# Laboratorios virtuales de física I aplicando técnicas de gamificación Caso: Ciencias básicas - Escuela Militar de Ingeniería

Est. Daniel Marcelo Vega Aguirre
JUNIOR Carrera de Ingeniería de Sistemas, Escuela Militar de Ingeniería
La Paz, Bolivia
dvegaa@est.emi.edu.bo

# Virtual physics laboratories I applying gamification techniques Case: "Ciencias básicas" – "Escuela Militar de Ingeniería"

***Resumen*—** El presente trabajo tiene por objetivo proponer implementar un sistema de laboratorios virtuales, para el apoyo de la enseñanza aprendizaje de la materia de Física I, de Ciencias Básicas en la Escuela Militar de Ingeniería.

***Palabras Claves*—** Laboratorios, gamificación, Física, Virtualización, experimentos.

***Abstract*—** The objective of this work is to propose to implement a system of virtual laboratories, to support the teaching-learning of the subject of Physics I, of Basic Sciences in the Military School of Engineering.

***Keywords*—** *Labs, gamification, Physics, Virtualization, experiments.*

## I. INTRODUCCIÓN

La emergencia sanitaria que atravesó Bolivia en los 2 últimos años, cambio la forma de educación a nivel nacional, introduciendo la modalidad de "clases virtuales". Que en algunas instituciones fue bien recibida y otras aún tienen dificultades para implementarla. Al no tener acceso a los ambientes para desarrollar una educación virtual de calidad en algunos campos de la ingeniería. Un claro ejemplo son los laboratorios en universidades y colegios, cuya asistencia presencial rompería las recomendaciones de distanciamiento social y pasarían a ser ambientes de riesgos.

Por ello se pretende desarrollar Laboratorios Virtuales de Física I aplicando técnicas de gamificación en el Departamento de Ciencias Básicas de la EMI para que los estudiantes realicen prácticas y simulaciones. Para cumplir con este objetivo se trazar tareas específicas para logra completar el proyecto.

Analizar el proceso actual de las prácticas que se realizan en Física I, para determinar los lineamientos del laboratorio virtual, adecuación de las reglas o estrategias de juego

Diseñar los escenarios de los laboratorios virtuales para la aplicación de herramientas usando técnicas de gamificación.

Desarrollar un sistema web mediante el cual los estudiantes puedan acceder a los laboratorios virtuales y los docentes puedan obtener información del avance de dichos estudiantes.

Realizar pruebas del aplicativo, para depurar los errores y aplicar las mejoras que se identifiquen.

Por último, se pretende alcanzar a otras aplicaciones similares, pero con objetivos diferentes. Por ejemplo, se puede tomar como antecedentes el sistema virtual de laboratorio bajo técnicas de gamificación como apoyo a la didáctica educativa en la materia de componentes e instrumentos de la carrera de ingeniería en sistemas electrónicos del Est. Juan Pablo Bedoya Rodríguez.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el sistema, se utilizaron dos metodologías de desarrollo; SUM y UEW, ya que este se divide en dos partes, una totalmente administrativa y la otra enfocada en la simulación del laboratorio. La metodología SUM, nace de la metodología SCRUM, y modificada para el desarrollo de videojuegos, para equipos pequeños, y tiempos de desarrollo cortos. Mientras que la metodología UWE, está diseñada para el desarrollo web, enfocándose en la fase de diseño del sistema, tomando como apoyo los diagramas UML necesarios.

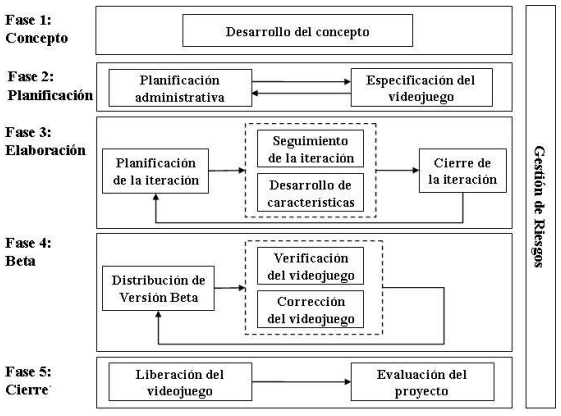


***Fig. 1.*** *Proceso SUM*

Las técnicas de gamificación utilizadas dentro del proyecto son las de recompensa y un juego de preguntas y respuestas. Dentro de las recompensas se toma como objetivo completar el cuestionario o juego de preguntas con un puntaje mínimo, para poder acceder a los laboratorios. El cuestionario consta de 4 opciones, de las cuales una es la correcta y 3 erróneas. Si el estudiante logra responder correctamente el 70% de las preguntas, se lo toma como aprobado.

La gamificación en un anglicismo, que proviene del inglés "gamification", y que tiene que ver con la aplicación de conceptos que encontramos habitualmente en los videojuegos, u otro tipo de actividades lúdicas. La empresa Bunchball ha sido la primera en ofrecer una definición consistente de la gamificación. En su estudio "gamification 101", la definen como la integración de dinámicas de juegos en una web, servicio, comunidad, contenido o campaña para aumentar la participación de los usuarios, al conseguir que la aplicación sea más divertida, motivadora y, en definitiva, "enganche más". Uno de los aspectos más curiosos de la gamificación es que no todos los juegos están realmente "gamificados" y, en consecuencia, no todas las aplicaciones que utilizan técnicas de gamificación son juegos como tal (Cortizo Pérez, 2011).

Si bien la gamificación ya se está aplicando con éxito en algunas áreas tan diversas como el marketing, los recursos humanos, la gestión de relaciones con los clientes, o 45 incluso en la formación de altos directivos, apenas se han planteado experiencias de trasladar lo positivo de las mecánicas de juego a la educación. Algunas de las pocas experiencias de gamificación en educación se pueden encontrar en las contribuciones de (Smith, 2011), (Lee, 2011). Sin embargo, existe un creciente interés de la comunidad científica en la aplicación de la gamificación a diversas áreas de conocimiento, por lo que muchas de las experiencias existentes pueden tratar de ser exportadas al campo de la educación. La gamificación se estructura sobre las mecánicas, las dinámicas y los componentes de juego, tres conceptos íntimamente relacionados que a menudo se utilizan de forma intercambiable.

Intuitivamente todos sabemos que es un juego. Conocemos desde juegos de tablero como "Monopolio", juegos de cartas como póker y en un ámbito mucho más técnico todos hemos oído hablar de videojuego. En este contexto, el término juegos en este caso define un entorno donde el jugador del videojuego controla uno o varios personajes ya sean humanoides, animales, vehículos que interactúan entre sí en un mundo 3D o 2D. La mayoría de los videojuegos pueden definirse más precisamente como "Simulaciones interactivas de agentes en tiempo real no estricto". Desglosando esta definición podemos decir que una simulación no es más que una aproximación o una simplificación de un modelo para que pueda ser procesado por un ordenador. Así vemos que el contexto de los videojuegos es muy similar al de otros ámbitos de la ingeniería y podemos hablar de simulaciones físicas, de simulaciones en túneles de viento, de simulaciones de modelos matemáticos, etc.

## III. RESULTADOS

Se realizaron 7 modelos 3D para todo el proyecto, entre ellos podemos destacar el aerodeslizador, las fotopuertas y el riel de bajo rozamiento que se presenta a continuación:

***Fig. 2.*** *Set laboratorio de cinemática de la particula.*

La figura siguiente, muestra un set para laboratorios de cinemática de la partícula, entre sus elementos un riel de bajo rozamiento, deslizadores y foto puertas.

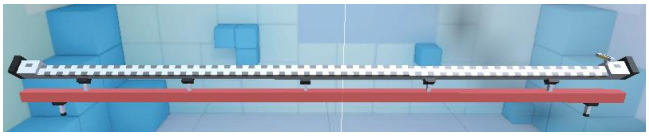

***Fig. 3.*** *Modelado 3D de un riel de bajo rozamiento*

Como resultado se obtuvo un sistema web, en el cual se puede acceder si se tiene un usuario registrado dentro de él. Dependiendo del tipo de usuario, tendrá diferentes permisos y acciones. Por ejemplo, un administrador podrá hacer las altas, bajas y modificación de los Cursos, laboratorios y los usuarios. Mientras que un usuario de tipo docente podrá realizar las mismas tareas, excepto lo referido a Usuarios. Además, ambos podrán generar reportes. En el caso de un estudiante, podrá solamente realizar los experimentos en los cuales este asignado.

La siguiente figura muestra una captura de pantalla de los resultados de un experimento de movimiento parabólico. El eje y muestra la altura del objeto, y el eje x el tiempo transcurrido en el experimento.

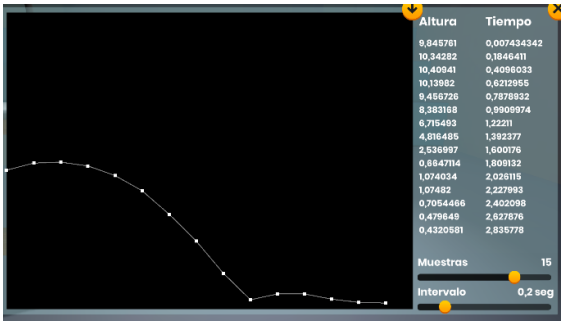


**Fig. 4.** Captura de pantalla de la grafica generada pro el sistema.

El sistema cuenta con 4 laboratorios desarrollados, de la materia de física I, de la unidad temática de cinemática de la partícula. Los experimentos son: “Movimiento rectilíneo uniforme”,” Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o variado”,” Caída Libre” y” Parabólico”.

## IV. CONCLUSIONES

Terminado el análisis, diseño, modelado, desarrollo y una vez realizadas las pruebas del sistema, se llegó a las siguientes conclusiones:

Al observar una clase de la asignatura y obtener información de los textos usados, se analizó el proceso actual de las prácticas que se realizan en la materia de Física I.

Se plantearon los escenarios virtuales, diseñando el ambiente de laboratorio, los modelos 3D del material necesario y se crearon los cuestionarios necesarios para ingresar al laboratorio, además se aplicaron las herramientas de gamificación.

Se desarrolló el sistema web utilizando la herramienta Unity y apoyando el proceso de desarrollo en la metodología UWE, de esta forma se identificó la información necesaria para cada tipo de usuario, y las pantallas que vera cada uno.

Una vez identificado el paralelo en el cual se realizaría la prueba del sistema, se procedió a darles acceso a los usuarios al software. Con el aporte de los estudiantes quienes proporcionaron retroalimentación y observaciones, para establecer correcciones que se tomaron en cuenta para corregir errores.

## *REFERENCIAS*

[1] Eclipse Process Framework. (2008). gemserk. Obtenido de http://gemserk.com/sum/

[2] Sears - Zemansky. (2009). Física Universitaria. Mexico D.F.: Pearson Educación.

[3] Sommerville, I. (2011). INGENIERÍA DE SOFTWARE. México: PEARSON EDUCACIÓN.

[4] Periáñez, D. R. (2018). PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FÍSICA. Obtenido de DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA I,Universidad de Sevilla: https://personal.us.es/rperianez/docencia/practicas.pdf

**Fecha de Envió del Articulo: 20/11/2019**
**Fecha de Aceptación de artículo: 27/11/2019**

.