



**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



# **GAMIFICACIÓN COMO ELEMENTO DE MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL ÁREA DE INFORMÁTICA**

**Sebastián Gómez Jaramillo, Leidy Johana Chica González, Johana González Soto**

**Tecnológico de Antioquia  
Medellín, Colombia**

## **Resumen**

El área de informática, representada en Colombia como Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines es un área fundamental para el crecimiento del país, debido a que es considerada como estratégica. Sin embargo, las necesidades de personal capacitado no están cubiertos con el número de profesionales que egresan. Esto es causado por varios motivos, incluyendo la deserción, causada principalmente por desmotivación generada por algunas asignaturas de las carreras o por el perfil vocacional de los estudiantes. La gamificación, definida como el uso de elementos de juego en un contexto de no juego, surge como una posible solución para ayudar a mejorar la motivación de los estudiantes en general, pero principalmente en el área de informática, donde puede ser utilizada en diferentes asignaturas de los programas curriculares. La gamificación, al utilizar dinámicas, mecánicas y componentes de juegos, permite aumentar la concentración, esfuerzo y compromiso, reflejadas en una mayor motivación tanto intrínseca como extrínseca generada por alcanzar logros, reconocimiento, trabajo colaborativo o en algunos casos competitivos, desde un ambiente lúdico. En el presente trabajo se presenta un modelo de aplicación de la gamificación dentro de un contexto académico, principalmente relacionado con el área de informático, en donde se busca a través de una dinámica general de juego se busque alcanzar un resultado de aprendizaje de un curso, utilizando mecánicas que le permitirá al estudiante recibir retroalimentaciones efectivas, tener una progresión dentro del curso que permita alcanzar unas metas preestablecidas, relacionadas con las competencias de la asignatura. Todo esto mediado por dinámicas tales como puntos, medallas, actividades contrarreloj, entre otras, que llevan al estudiante a sumergirse en un juego dentro de un contexto serio. Lo que conlleva ventajas como la disminución del estrés a la hora de realizar las actividades académicas, pero también adquirir capacidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y de relaciones sociales. El modelo presentado, está soportado en un caso de estudio, en donde se analiza el nivel de aprendizaje de los estudiantes, así como el compromiso y motivación adquiridos con la actividad académica a través del uso de los componentes de juego utilizadas.

**Palabras clave:** gamificación; aprendizaje de programación; motivación

### ***Abstract***

*The computer field, represented in Colombia as Systems Engineering, Telematics and allied is an important growth area in the country, because it is considered strategic. However, the needs of qualified personnel are not covered with the number of graduate professionals. This is caused by several reasons, including desertion, mainly caused by low motivation generated by some courses of the careers or vocational student profile. The gamification, defined as the use of game elements in a not game context, emerges as a possible solution to improve student motivation, but mainly in the computer field, where it can be used in different courses. Gamification uses dynamic, mechanics and components of games. That can increase concentration, effort and commitment, reflected in increased motivation both intrinsic and extrinsic generated by achievement, recognition, collaborative work or in some cases competitive from a playful environment. In this paper, we show a model of application of gamification in an academic context. Mainly related to the computer field, where through a general gameplay is sought to achieve a result of learning a course, using mechanics that will allow the student to receive effective feedback, have a progression within the course that would achieve pre-established goals, related to the competences of the subject. The game is mediated by dynamics such as points, medals, trial activities, among others, that lead students to immerse themselves in a game within a serious context. What it brings advantages such as decreased stress when carrying out academic activities, also acquire skills in critical thinking, problem solving and social relations. The model presented is supported on a case study, where the level of student learning is analyzed, and the commitment and motivation acquired academic activity through the use of play components used.*

***Keywords:*** gamification; programming learning; motivation

## **1. Introducción**

La formación universitaria no es solo un espacio de generación de conocimiento, adicionalmente es el lugar donde las personas obtienen habilidades, desarrollan su potencial, descubren competencias y aumentan las capacidades tanto individuales como grupales. Sin embargo, existe la problemática de la deserción estudiantil, es decir “*el abandono de la carrera universitaria por parte de los estudiantes en donde influyen diversos factores sean al interior del sistema o en contextos de tipo social, familiar, individual y del entorno*” (Ministerio de Educación Nacional).

Para retener a los estudiantes los docentes buscan nuevas maneras de enseñar e impartir el conocimiento utilizando diferentes métodos con el fin de motivarlos y desarrollar en ellos el compromiso con las asignaturas como es el uso de juegos en clase, las investigaciones han probado que estos estimulan la producción de

dopamina, sustancia química que favorece el aprendizaje ya que fortalece tanto las conexiones neuronales como la comunicación. (NMC Horizon Report, 2013)

Aunque los docentes buscan constantemente mejorar la enseñanza en el aprendizaje generalmente tienden a fortalecer el aprendizaje de manera extrínseca es decir se estudia para probar no para saber. (Blázquez, 2012) La gamificación por el contrario abarca una amplia serie de métodos de enseñanza y aprendizaje que permite que los estudiantes aumenten la motivación intrínseca (Blázquez, 2012) es decir aquella motivación que nace por el placer de realizar una tarea (Méndez Mollá, 2014)

La gamificación de la enseñanza es una tendencia tanto en la educación superior como en otros ámbitos y entornos de formación “ *la utilización de las metodologías del juego para trabajos serios es un excelente modo de incrementar la concentración, el esfuerzo y la motivación fundamentada en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y todas las potencialidades educativas compartidas por las actividades lúdicas*” (Josep & Peris, 2015).

Se ha descubierto que uno de los factores con mayor influencia en las dificultades de los estudiantes para el aprendizaje de la programación es la motivación (Jenkis, 2001) por esto en esta investigación se propone el diseño de un modelo de gamificación para el curso de Lógica de Programación I mediante el uso de elementos de juego que pretenden incentivar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes, asimismo impulsarlos a adquirir conocimientos y promoverlos a esforzarse por cumplir los requerimientos académicos de la Institución. En este sentido el principal aporte de esta investigación es mostrar el efecto que puede llegar a tener la gamificación en un curso de programación validándolo mediante su implementación y aplicación al curso.

## 2. Marco referencial

La motivación es uno de los principales retos en la educación es por esto que se ha recurrido a la gamificación la cual es una gran estrategia de aprendizaje porque examina los principios tanto de las mecánicas del juego como del pensamiento del juego en la enseñanza, encaminando a los estudiantes a un entorno donde la resolución de problemas está basado en estrategias.

Para lograr esto la gamificación emplea ciertos principios como:

- La definición de Objetivos
- La orientación a retos
- La experiencia y el progreso
- La Competencia y la cooperación

Los cuales estimulan al estudiante al desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo en equipo, la resolución de problemas, el liderazgo y la comunicación efectiva, los cuales son importantes en un ambiente profesional.

La gamificación es una herramienta pedagógica que se puede implementar potencialmente en cualquier industria o institución, ya que mediante el uso de los principios de la gamificación se propone traducir el entusiasmo para el juego tradicional y el compromiso de los medios sociales en el aula, como base para tener éxito y acelerar el proceso de aprendizaje en los estudiantes mediante una evaluación en donde se cambian las dificultades tradicionales a las cuales se enfrenta el estudiante en una prueba.

Esta evaluación permite de una manera didáctica que el estudiante use sus capacidades adquiridas en el desarrollo de juegos o actividades lúdicas las cuales lo retarán a implementar sus conocimientos haciendo así que el aprendizaje sea más práctico. (Manrique Losada, Gasca Hurtado, & Álvarez Gómez, 2015)

Ahora bien, se han realizado e implementado diferentes investigaciones con el fin de incentivar a los alumnos a que participen y cumplan con las diferentes actividades que componen las asignaturas haciendo uso de metodologías de juego implementadas en trabajos serios ya que son consideradas una excelente alternativa para mejorar la concentración, el esfuerzo y la motivación de los alumnos siempre y cuando esta se fundamente en el reconocimiento, el logro, la competencia, la colaboración, la autoexpresión y otras potencialidades compartidas por actividades lúdicas.

Estas potencialidades educativas reconocen que la misión va más allá del entendimiento y por ende que se debe tener en cuenta tanto los objetivos, las reglas y los retos como los derechos y responsabilidades de los jugadores en este caso los estudiantes, porque se enfrentan a la resolución de problemas mediante la dinámica del juego de la cual surge una interacción que estimula las vivencias que emergen como resultado de la interacción. (Sánchez i Peris, 2015)

Por lo anterior se han implementado técnicas de gamificación en el entorno educativo como lo es el caso del proyecto realizado por la universidad de Salle Construyendo en Red (CER) la cual es una plataforma tecnológica que implementa insignias, logros, barras de progreso, puntos, tabla de líderes entre otros con el fin de promover el diálogo de saberes y el intercambio de experiencias entre docentes de educación técnica, además busca constituirse en un mecanismo articulador de conocimientos, promotor del diálogo de saberes, el intercambio de experiencias y buenas prácticas, el fortalecimiento y mejoramiento de la práctica de docentes de educación técnica.

Al implementarse se tuvieron resultados casi inmediatos, se incrementó la participación de los usuarios y se potenció la generación de intercambios. (Valda Sánchez & Arteaga Rivero, 2015)

Por otra parte, se realizó un estudio empírico para implementar la gamificación en un curso de maestría de sistemas de información e ingeniería informática en el Instituto Superior Técnico Lisboa se implementaron

elementos de juego como puntos, niveles, tablas de clasificación, desafíos e insignias con el propósito de fomentar la participación en clase e incrementar el número de estudiantes.

Se evaluó el curso durante dos años consecutivos y los resultados fueron muy positivos se evidenció que los estudiantes prestaban más atención a los materiales de apoyo, tenían más interés en las clases y participaban más en el curso, lo que denota notable mejoras tanto en la participación como en la proactividad, sin embargo, no se determinó una correlación entre la gamificación y las calificaciones del estudiante. (Barata, Gama, Jorge, & Goncalves, 2013)

Una investigación llevada a cabo en la Universidad de la Escuela de Informática de Colombo compara el aprendizaje basado en el juego vs la gamificación en un curso de algoritmos con el fin de conocer qué medio realmente ayuda a los estudiantes en el aprendizaje de la teoría subyacente. Se evidencio que el grupo que aplicó la gamificación en el aula respondió de manera positiva obteniendo un promedio más alto que aquellos que implementan los juegos, además se determinó que los estudiantes que aplicaron gamificación son capaces de entender la teoría subyacente con mayor facilidad , por lo que se llegó a la conclusión que la gamificación como método de enseñanza allana el camino para que los estudiantes respondan de manera eficiente en la educación superior incluso en cuestiones académicas difíciles.(Jayasinghe & Dharmaratne, 2013)

### **3. Modelo Propuesto**

Para aplicar la gamificación al curso de Lógica de Programación I en el tema de matrices se utilizara un ciclo de mejora continua para la enseñanza y el aprendizaje propuesto por (Cabezas, 2015) el cual se compone de siete pasos.

#### **Definir los objetivos educativos**

Lógica de Programación I es una asignatura que desarrolla el razonamiento lógico, analítico, sistemático y algorítmico en la comprensión de problemas, identificación de diversas variables y en la definición de alternativas de solución que sean susceptibles y factibles de ser implementadas, Este modelo de gamificación se enfocará en el tema de matrices porque al ser el último tema de la asignatura comprende todos los temas vistos en clase, además este es uno de los temas más importantes no solo para la resolución de problemas sino también para la programación debido a que en la actualidad la mayoría de datos son incluidos en el ordenador en forma de tablas organizadas en filas y columnas, gracias a estas se pueden resolver problemas muy complejos en tiempos relativamente cortos.

#### **Documentos que impactan los resultados de los estudiantes**

En la semana o sesión 15 del semestre 2016-1 en la asignatura de Lógica de Programación I del grupo PRESIMIG15106 se realizó un taller individual sobre vectores y matrices

Este taller será evaluado mediante un quiz en la semana o sesión 16 que equivale a un 10 % de la asignatura, este quiz permitirá evaluar el desempeño de los estudiantes durante el taller gamificado.

### **Caracterizar a los estudiantes objetivo**

La experiencia gamificada en el grupo PRESIMIG15106 del curso de Lógica de programación I en el primer semestre del 2016, esta materia hace parte del primer nivel de la malla curricular de Ingeniería en Software, es decir, se realizará con estudiantes de primer semestre, tanto de técnica en sistemas, tecnología en sistemas como de Ingeniería en Software, contando así con la participación de 24 estudiantes en total, 21 de estos hombres y 3 mujeres con edades que abarcan aproximadamente los 18 y 19 años.

Como la experiencia gamificada se llevó a cabo finalizando el semestre académico, los estudiantes ya cuentan con unos conocimientos básicos que al ser complementados con la teoría de matrices ayudaran a la resolución del taller.

### **Seleccionar las herramientas y el mecanismo de gamificación**

Se utilizará la estrategia de gamificación propuesta por Kevin Werbach conocida como DMC (Dinámicas, Mecánicas y Componentes) donde las dinámicas son la estructura general, las mecánicas son los modos de juego y los componentes son los elementos.

Para el curso de Lógica de Programación I en el tema de matrices se utilizarán las siguientes dinámicas, mecánicas y componentes a la hora de gamificar:

Dinámicas: Restricciones y reglas, narrativa, relaciones, progresión.

Mecánicas: Retos o desafíos, boss Final, premios y recompensas, competencia, retroalimentación, colaboración.

Componentes: Puntos, logros, niveles, insignias, tabla de clasificación.

### **Procesos de evaluación del plan**

Para medir el desempeño de los estudiantes durante la enseñanza- aprendizaje gamificada en el tema de matrices en la asignatura de Lógica de Programación I se realizará un quiz que permitirá validar la motivación y el aprendizaje obtenido durante la realización del taller gamificado.

Además, con la colaboración del docente se evaluará la actitud y participación del estudiante antes y después de la experiencia gamificada.

### **Desarrollar el escenario de enseñanza-aprendizaje y recopilar datos**

El curso de Lógica de la programación I se dicta semanalmente dos veces a la semana, cada clase de dos horas, teniendo así una intensidad horaria de cuatro horas semanales.

Para dar inicio a la actividad, lo primero que debe de realizar el docente es una explicación acerca del concepto de gamificación, su utilidad en general y en específico para el curso, seguido de una introducción a la actividad, la razón y el objetivo por la que se va a realizar, los beneficios que pueden obtener con esta y cómo se va a aplicar (retos, restricciones, tiempos, puntajes, etc.) y finalmente cerciorarse que haya quedado claro todo para dar inicio a la actividad.

Mientras la actividad se encuentre en curso, el docente solo responderá a inquietudes acerca del modelo o pasos a seguir por parte de los alumnos, más no dudas puntuales del tema de matrices.

Al finalizar la actividad se hará una socialización de los resultados de esta con la asignación de los beneficios a los estudiantes que hayan cumplido los retos propuestos en la actividad, luego mediante un quiz se conocerá si se cumplió con el objetivo o en qué aspectos se deben hacer énfasis para mejorar.

### Analizar los datos y proporcionar retroalimentación

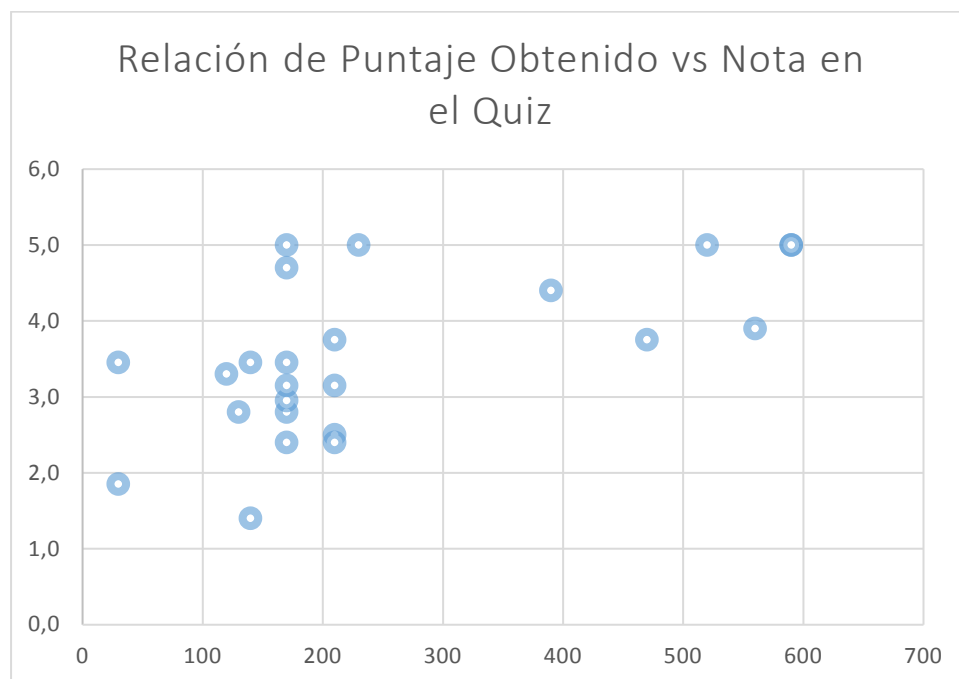
Para la validación se hará uso de la plataforma e-learning la cual es utilizada por la institución para la creación de ambientes de aprendizaje virtuales, la cual permitirá visualizar el avance en cuanto a la realización del taller de matrices de cada estudiante.

La retroalimentación será brindada al estudiante cada que este complete un reto, nivel o termine un ejercicio del taller además después de la retroalimentación tendrá la oportunidad de repetir el ejercicio de ser necesario, además durante la actividad el estudiante podrá visualizar los logros e insignias obtenidas, niveles superados, contenido desbloqueado y la posición en la tabla de clasificación.

Se realizará un quiz la clase siguiente a la finalización del taller, las preguntas del quiz se basaran en el taller, este permitirá validar los conocimientos y el aprendizaje recibido y si se cumplió con el objetivo del modelo que es motivar.

## 4. Resultados

La aplicación del juego fue realizada a 24 estudiantes, obteniendo los siguientes resultados, según su desempeño en el juego, donde se daban puntaje por resolver actividades y niveles. Para validar los resultados, a la semana siguiente de realizar el juego se aplicó un Quiz basado en los temas vistos durante la realización de la actividad. Basado en los resultados obtenidos en el quiz y en el juego, se realizó una correlación, la cual dio como resultado 0,639 de correlación entre el rendimiento en el juego y la nota obtenida en el quiz.



Como se observa en la figura anterior, todos los estudiantes que obtuvieron un buen puntaje en el juego aprobaron el Quiz con una nota alta. Quienes tuvieron un rendimiento medio-bajo en el juego, obtuvieron en su mayoría una nota inferior a 3.5.

Analizando los niveles alcanzados por los estudiantes, quienes llegaron al nivel 2 o superior tuvieron notas superiores en el quiz. Mientras quienes llegaron al nivel 1 o inferior tuvieron un rendimiento bajo en el quiz.

## 5. Conclusiones

Estudios han demostrado que el cargo con mayor demanda es el de los ingenieros en sistemas y a su vez es el más difícil de cubrir ya que Colombia no cuenta con todos los ingenieros que su desarrollo demanda, esto se debe principalmente a la deserción estudiantil que se presenta en los primeros semestres de la carrera, una de las causas es la desmotivación estudiantil, se ha demostrado que la gamificación en la educación ayuda a mitigar este problema ya que es una estrategia novedosa que cambia de manera positiva la metodología de enseñanza, es decir, la manera como se transmite el conocimiento y como se despierta la motivación en los estudiantes.

Los objetivos propuestos en esta investigación se cumplieron a cabalidad, se diseñó el modelo de gamificación para la enseñanza en el área de ingeniería de software específicamente para el curso de Lógica de Programación I, se utilizaron elementos del juego tales como puntos, niveles, insignias, logros, retos entre otros.

El modelo de gamificación propuesto es un complemento en el aprendizaje que promueve la motivación intrínseca y sugiere experiencias divertidas para mejorar la obtención del conocimiento, implementarlo en el curso de lógica de programación I permitió reconocer los esfuerzos realizados por los estudiantes y promover el trabajo colaborativo.

## 6. Referencias bibliográficas

- Barata, G., Gama, S., Joaquim, J., & Goncalves, D. (2013). Engaging Engineering Students with Gamification (pp. 1–8). Poole, Inglaterra: IEEE. <http://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2013.6624228>
- Cabezas, I. (2015). On Combining Gamification Theory and ABET Criteria for Teaching and Learning Engineering. *IEEE*.
- Jayasinghe, U., & Dharmaratne, A. (2013). Game based learning vs. gamification from the higher education students' perspective, (April 2016), 683–688. <http://doi.org/10.1109/TALE.2013.6654524>
- Jenkis, T. (2001). The Motivation of students of programming, *102*, 1–253.
- Manrique Losada, B., Gasca Hurtado, G. P., & Álvarez Gómez, M. C. (2015). Assessment proposal of teaching and learning strategies in software process. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (77), 105–114. <http://doi.org/10.17533/udea.redin.n77a13>
- Ministerio De Educación Nacional. *Deserción Escolar*. Febrero 24, 2016, de Ministerio de Educación Nacional República de Colombia Sitio web: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82745.html>



- NMC Horizon Report. (2013). *Edición sobre Educación Superior 2013*(The New Media Consortium). Austin Texas. Retrieved from <http://www.nmc.org/pdf/2013-Horizon-Report-HE-ES.pdf>
- Sánchez i Peris, F. J. (2015). Gamification, *142*, 13–15. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/eks20151621315>
- Valda Sánchez, F., & Arteaga Rivero, C. (2015). Diseño e implementación de una estrategia de gamificación en una plataforma virtual de educación. *FIDES ET RATIO*, *4*(2007), 65-80

## 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](mailto:sgomezja@tdea.edu.co)
- **Leidy Johana Chica González**. Ingeniería en Software del Tecnológico de Antioquia
- **Johana González Soto**. Ingeniera en Software del Tecnológico de Antioquia

---

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)