25	-1,00	0,78	-0,05	0,49	25	-0,78	1,67	-0,02	0,64
Adaptabilidad	27	-1,00	2,44	0,20	0,67	25	-1,11	1,67	0,08	0,79	25	-2,22	2,22	-0,04	0,92
Asertividad	27	-1,00	1,11	-0,03	0,54	25	-1,22	1,89	-0,01	0,71	25	-1,00	2,00	-0,04	0,66
Factor Bienestar	27	-0,67	0,52	-0,03	0,34	25	-0,41	0,74	0,09	0,31	25	-1,52	1,22	0,18	0,58
Autocontrol	27	-0,94	0,74	-0,07	0,40	25	-1,13	1,45	0,04	0,57	25	-1,26	1,13	0,00	0,53
Emocionalidad	27	-0,97	0,66	-0,01	0,38	25	-0,82	1,00	0,02	0,48	25	-1,24	1,24	0,09	0,57
Sociabilidad	27	-0,79	0,62	-0,07	0,35	25	-0,62	1,10	0,15	0,48	25	-0,66	1,48	0,02	0,50
Factor Global IE	27	-0,47	0,60	-0,03	0,26	25	-0,62	0,99	0,07	0,39	25	-1,28	1,23	0,05	0,47

Estas diferencias también se analizaron con el software IBM SPSS Statistics. Primero se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos en cada grupo. Como para algunas variables el nivel de significación resultó ser menor que 0,05, se comprobó que su distribución no es normal. Después se llevó a cabo la prueba no paramétrica de Levene (Nordstokke & Zumbo, 2010) para comprobar la homocedasticidad de las variables, y se mantuvo la hipótesis nula de que las varianzas son iguales. A continuación se llevó a cabo la prueba H de Kruskal-Wallis (que es la prueba no paramétrica recomendada para la comparación de medianas cuando se han verificado la no normalidad y la homocedasticidad). Solamente en el caso de la faceta Conciencia Social, el resultado de la prueba H de Kruskal-Wallis ( $\chi^2(2; N=77) = 6,029; p=0,049; \eta^2=0,079$ ) permitió rechazar la hipótesis nula que postula que las medianas de todos los grupos son iguales y aceptar la hipótesis alternativa que postula que la mediana de al menos un grupo es significativamente diferente de la mediana de por lo menos uno de los otros grupos (con  $\alpha=0,05$ ). Para todas las demás variables se mantuvo la hipótesis nula, ya que siempre resultó  $p>0,05$ . Se calculó el valor de  $\eta^2$  para medir el tamaño del efecto (Green & Salkind, 2005, p. 386), interpretándolo como de medio a grande, por estar entre 0,06 —que por convención corresponde a medio— y 0,14 —que corresponde a grande— (p. 169). Por último, como método post-hoc se utilizó la prueba U de Mann-Whitney entre los tres posibles pares de grupos: para 0-1 resultó ( $U(N=52) = 212; z=-2,304; p=0,021; \eta^2=0,102$ ), para 0-2 resultó ( $U(N=52) = 317; z=-0,377; p=0,707; \eta^2=0,003$ ) y para 1-2 resultó ( $U(N=50) = 215,5; z=-1,887; p=0,059; \eta^2=0,071$ ). Se calcularon los valores de  $\eta^2$  para

medir el tamaño de los efectos (Fritz, Morris & Richler, 2012, p. 12), interpretándolos como de medio a grande, pequeño y de medio a grande, respectivamente (Green & Salkind, 2005, p. 169). Los resultados anteriores permiten establecer que los grupos cuyas medianas son significativamente diferentes son el 0 (enseñanza tradicional) y el 1 (estudiantes que desarrollaron juegos). En la tabla 2 se puede ver que el grupo 1 tuvo la mayor media de diferencias entre el postest y el pretest en la faceta Conciencia Social.

Para intentar apoyar los resultados anteriores, las respuestas de las entrevistas semiestructuradas fueron procesadas con el software ATLAS.ti versión 6.2. Se generaron nubes de palabras con los conceptos que los estudiantes afirmaron dominar más y, en efecto, las relaciones entre clases solo aparecen en el grupo de los estudiantes que usaron los juegos, como se muestra en la figura 2.



**Figura 2.** Nubes de palabras con los conceptos que los estudiantes afirmaron dominar más

El aprecio por la cooperación, la división de tareas y el apoyo entre los estudiantes que desarrollaron juegos serios se pueden percibir en algunos de sus comentarios, como «Creo que estuvo bueno desarrollarlo en grupo. Solo hubiera sido bastante complicado. No hubiera sido lo mismo», «Nos dábamos a cada persona algo para hacer y al siguiente sábado era como que teníamos que traerlo hecho para después sumarlo todo al proyecto y ver si compilaba o no» y «Al principio, como dije, nos reasombró el poder desarrollar un videojuego. Pero después, poco a poco, nos fuimos animando entre nosotros. Al principio fue duro, ¿no?»

#### 4.- Discusión

El presente estudio tenía por objeto comparar tres estrategias metodológicas en el aprendizaje de la programación en Educación Superior. Los resultados de las pruebas objetivas han mostrado que existe

una diferencia significativa a favor del grupo que usó juegos serios, en cuanto al desarrollo de la capacidad de identificar en un diagrama de UML la relación existente entre dos clases. Por otro lado, los resultados del TEIQue también han mostrado que existe una diferencia significativa a favor del grupo que programó juegos serios, en cuanto al desarrollo de la faceta Conciencia Social de la Competencia Emocional. Según Petrides (2009), quienes consiguen valores elevados en esta faceta en el TEIQue se ven a sí mismos como tejedores de redes con habilidades sociales superiores (p. 89). Asimismo, las entrevistas realizadas con los participantes han mostrado que sus percepciones sobre lo aprendido varían según el grupo, siendo que la capacidad de identificar la relación existente entre dos clases solo fue mencionada por quienes usaron los juegos serios, y el carácter benéfico del trabajo grupal con los mismos fue más destacado por quienes los desarrollaron, ya que esta última estrategia los conduce a que dividan las tareas, promueve que se alienten entre sí y los lleva a apreciar la cooperación. Estas autopercepciones parecen apoyar los resultados cuantitativos del estudio.

Resulta interesante indagar sobre los efectos derivados de la aplicación de estrategias didácticas en diferentes grupos, a pesar de las limitaciones de las muestras que, en estas carreras son bajas con el antecedente de ser incidentales. No obstante, a pesar de tener algunas dificultades analíticas durante el desarrollo, éstas se han compensado desde lo metodológico, pues la robustez del mismo ha sido incrementada incorporando datos cualitativos.

En resumen, puede decirse que los juegos serios diseñados sin otra aspiración que facilitar la adquisición de conocimientos de programación mediante su uso realmente pueden servir para ello. Sin embargo, es en el desarrollo de los juegos serios por parte de los estudiantes donde reside el mayor potencial educativo, ya que esta estrategia les permite ejercitar habilidades sociales —componentes de la competencia emocional— que son indispensables para su futuro profesional. Es verdad que la cantidad de participantes en este trabajo es demasiado pequeña como para considerar que los resultados son generalizables, por lo que reconocemos la necesidad de estudiar más profundamente los beneficios del desarrollo y uso de juegos serios. No obstante, consideramos que la experiencia que hemos llevado a cabo y cuya investigación se ha presentado, constituye un aporte en este sentido y puede servir de estímulo e inspiración para futuras investigaciones cuya finalidad sea el uso como estrategia didáctica de los juegos serios.

## Referencias bibliográficas

- Beasley, T. M. & Schumacker, R. E. (1995). Multiple Regression Approach to Analyzing Contingency Tables: Post Hoc and Planned Comparison Procedures. *The Journal of Experimental Education*, 64(1), 79-93.
- Bisquerra Alzina, R. & Pérez Escoda, N. (2007). Las competencias emocionales. Recuperado de: <http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?id=bibliuned: EducacionXXI-2007numero10-823>
- Clifford, G. (2013). Hakitzu - Promising AI platform blurs lines between Gaming and Learning. Recuperado de: <https://www.wired.com/2013/03/hakitzu-gaming-learning/>
- Contreras Véliz, J. L. (Ed.). (2013). *Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Informática*. (Informe Final de los Resultados del Proyecto Tuning AL del Grupo de Informática). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4ª ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Díaz Matarranz, J. J. & González Urbano, E. (2011). La competencia emocional y su evaluación en las ciencias sociales. En P. Mirallés Martínez, S. Molina Puché y A. Santisteban Fernández (Eds.), *La evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales* (Vol. I, pp. 193-202). Murcia: Asociación Universitaria de Profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales.
- Fritz, C. O., Morris, P. E. & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2-18.
- Gay, L. R., Mills, G. E. & Airasian, P. W. (2012). *Educational research: competencies for analysis and applications* (10ª ed.). Boston: Pearson.
- Green, S. B. / Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for Windows and Macintosh: analyzing and understanding data* (4th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Gros Salvat, B. (2014). Análisis de las prestaciones de los juegos digitales para la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 79, 115-128.



- Haberman, S. J. (1973). The Analysis of Residuals in Cross-Classified Tables. *Biometrics*, 29(1), 205.
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. En *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences* (Vol. 4, pp. 53–58).
- Kafai, Y. B. & Burke, Q. (2015). Constructionist Gaming: Understanding the Benefits of Making Games for Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 313-334.
- Kotrlik, J. W. & Williams, H. A. (2003). The incorporation of effect size in information technology, learning, and performance research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 21(1).
- Lozano Martínez, J., & Merino Ruiz, S. (2015). Utilización de las TIC's para desarrollar las habilidades emocionales en alumnado con TEA desde la colaboración escuela-familia-universidad: una experiencia en un aula abierta específica. *Didáctica, innovación y multimedia*, 31, 1-16.
- Menardo, E., Balboni, G. & Cubelli, R. (2017). Environmental factors and teenagers' personalities: The role of personal and familial Socio-Cultural Level. *Behavioural Brain Research*
- Michael, D. R. & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. Boston: Thomson Course Technology.
- Nordstokke, D. W. & Zumbo, B. D. (2010). A new nonparametric Levene test for equal variances. *Psicológica*, 31(2).
- Papert, S. & Harel, I. (Eds.). (1991). *Constructionism*. Norwood: Ablex Publishing.
- Pedrerá Rodríguez, M. I. (2017). *Competencias emocionales y rendimiento académico en Centros de Educación Primaria de la Red Extremeña de Escuelas de Inteligencia Emocional*. (Tesis doctoral). Universidad de Extremadura, Badajoz, España.
- Petrides, K. V. (2009). Psychometric Properties of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire (TEIQue). En J. D. A. Parker, D. H. Saklofske y C. Stough (Eds.), *Assessing Emotional Intelligence* (pp. 85-101). Boston, MA: Springer US.

- Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Quick, J. M. (2016). *Learn to Code with Games*. Boca Raton: CRC Press.
- Revuelta Domínguez, F. I. (2014). El aprendizaje basado en juegos digitales como elemento de aula y generador de aprendizajes. En *Mirada RELPE: Reflexiones iberoamericanas sobre las TIC y la educación* (pp. 123–127). Buenos Aires: Educ.ar S.E.
- Rumbaugh, J., Booch, G. & Jacobson, I. (2000). *El lenguaje unificado de modelado: manual de referencia*. Addison Wesley.
- Salovey, P. & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, cognition and personality*, 9(3), 185–211.
- Simões, A. (2016). Using Game Frameworks to Teach Computer Programming. En R. A. Peixoto de Queirós y M. Teixeira Pinto, *Gamification-Based E-Learning Strategies for Computer Programming Education* (pp. 221-237). Hershey: IGI Global.
- Soares, A., Fonseca, F. y Martin, N. L. (2015). Teaching introductory programming with game design and problem-based learning. *Issues in Information Systems*, 16(III), 128-137.
- Wilkinson, B., Williams, N. & Armstrong, P. (2013). Improving Student Understanding, Application and Synthesis of Computer Programming Concepts with Minecraft. En *The European Conference on Technology in the Classroom 2013*.

### **Cómo citar este artículo:**

Corsí, D., Revuelta-Domínguez, F.I., & Pedrera Rodríguez, M.I. (2019). Adquisición de competencias emocionales mediante el desarrollo y uso de Serious Games en educación superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 56, 95-112. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.05>