



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN A TRAVÉS DE LA CREACIÓN DE VIDEOJUEGOS

Sebastián Gómez Jaramillo, Aixa Villamizar Jaimes

**Tecnológico de Antioquia
Medellín, Colombia**

Resumen

El crecimiento del área de Tecnologías de la Información ha llevado a que se aumente la demanda de talento humano capacitado. Sin embargo, el número de profesionales en el área es muy inferior al requerido, adicionalmente, en los últimos años la cantidad de aspirantes que ingresan a los programas del área de Ingeniería de Sistemas, telemática y afines en Colombia ha disminuido. Este problema se maximiza cuando se considera que en los primeros semestres, la tasa de deserción en este tipo de programas es de las más elevadas en comparación con otras áreas del conocimiento. Siendo las dificultades en el área de programación uno de los principales motivos para que los estudiantes decidan abandonar su proceso de formación. Es por este motivo, que se presenta una metodología de enseñanza inicial de programación a través del desarrollo de videojuegos mediante diferentes plataformas. Inicialmente, utilizando Scratch, que permite a los aprendices desarrollar la creatividad utilizando bloques de código que les permita animar a personajes, creando de esta forma un videojuego. Para lograrlo, utilizan elementos fundamentales para el aprendizaje de programación como los condicionales, ciclos, variables y funciones. Aprendiendo a través de la práctica, la interacción y la visualización funcional de estos elementos. Lo cual permite que el primer acercamiento hacia la programación sea de forma natural, utilizando una herramienta propia de los nativos digitales como son los videojuegos. En el trabajo se muestra un estudio de caso en una asignatura de primer semestre del programa de Ingeniería en Software, en donde se analizan los resultados obtenidos por parte de los estudiantes, evidenciando dominio sobre los elementos de programación descritos anteriormente, así como una mayor motivación con respecto al aprendizaje de la programación y especialmente a continuar su proceso de formación en la carrera.

Palabras clave: videojuegos; aprendizaje de programación; creatividad

Abstract

The information technology area growth has led to the increase demand for human talent. However, the number of professionals in the area is lower than required, in addition, in recent years has declined the number of students who enter the programs in the area of Systems Engineering, Telematics and related in Colombia. This problem acquires relevance when it considered that in the first semester, the desertion rate in these programs is higher compared to other areas of knowledge. Difficulties in the programming area are one of the main reasons for students to decide to leave their formation process. For this reason, a teaching methodology programming is presented through the game development using different platforms. Initially, using Scratch, which allows students to develop creativity using blocks of code that allows them to animate characters, thereby creating a video game. To achieve this, they use elements for learning programming as conditionals, loops, variables and functions. It allows the first approach to programming is naturally, using a digital native's tool such as video games. It allows the first approach to programming in a naturally way, using a digital natives tool such as video games. A case study about a course of first semester program Software Engineering is shown, where the results obtained by students are analyzed, showing control over the programming elements described above as well as increased motivation about learning programming and especially to continue their training process in the career.

Keywords: videogame; programming learning; creativity

1. Introducción

Un problema frecuente en las instituciones en cuyo currículo académico está incluida las asignaturas de programación, es lidiar con el bajo rendimiento de los estudiantes, aumentando los índices de mortalidad académica en estas áreas. Son muchos los factores que pueden propiciar estos resultados, sin duda el más frecuente es la falta de motivación de los mismos estudiantes, poco uso de la imaginación y de la lógica para afrontar y dar solución a problemas planteados.

Entender la programación como una herramienta para fomentar la creatividad de los estudiantes y no como una asignatura más que se dedique a explicar la sintaxis de un lenguaje de programación, es aquello a lo que se pretende alcanzar como una posible solución encaminado a bajar ese gran porcentaje de mortalidad.

El reto es lograr que los estudiantes puedan adquirir las habilidades necesarias para imaginar y comprender situaciones que impliquen soluciones informáticas y utilizar los recursos y las herramientas disponibles para realizar las creaciones que se tienen en la mente tomando la programación como una herramienta para divertirse y también para aprender enseñándola de forma entretenida.

Los juegos generalmente tienen un fin lúdico que además permite realizar actividades físicas o mentales que a su vez ayuden a desarrollar alguna capacidad o destreza. Por su parte, los juegos serios son diseñados con el propósito de entretener, pero con un fin definido, que permite experimentar con problemas reales, siendo

utilizados para la comprensión de un tema importante (Cruz-Lara, Fernández-Manjón, & Vaz, 2013). Convirtiendo de esta forma a los juegos en una estrategia pedagógica que permite fortalecer conocimientos, mejorar la atención, vocabulario, concentración entre otros. Transformando el juego de una simple actividad lúdica a una actividad con un fin aprovechable (Murillo, 2009)

2. Marco referencial

En varios países de América Latina incluyendo a Colombia, han planteado diferentes iniciativas o estrategias que buscan cambiar la manera de enseñar a programar, implementando modelos de enseñanza enfocados en el perfil actual de los estudiantes y de las necesidades propias de cada uno. La estrategia está enfocada en apoyar la enseñanza de la programación con la creación de juegos, como recurso para enseñar las estructuras básicas de un lenguaje de programación, el objetivo es lograr que los estudiantes aprendan mientras se divierten y puedan adquirir destrezas al tratar de imaginar y comprender situaciones que impliquen retos o problemas y darles solución de una manera creativa.

En Colombia, el Instituto de Nuestra Señora de la Asunción - INSA de la ciudad de Cali, desde hace ya varios años ha venido implementando en sus clases de informática el uso de los video-juegos utilizando SCRATCH como estrategia de enseñanza de la programación en los grados de 3° a 6°, logrando muy buenos resultados y evidenciando una mejoría en las habilidades de sus estudiantes. A raíz de estos buenos resultados, muchas Instituciones de Educación se han interesado en el tema, y se han mostrado interesados en implementar este mismo modelo en sus aulas. (Ceballos & Nieto, 2010).

En Chile, se realizó un experimento en dos Instituciones de Educación media para establecer el impacto de la utilización de Scratch en el aprendizaje de la programación, el experimento consistió en la formulación de un problema, el cual debían resolver con la utilización de Scratch, a partir dicho experimento concluyeron lo siguiente:

La experiencia muestra que Scratch constituye una herramienta propicia para el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico para niños y estudiantes de Chile, y presenta un ambiente en el cual los estudiantes se motivan y participan en la propuesta de soluciones a las situaciones planteadas sin temor al error, posibilita el análisis de problemas y la propuesta, desarrollo y aplicación de soluciones lógicas y algorítmicas, las que se pueden probar y mejorar. (Vidal, Cabezas, Parra, & López, 2015)

En Argentina, la Fundación Sadosky del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, ha puesto en funcionamiento un proyecto denominado Program.AR, el cual consiste en llevar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Computación a las escuelas argentinas, buscan promover en los jóvenes la vocación por la tecnología y fomentar la elección de carreras informáticas. Con Program.AR¹ han logrado incorporar modelos de

¹ Program.AR es una iniciativa que propone acercar la enseñanza y el aprendizaje significativo de computación a las escuelas argentinas. Sitio Web: <http://program.ar/>

enseñanza de la programación en las escuelas secundarias con capacitaciones en donde sus contenidos se centran en adquirir conceptos centrales de la programación por medio de juegos, utilizando herramientas como Scratch, Code.org, Lightbot entre otros.

Estudios más específicos, como el realizado por Del Castillo, Herrero y Checa se refleja como los video juegos hacen parte importante para el desarrollo cognitivo y mental de las personas, enfocados en los niños y adolescentes, demostrando como la utilización de medio digitales se puede aprovechar para que el tiempo de ocio de las personas sea utilizado de una manera adecuada y productiva para su desarrollo personal y educativo, apoyando así el trabajo del docente. En este documento indican como los juegos comerciales exactamente los de deportes influyen en apropiarse de un tema, que comprendan las limitaciones y reglas del propio juego lo que ayudará posteriormente al momento de llevarlo en práctica en la vida real; este conocimiento se adquiere dado que el estudiante se apasiona y se compromete con todas las cualidades del juego lo que por obvias razones máxima su conocimiento y desempeño frente al juego practicado.(delCastillo, Herrero, & Checa, 2013)

En el artículo *"Desarrollo de un videojuego para la enseñanza del concepto de tragedia de los comunes en curso de ingeniería"* se observa como los efectos de los video juegos enfocadas de una manera adecuada pueden hacer parte de la educación maximizando el aprendizaje de las personas, En la universidad de Antioquia, en el golfo de urabà se hizo un desarrollo de videojuego llamado "Lancel'anzuelo" que simula la toma de decisiones de sociedades pesqueras, consiste en operar inicialmente una pequeña flota de barcos que aumentan en la toma de decisiones con conceptos relacionados a la ingeniería industrial, maximizando así los beneficios financieros y logrando ganar este juego con el mejor puntaje en responsabilidad social y ecológica, lo que implica estrategias en las TIC y las actividades lúdicas académicas, recreando así un ambiente y reflexión sobre el proceso de aprendizaje, este juego es un aporte que surge para mejorar la experiencia educativa lograda con el juego *Fish Banks®* que Dennis L. Meadows desarrolla en 1993 mediante el proyecto TheFishingGame, basado en el concepto de "La tragedia de los comunes" desarrollado por Garrett Hardin en 1968 (Ruiz-Pérez et al., 2011), esta ilustración se realizó con población estudiantil igual o superior al 60% de ingeniería industrial.

El artículo *"Procesos y técnicas de ingeniería de software para la modelación de videojuegos"* realizaron u modelo de videojuego educativo "Prende amor x Cali" desde el 2009 dirigido a niños de 7 y 9 años, que los acerque a su historia y tradición de manera didáctica y visual de la ciudad de Cali , según los investigadores Álvaro Galvis en1991ofrece etapas como análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste de implementación, y Pere Marques coinciden en las siguientes etapas de la Ingeniería de Software: Ofrecen pautas para elaboración de evaluaciones, pruebas piloto y pruebas de campo., Proponen la incorporación de grupos de trabajo multidisciplinario para el desarrollo del proyecto, Él análisis es profundo en cada uno de los aspectos del producto: curricular, instruccional, necesidades de usuarios e instituciones, entre otros. Así Incorporan evaluaciones tempranas al proyecto favoreciendo la conveniencia y factibilidad del producto, Emplean desde el inicio el desarrollo de prototipos sometiéndolos a un mejoramiento continuo. utilizan el ciclo de vida cascada (Planeación, Análisis, Diseño, Programación, Pruebas, Producción y Mantenimiento) para videojuegos con las metodologías ágiles de videojuegos como scrum, game united process y eXtreme game development (XGD).(Jimenez et. al, 2010)

3. Metodología utilizada

Al interior del Tecnológico de Antioquia se han realizado diferentes investigaciones para mejorar las habilidades de programación de los estudiantes, especialmente los que ingresan al primer nivel. Debido a que las carreras del área de informática son de las que mayor deserción genera, siendo el aprendizaje de la programación uno de los motivos.

Es por esto que en la asignatura Introducción al área profesional se planteó el complemento de la lógica de programación con el desarrollo de video juegos a través de la plataforma SCRATCH. La cual fue desarrollada por el MIT con fines de mejorar las habilidades de programación de estudiantes, principalmente de niveles básico y medio de formación. Sin embargo, su uso puede ampliarse a cualquier nivel de formación como es en el caso de este caso de estudio.

Los estudiantes fueron separados por equipos de trabajo, en donde primero debían establecer un ejercicio de creatividad desarrollando un pitch de un video juego que incluyera la idea general del contenido del juego, explicando también las dinámicas y mecánicas que se iban a encontrar al interior del mismo.

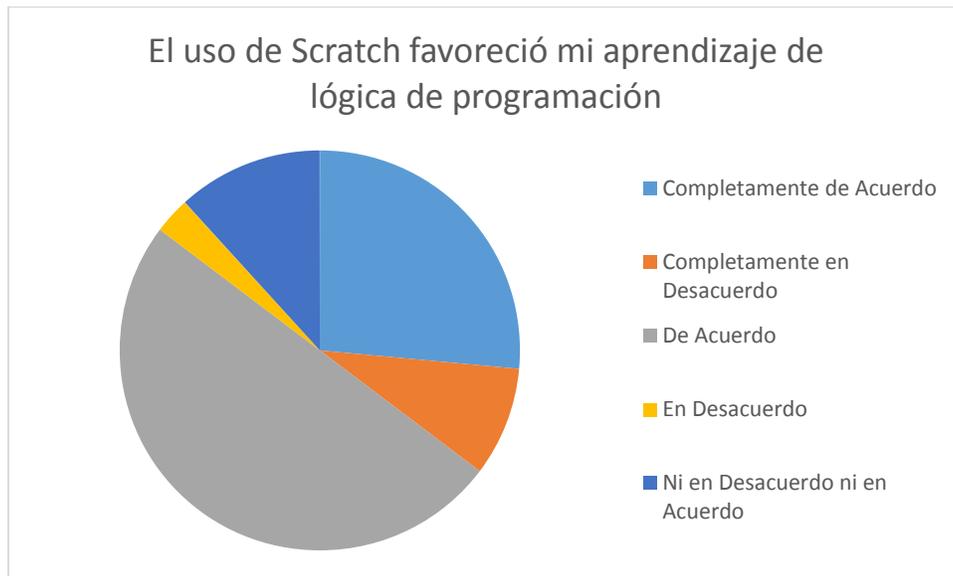
Posteriormente se les hizo una breve introducción a las metodologías de desarrollo de software, para que crearan un estimado de un product backlog, con la información contenida dentro del pitch del juego. Posteriormente se les explico los comandos básicos de Scratch, estableciendo una relación con los contenidos vistos en la asignatura de lógica de programación, pero de una forma más visual y funcional. Lo que se buscaba con este ejercicio, era poder realizar un ciclo establecido en la taxonomía modificada por Bloom, en donde el estudiante empieza reconociendo las sentencias básicas de control, posteriormente las comprende, luego puede analizar las sentencias en juegos ya existentes. La siguiente etapa es aplicar los conocimientos lo que le permite poder evaluar y finalmente llegar al último nivel que es crear. Con este nivel se busca que los estudiantes se apropien de su propio videojuego, teniendo presente que para hacerlo tuvieron que utilizar todas las sentencias de control aprendidas durante la asignatura.

El ejercicio fue aplicado a más de 30 estudiantes de primer semestre, teniendo como resultado 14 nuevos videojuegos. En donde el estudiante aprendió herramientas básicas de diseño e implemento elementos como los ciclos, los condicionales, las variables, entre otros. Su duración total fue de un mes desde el primer boceto del pitch, y estaban asesorados permanentemente por dos docentes de la asignatura.

4. Resultados

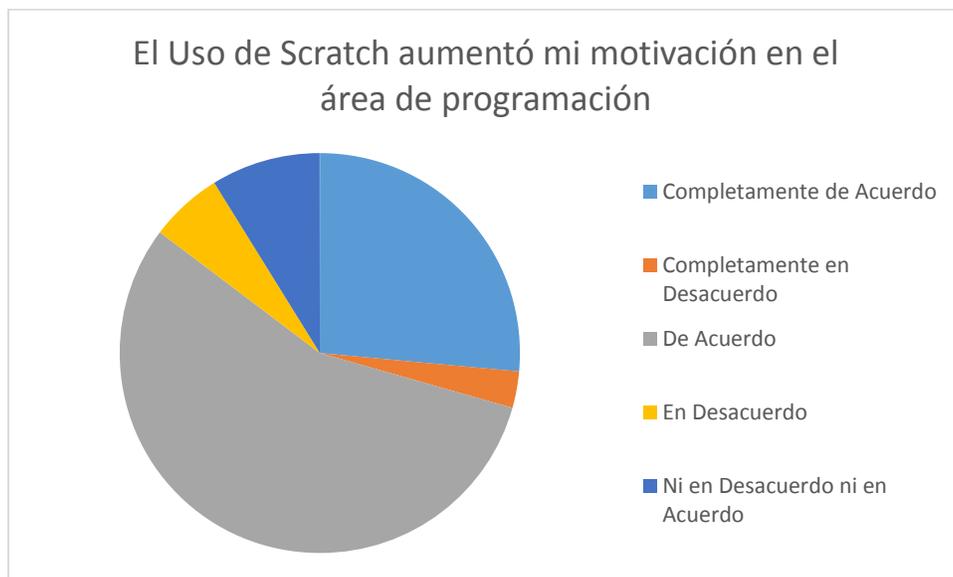
Los resultados obtenidos fueron 14 videojuegos, que fueron posteriormente evaluados por los mismos estudiantes de una forma cualitativa, dando retroalimentación a los compañeros para mejorar cada uno de los juegos desarrollados. Posteriormente se aplicó una encuesta con los estudiantes buscando conocer tres elementos.

Qué tanto considera el estudiante que el uso de Scratch favoreció su aprendizaje de lógica de programación.



En los resultados se observa una percepción muy favorable por parte de los estudiantes, quienes en su mayoría estuvieron de acuerdo y completamente de acuerdo que la actividad desarrollada en Scratch fue un complemento favorable para el aprendizaje de la lógica de programación.

La siguiente encuesta es fundamental para los fines de la investigación, debido a que se busca disminuir la deserción de los programas del área de informática, siendo un factor fundamental la motivación de los estudiantes. Por tal motivo se indagó sobre la motivación adquirida después de haber realizado el videojuego.



Se encontró una percepción bastante positiva con respecto al tema, debido a que la gran mayoría de estudiantes aumentaron su motivación con respecto a la carrera que están estudiando. También de forma cuantitativa se puede considerar que la deserción académica disminuyó durante el semestre que se aplicó el uso de Scratch, siendo uno de los factores que aportó a la permanencia de los estudiantes.

Finalmente, la última pregunta permite conocer si se llegó a cumplir lo propuesto en la taxonomía modificada de Bloom, en donde se espera que los estudiantes aumenten su capacidad de creación a partir de los conocimientos inicialmente adquiridos. La pregunta estaba enfocada a conocer si permitió desarrollar la capacidad creativa.



En esta última pregunta, los estudiantes consideraron en su mayoría que estaban completamente de acuerdo, y que la actividad fue útil no solamente para aprender de los temas de programación, sino para fomentar la creatividad, la cual es bastante importante para el aprendizaje y desarrollo de las habilidades de programación.

5. Conclusiones

El aprendizaje a través de juegos es una estrategia que cada vez ha cogido más fuerza, debido a que permite adquirir conocimientos en un ambiente sin presión académica, en donde el estudiante inclusive aprende por instinto y además adquiere otro tipo de habilidades sociales y de resolución de problemas. En este ejercicio se planteó una estrategia que además de permitir aprender a través del uso de videojuegos, consistía en crear los mundos, permitiendo desarrollar habilidades de programación dentro de un ambiente lúdico.

Los resultados obtenidos tras la aplicación del ejercicio fueron muy positivos, en donde los estudiantes además de mejorar sus habilidades programación también adquirieron capacidades creativas y mejoraron su motivación con respecto a las carreras del área de informática.

6. Referencias Bibliográficas

- Ceballos, L., & Nieto, V. A. (30 de 11 de 2010). Experiencias con Scratch en aula Instituto de Nuestra Señora de la Asunción - INSA - CALI. (J. C. García, Entrevistador) Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EntrevistaLilianaVictor>
- Cruz-Lara, S., Fernández-Manjón, B., & Vaz, C. (2013). Enfoques innovadores en juegos serios. *lee Vaep Rita*, 1(1), 21–24. Retrieved from <https://hal.inria.fr/hal-00820350/document>
- Del Castillo, H., Herrero, D., & Checa, M. (2013). Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 33, 1–22. Obtenido de <http://www.um.es/ead/red/33> http://www.um.es/ead/red/33/delCastillo_et_al.pdf
- Jimenez, A, Rico, D, Méndez, C. Ceron. S & Palechor. S (2010). Procesos y técnicas de ingeniería de Software para la Modelación de Videojuegos, (9), 54–66.
- Murillo, M. I. B. (2009). "El Juego Como Herramienta De Aprendizaje," 115–134.
- Guzmán Ruiz, C., Muriel Durán, D., & Franco Gallego, J. (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf
- Sadosky, F. (27 de 06 de 2016). *Program.AR*. Obtenido de <http://program.ar/>
- Vidal, C. L., Cabezas, C., Parra, J. H., & López, L. P. (2015). Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. *Formación Unversitaria*. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000400004

Sobre los autores

- **Sebastián Gómez Jaramillo**. Ingeniero de Sistemas e Informática, Magister en Ingeniería y candidato a doctor en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Docente tiempo completo del Tecnológico de Antioquia, investigador del Grupo GIISTA. sgomezja@tdea.edu.co
- **Aixa Villamizar Jaimes**. Ingeniera de Sistemas con Maestría en Gestión de Proyectos informáticos. Docente de tiempo completo del Tecnológico de Antioquia, investigadora del grupo GIISTA. Aixa.villamizar@tdea.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)