

Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje y Gamificación en la materia de Bases  
Informáticas en Ingeniería Química

Alfonso Gutiérrez Escobar

Jefferson Andrés Reyes Romero

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Químico

Director

Cesar Guevara Lastre

Ingeniero Químico. M.Sc Ciencias y Tecnologías Ambientales.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Fisicoquímica

Escuela de Ingeniería Química

Bucaramanga

2024

### **Dedicatoria**

*A mi padre, Luis Alfonso, quien no solo me apoyó incondicionalmente en vida, sino que desde el cielo siguió guiándome hasta alcanzar mi meta académica.*

*A mi madre, Martha Patricia, quien con su dedicación y amor incondicional contribuyó a forjar mi carácter y siempre estuvo presente para brindarme apoyo en cada paso de mi vida.*

*A mis hermanos, quienes desde la distancia me brindaron su apoyo constante y me mostraron el camino a seguir.*

*A mi novia, por su incondicionalidad, por ser mi mayor soporte y motivación en este viaje.*

*Y a mis compañeros y amigos, quienes hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable y continúan siendo pilares fundamentales en mi vida.*

Alfonso Gutiérrez Escobar

### **Dedicatoria**

*A mi padre, Cesar Reyes, quien me ha demostrado el valor de la perseverancia y la disciplina, que me ha motivado a lo largo de mi carrera y mi vida.*

*A mi madre, Monica Romero, por su amor y cariño que me brinda a diario, y su gentileza con la que me ha educado, que me ha convertido en el hombre que soy hoy en día.*

*A mi tío, Mauricio Romero, quien con sabiduría y amor me ha enseñado a ser un ser humano sereno y sencillo.*

*A mi hermano, quien ha sido testigo y ha estado presente en mi proceso académico, con quien no faltan las risas*

*A mis amigos, quienes, con risas y palabras de motivación, hicieron de este proceso un lugar inolvidable, llenos de recuerdos*

Jefferson Andrés Reyes Romero

### **Agradecimientos**

*A la Escuela de Ingeniería química por llevar a cabo nuestro proceso académico y ser el lugar donde nos forjaron como futuros profesionales.*

*A los docentes que con paciencia nos guiaron por cada una de las materias que conforman la carrera.*

*Especialmente a nuestro director Cesar Guevara Lastre, quien, con su disposición y su ayuda durante el desarrollo de este trabajo, fue posible perseverar y alcanzar exitosamente nuestra meta.*

*Finalmente, a todas las personas, amigos y compañeros que de alguna manera ayudaron o contribuyeron a la realización de este proyecto.*

**Tabla de contenido**

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Introducción .....   | 12          |
| 1. Estado del arte.....                                    | 13          |
| 2. Objetivos .....   | 17          |
| 2.1 Objetivo general.....                                  | 17          |
| 2.2 Objetivos específicos .....                            | 17          |
| 3. Metodología .....                                       | 18          |
| 3.1 Investigación preliminar y diseño del contenido .....  | 19          |
| 3.1.1 <i>Aprendizaje</i> .....                             | 20          |
| 3.1.2 <i>Genially</i> .....                                | 21          |
| 3.1.3 <i>Moodle</i> .....                                  | 21          |
| 3.2 Integración de gamificación y desarrollo técnico ..... | 22          |
| 3.2.1 <i>Elección del contenido a gamificar</i> .....      | 22          |
| 3.2.2 <i>Narrativa y elementos audiovisuales</i> .....     | 23          |
| 3.3 Creación de elementos audiovisuales .....              | 23          |
| 3.4 Evaluación y refinamiento .....                        | 24          |
| 3.4.1 <i>Presentación del OVA</i> .....                    | 24          |
| 3.4.2 <i>Evaluación del OVA</i> .....                      | 25          |
| 4. Resultados .....  | 25          |
| 4.1 Método de aprendizaje de los estudiantes.....          | 25          |
| 4.1.1 <i>Aula invertida</i> .....                          | 25          |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.2 <i>Aprendizaje colaborativo</i> .....    | 26 |
| 4.1.3 <i>Gamificación</i> .....                | 26 |
| 4.1.3.1 <i>Mecánicas</i> .....                 | 28 |
| 4.1.3.2 <i>Dinámicas</i> .....                 | 29 |
| 4.1.3.3 <i>Componentes</i> .....               | 30 |
| 4.2 Incorporación de gamificación .....        | 31 |
| 4.2.1 <i>Capítulo 1 – Gema de fuego</i> .....  | 32 |
| 4.2.2 <i>Capitulo 2 – Gema de tierra</i> ..... | 35 |
| 4.2.3 <i>Capitulo 3 – Gema de aire</i> .....   | 37 |
| 4.2.4 <i>Capítulo 4 – Gema de agua</i> .....   | 38 |
| 4.2.5 <i>Insignias</i> .....                   | 40 |
| 4.3 Interfaz .....                             | 41 |
| 4.4 Resultados de encuesta .....               | 42 |
| 4.5 Opiniones y ajustes .....                  | 46 |
| 5. Conclusiones .....                          | 47 |
| 6. Recomendaciones .....                       | 48 |
| Referencias bibliográficas.....                | 49 |

**Lista de figuras**

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Figura 1</b>   | <i>Esquema de la metodología</i> .....          | 17 |
| <b>Figura 2.</b>  | <i>Pregunta gema de aire</i> .....              | 29 |
| <b>Figura 3.</b>  | <i>Pantalla de game over</i> .....              | 30 |
| <b>Figura 4.</b>  | <i>Inicio del juego</i> .....                   | 31 |
| <b>Figura 5.</b>  | <i>Entrega de espada</i> .....                  | 31 |
| <b>Figura 6.</b>  | <i>Inicio de gema de fuego</i> .....            | 32 |
| <b>Figura 7.</b>  | <i>Reencuentro con Eadric</i> .....             | 33 |
| <b>Figura 8.</b>  | <i>Inicio de la gema de tierra</i> .....        | 34 |
| <b>Figura 9.</b>  | <i>Mensaje de Eadric</i> .....                  | 35 |
| <b>Figura 10.</b> | <i>Entrenamiento Final</i> .....                | 36 |
| <b>Figura 11.</b> | <i>Inicio gema de aire</i> .....                | 37 |
| <b>Figura 12.</b> | <i>Aplicación de conceptos MATLAB</i> .....     | 37 |
| <b>Figura 13.</b> | <i>Hoja del conocimiento</i> .....              | 39 |
| <b>Figura 14.</b> | <i>Gemas elementales</i> .....                  | 39 |
| <b>Figura 15.</b> | <i>Interfaz</i> .....                           | 40 |
| <b>Figura 16.</b> | <i>Resultados de la encuesta, parte 1</i> ..... | 41 |
| <b>Figura 17.</b> | <i>Resultados de la encuesta, parte 2</i> ..... | 42 |
| <b>Figura 18.</b> | <i>Resultados de la encuesta, parte 3</i> ..... | 43 |

**Lista de tablas**

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| <b>Tabla 1</b>  | <i>Distribución de actividades Capitulo 1</i> ..... | 33 |
| <b>Tabla 2.</b> | <i>Distribución de actividades Capitulo 2</i> ..... | 34 |
| <b>Tabla 3.</b> | <i>Distribución de actividades Capitulo 3</i> ..... | 36 |
| <b>Tabla 4.</b> | <i>Distribución de actividades Capitulo 4</i> ..... | 38 |

**Apéndices**

|  |    |
|--|----|
| <b>Apéndice A.</b> <i>Portada videos</i> .....         | 54 |
| <b>Apéndice B.</b> <i>Asistencia</i> .....             | 55 |
| <b>Apéndice C.</b> <i>Encuesta</i> .....               | 57 |
| <b>Apéndice D.</b> <i>Gema 1</i> .....                 | 60 |
| <b>Apéndice E.</b> <i>Gema 2</i> .....                 | 60 |
| <b>Apéndice F.</b> <i>Gema 3</i> .....                 | 61 |
| <b>Apéndice G.</b> <i>Gema 4</i> .....                 | 61 |
| <b>Apéndice H.</b> <i>Ejercicio Excel gema 1</i> ..... | 62 |
| <b>Apéndice I.</b> <i>Resultados encuesta</i> .....    | 63 |
| <b>Apéndice J.</b> <i>Cambios realizados</i> .....     | 69 |

### Resumen

**Título:** DESARROLLO DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE Y GAMIFICACIÓN EN LA MATERIA DE BASES INFORMÁTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA \*

**Autor:** Alfonso Gutiérrez Escobar, Jefferson Andrés Reyes Romero\*\*

**Palabras claves:** GAMIFICACIÓN, BASES INFORMÁTICAS, APRENDIZAJE, TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC), OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA).

### Descripción:

El presente trabajo planteó la ejecución de una herramienta gamificada para la asignatura Bases Informáticas, utilizando un programa para la realización de Objetos Virtuales de Aprendizaje como lo fue Genially, además de enlazarla en la plataforma Moodle; esto con el objetivo de reforzar y también motivar el entendimiento de los estudiantes en el tema de algunas funciones en Excel, gráficas y el uso del solver de Matlab. Se utilizó el concepto de gamificación y de aprendizaje híbrido con el fin de incluir las tecnologías de información y comunicación (TIC), para aportar nuevas alternativas en los procesos de enseñanza de la Universidad Industrial de Santander.

El concepto de gamificación fue la base para el desarrollo de esta herramienta, además, se tuvo en cuenta los elementos que presenta Genially, el estilo de aprendizaje de los estudiantes y las funcionalidades que permite la plataforma Moodle, esto con el fin de determinar la estrategia pedagógica a seguir para el desarrollo de la herramienta. Posteriormente, se evaluó y se determinaron los contenidos para algunas funciones de Excel y Matlab, para así asegurar una experiencia motivante y que se observará como un juego, incluyendo las mecánicas, las dinámicas y los componentes de estos.

En el semestre actual en el que se aplicó la herramienta, el curso de bases informáticas aún no había abordado las temáticas evaluadas en el OVA por lo que se tomó la decisión de aplicarlo en el curso de Ingeniería Computacional. Una vez finalizada la herramienta, se implementó en el grupo E1 de la materia Ingeniería Computacional del primer semestre de 2024, que constaba de 22 estudiantes. Posteriormente, se llevó a cabo una encuesta para evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes. Los resultados de la encuesta confirmaron que los estudiantes consideran la gamificación como una técnica útil y de fácil aplicación en su proceso de aprendizaje.

---

\*Proyecto de Grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química. Director: Cesar Guevara Lastre, Ingeniero Químico.

### Abstract

**Title:** DEVELOPMENT OF A VIRTUAL LEARNING AND GAMIFICATION OBJECT IN THE SUBJECT OF COMPUTER BASES IN CHEMICAL ENGINEERING\*

**Author(s):** Alfonso Gutiérrez Escobar, Jefferson Andrés Reyes Romero\*\*

**Key words:** GAMIFICATION, COMPUTER BASES, LEARNING, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TIC), VIRTUAL LEARNING OBJECT (OVA).

### Description:

This project advocates for the implementation of a gamified tool within the Computer Bases subject, utilizing platforms like Genially for Virtual Learning Object creation, coupled with integration into the Moodle platform. The primary aim is to enhance student comprehension and motivation regarding Excel functions, graphing, and the use of the Matlab solver. By embracing the principles of gamification and hybrid learning, we seek to incorporate information and communication technologies (TIC) to introduce innovative teaching methodologies at the Industrial University of Santander.

The foundation of this tool's development rested on the concept of gamification. We carefully considered Genially's features, students' learning styles, and the capabilities offered by the Moodle platform to devise a pedagogical strategy. Subsequently, we evaluated and selected content pertaining to Excel and Matlab functions, ensuring an engaging experience akin to a game. This involved incorporating relevant mechanics, dynamics, and components to facilitate a motivating learning environment.

During the current semester, the topics covered in the OVA had not been addressed in the computer science foundations course. Hence, it was decided to implement the tool in the Computational Engineering course instead. After completing the tool, it was introduced to the E1 group of Computational Engineering students for the first semester of 2024, comprising 22 individuals. Following implementation, a survey was conducted to gauge student satisfaction levels. The survey results affirmed that students found gamification to be a valuable and easily applicable technique in their learning journey.

---

\* Bachelor Thesis

\*\*Faculty of Physical Chemical Engineering. Chemical Engineering Department. Director: Cesar Guevara Lastre, Chemical Engineer.

## Introducción

La educación, definida por el Ministerio de Educación Nacional (2024) como “un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”, ha evolucionado a lo largo de los años de acuerdo con los avances tecnológicos y nuevas estrategias pedagógicas (Muñoz-Guevara et al., 2021). En este contexto, la sociedad colombiana, actualmente está ligada íntimamente al uso tecnológico (Rodríguez, 2011), el cual ira incrementando con las próximas generaciones. Por eso, la combinación de objetos virtuales de aprendizaje y la gamificación ha sido una forma prometedora de mejorar la efectividad del aprendizaje y la participación de los estudiantes (Melo-Solarte & Díaz, 2018). La integración de estas dos metodologías en el campo específico de la ingeniería química puede abrir puertas a una educación más atractiva y efectiva, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos complejos de manera interactiva y lúdica. Actualmente, las instituciones de educación superior cuentan con estudiantes de la generación Z, nacida entre mediados de la década de 1990 y mediados de la década de 2010. Estos emergen como protagonistas en la narrativa de la revolución tecnológica, en la cual han crecido inmersos en un entorno saturado de dispositivos móviles, redes sociales y plataformas educativas en línea. Por lo que la interacción inherente de la generación Z con la tecnología ha transformado no solo su forma de comunicarse y consumir información, sino también sus expectativas y enfoques hacia la educación (Cataldi & Dominighini, 2015). Teniendo en cuenta el creciente interés y la adaptabilidad a la tecnología, han surgido enfoques pedagógicos innovadores, como la gamificación y su contribución a la retención de información (Deterding et al., 2011), se tomó la decisión de elaborar un OVA con énfasis en la gamificación.

## 1. Estado del arte

Según el Ministerio de Educación Nacional (2017), los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) “Son un recurso digital que puede ser reutilizado en diferentes contextos educativos. Pueden ser cursos, cuadros, fotografías, películas, vídeos y documentos que posean claros objetivos educacionales, entre otros.” plantean un futuro innovador en la educación, lo que toma como foco el punto de vista del estudiante en su trayectoria académica para facilitar el aprendizaje.

Por un lado, el aprendizaje didáctico se ha comprobado como una alternativa viable y eficiente en comparación con el aprendizaje tradicional que promueve que la mayor cantidad de material se enseñe durante la sesión (Albarracín Villamizar et al., 2020). Es por esto, que han surgido estudios donde se ha examinado el comportamiento y resultados obtenidos, evaluando estudiantes en diferentes tipos de métodos de aprendizaje. Donde se ha concluido que uno de los métodos más eficientes, en los que los estudiantes han demostrado una mayor cantidad de contenido aprendido, es la inclusión de pequeñas actividades durante la clase (Mercado & Duarte, 2019). Asunto que abordó la universidad de Al Majmaah en Arabia Saudita, en donde se tomó en cuenta el punto de vista tanto del estudiantado como de los docentes, y plantearon una lista de puntos claves para mejorar la efectividad de aprendizaje y retención de información (Albaradie, 2018). Siendo uno de los puntos más importantes: el potencial beneficio de aplicar métodos de aprendizaje innovadores para así lograr una educación más atractiva y efectiva.

Por otro lado, numerosas investigaciones han respaldado de manera concluyente la preferencia de los estudiantes por métodos de estudio didácticos (Humphries & Clark, 2021). Está

comprobado que los enfoques educativos que incorporan material didáctico, es decir, estrategias que facilitan la enseñanza mediante la participación, la interactividad y la aplicación práctica, son recibidos positivamente por los estudiantes (Kusuma et al., 2018). Este enfoque, centrado en una experiencia de aprendizaje más dinámico y participativo, ha demostrado no solo fomentar el interés y la motivación de los estudiantes, sino también mejorar significativamente la retención y comprensión de la información.

La gamificación se refiere a la integración de elementos y dinámicas propias de los juegos en contextos no lúdicos, como la educación. En el ámbito educativo, se implementa para motivar y comprometer a los estudiantes con características de los juegos, como competencias, recompensas, desafíos y narrativas, en actividades académicas (Sailer & Homner, 2020). Su importancia en la educación superior radica en su capacidad para transformar el proceso de aprendizaje, haciendo que sea más interactivo, atractivo y relevante para los estudiantes contemporáneos, en particular, la Generación Z. La gamificación puede aumentar la participación de los estudiantes, mejorar la retención de información, fomentar la colaboración y promover un ambiente educativo más dinámico. Además, al alinear las dinámicas de juego con los objetivos de aprendizaje, se puede lograr un mayor grado de motivación intrínseca, contribuyendo así al éxito académico y a la satisfacción estudiantil en la educación superior (Stott & Neustaedter, n.d.).

Khoshnoodifar (2023) abarcó un ensayo experimental que involucró a 64 estudiantes de pregrado de la facultad de salud en la Universidad de Ciencias Médicas de Guilan en un estudio con el propósito de analizar los resultados de la gamificación. En este, se incluyó todos los estudiantes matriculados en el curso de bioestadística de la facultad de salud, excepto los que habían tomado

el curso antes o no estaban dispuestos a participar. Los participantes fueron asignados a uno de los dos grupos: el grupo de intervención, involucrado en actividades de aprendizaje gamificadas que incluían narrativa, avatares, niveles, barra de progreso, marcadores, desafíos y retroalimentación, o al grupo de control que recibió enseñanza tradicional de resolución de problemas. La recopilación de datos involucró evaluaciones pre y post intervención. El análisis estadístico con el software SPSS, que incluyó la prueba de muestras independientes, el análisis de covarianza y el cálculo de tamaños de efecto, reveló que la gamificación mejoró la actitud de los estudiantes ante la dificultad de la estadística. Sin embargo, el contenido gamificado no demostró una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales. Por lo que el estudio sugiere optimizar el diseño de la gamificación centrándose en elementos como retroalimentación, desafío y concentración para mejorar los resultados del aprendizaje estadístico.

Es por esta razón que nace la necesidad de remodelar el sistema de educación tradicional. Innovando las metodologías de enseñanza actuales y haciendo uso de las herramientas que ofrecen los OVAs junto con la gamificación. Conclusión a la que se llegó en la Universidad Sakarya luego de haber implementado experimentalmente el uso de OVAs en el curso de cálculo diferencial (Arango et al., 2015). De la misma manera, estudios aplicados en la escuela de ingeniería química de la Universidad Industrial de Santander afirman que el uso de la gamificación como metodología pedagógica ha sido efectiva en la retención de información y motivación hacia la asignatura de Bases Informáticas (Pico Pérez & González González, 2021). Al igual que en el proyecto de grado donde se desarrolló la estrategia de gamificación llamada "Misión Opus", que mediante desafíos, insignias, puntuaciones, niveles y premios logró captar el interés de los estudiantes en su contenido,

y concluyo que la gamificación es una estrategia útil para el desarrollo de un ingeniero químico (Carrillo, 2021). Sin embargo, es necesario recalcar que la gamificación es una herramienta complementaria a la enseñanza tradicional, buscando así, que el estudiante se sienta sumergido e interesado en la historia y actividades propuestas. Teniendo en cuenta los beneficios que incluye la enseñanza por medio de la gamificación, se tomó la decisión de elaborar un OVA con énfasis en la gamificación dentro de la materia Bases Informáticas en la escuela de Ingeniería Química, extendiendo el área que aborda los OVAs dentro de la Universidad Industrial de Santander.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje y Gamificación en la materia Bases Informáticas de Ingeniería Química con énfasis en el uso de funciones y graficación en Excel y Matlab mediante la plataforma e-learning Genially.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Conocer las estrategias de aprendizaje de los estudiantes para diseñar un objeto virtual de aprendizaje y realizar una revisión bibliográfica sobre los conceptos claves del uso de funciones y graficación en Excel y Matlab.

Integrar elementos de gamificación que motiven a los estudiantes a participar activamente, mediante la comprensión y el compromiso utilizando una herramienta e-learning como lo es Genially.

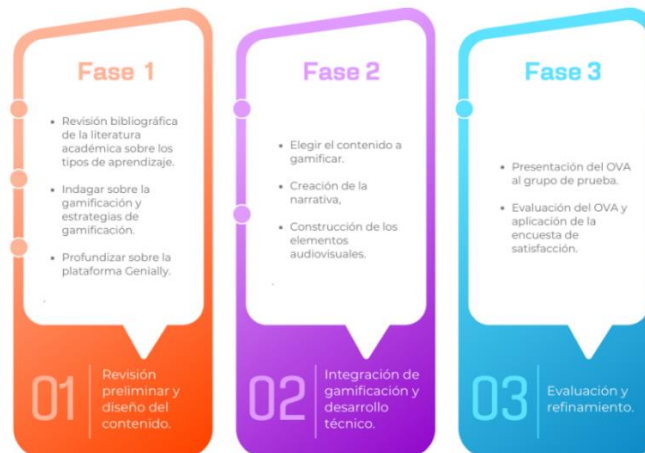
Validar el funcionamiento del objeto virtual de aprendizaje y gamificación para las temáticas del uso de funciones y graficación en Excel y Matlab con estudiantes que han visto previamente la materia Bases Informáticas.

### 3. Metodología

Este trabajo se desarrolló en tres fases diferentes, como se proyecta en la **Figura 1**. En la primera fase se realizó una revisión bibliográfica acerca de la gamificación, donde se profundizaron temas como: implementación de elementos, enlace con plataformas virtuales, desarrollo en una plataforma e-learning como lo es Genially, y la compatibilidad de la herramienta con la plataforma Moodle. También se indagó sobre los estilos de aprendizaje de los estudiantes y cómo la gamificación motiva al retar el conocimiento de los estudiantes mediante actividades lúdicas, que en el caso de este proyecto es en forma de juego. En la segunda fase del proyecto, se procedió a seleccionar el contenido a gamificar, optando por las funciones fundamentales de Excel, la graficación en Matlab y el uso de Solver en Excel y Matlab, todos ellos componentes clave de la asignatura de Bases Informáticas. En la tercera y última etapa, se procedió a implementar la herramienta de gamificación con un grupo de estudiantes del curso de Ingeniería Computacional, grupo E1. Esto debido a que en el semestre en curso (2024-1) que se aplicó el OVA, el director del trabajo de grado no estaba a cargo de la materia Bases Informáticas, se valida la herramienta en este grupo ya que está enlazada con la asignatura de Bases con los conceptos de Excel y Matlab, permitiendo así el conocimiento necesario para realizar el OVA. Además, El Objeto Virtual de Aprendizaje gamificado se concibe como una actividad complementaria a la enseñanza tradicional y, en ese momento, el curso de Bases Informáticas aún no había concluido el contenido correspondiente a las temáticas del OVA. Se tuvieron en cuenta las sugerencias de los estudiantes las cuales fueron recolectadas por medio de una encuesta de satisfacción al finalizar la interacción con la herramienta. En la figura 1, se presenta la metodología ejecutada durante el desarrollo del trabajo de grado.

**Figura 1.**

*Esquema de la metodología*



### 3.1 Investigación preliminar y diseño del contenido

Se ha llevado a cabo una revisión de artículos académicos, utilizando las bases de datos de Scielo, Dialnet y ProQuest, con criterios específicos de fecha e idioma. Esta investigación se centró en estudios publicados a partir del año 2016, en inglés y español, que abordaran el uso de herramientas TIC en la educación superior. Se prestó especial atención a aquellos que exploraban la implementación de la gamificación y el desarrollo en plataformas e-learning como Genially. Como resultado de este proceso, se han identificado una serie de hallazgos significativos que contribuirán al avance del conocimiento en este campo, se utilizaron palabras claves en la búsqueda como “gamificación”, “Objetos Virtuales de Aprendizaje”, “Aprendizaje”, todo esto llevado a la educación superior. Para procesar esta información se tuvo en cuenta la estrategia utilizada que es la gamificación.

### **3.1.1 Aprendizaje**

En América Latina, la educación se ve impactada por el cambio generado por la pandemia, que ha llevado a las instituciones educativas a adoptar la enseñanza virtual mediante el uso de herramientas tecnológicas, así como a reformular los procesos de evaluación en cada asignatura (Acuña-Ortigoza-2021). Dado que los estudiantes han crecido inmersos en entornos tecnológicos, actualmente se están explorando nuevas formas de aprendizaje que integren las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso educativo, con el fin de innovar en las metodologías tradicionales de enseñanza. Existen diferentes estilos de aprendizaje entre los estudiantes. Aquellos con un enfoque activo prefieren aprender mediante la práctica directa; se involucran en su educación y disfrutan de resolver problemas, participar en talleres y realizar ejercicios. Por otro lado, los estudiantes con un estilo teórico muestran una inclinación hacia el contenido conceptual; disfrutan analizando y sintetizando información, y tienden a ser personas disciplinadas y metódicas. Por su parte, quienes tienen un estilo pragmático prefieren ver la aplicación práctica de los conceptos en el mundo real; muestran impaciencia frente a la teoría y les gusta poner a prueba la información que reciben. Finalmente, aquellos que se inclinan hacia un aprendizaje reflexivo prefieren lo abstracto y deductivo; suelen comenzar con conceptos teóricos y reglas para luego aplicarlos en la práctica (García Magro, Martín Peña y Díaz Garrido, 2019). Según Espinoza-Ortiz (2015), las estrategias de aprendizaje son una serie de procedimientos diseñados para facilitar la asimilación de procesos cognitivos durante la adquisición de información por parte del usuario. Se pueden identificar varios tipos de estrategias, que se detallan a continuación:

**Estrategias Primarias:** Estas estrategias se centran en el proceso de aprendizaje, proporcionando métodos para obtener información y luego asimilarla.

**Estrategias de apoyo:** Estas estrategias se enfocan en aumentar la motivación de los estudiantes con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje.

**Estrategias de sensibilización:** Estas estrategias ponen énfasis en la motivación como una fuente esencial para el aprendizaje.

**Estrategia de elaboración:** Después de sensibilizar, llega la etapa de la elaboración del conocimiento, que implica comprender la información en profundidad.

**Estrategia de personalización:** En esta etapa, los estudiantes, con la información y comprensión adquiridas, desarrollan un pensamiento crítico.

### **3.1.2 Genially**

La plataforma Genial.ly ofrece a los usuarios la posibilidad de crear diversos contenidos visuales, como imágenes, presentaciones e infografías, entre otros. Además, permite la creación de contenido interactivo, incluyendo animaciones que capturan la atención del usuario. En esta plataforma hay recursos interesantes, como la creación de imágenes animadas, plantillas con diseños atractivos y contenido educativo, cuestionarios y juegos, que ayudan a los usuarios a diseñar su propio contenido según sus necesidades, además de poder enlazarla a plataformas virtuales de Universidades como lo es Moodle. (Infod, 2021).

### **3.1.3 Moodle**

Moodle es una plataforma de aprendizaje concebida para brindar a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado, sólido y seguro para crear entornos de aprendizaje personalizados (Moodle, 2020). Moodle cuenta con la confianza de instituciones y

organizaciones de todos los tamaños, tanto a nivel académico como empresarial, lo que la convierte en la plataforma de aprendizaje más ampliamente utilizada a nivel mundial.

### **3.2 Integración de Gamificación y desarrollo técnico**

#### **3.2.1 Elección del contenido a gamificar**

En el contexto de la ingeniería, tanto Excel como MATLAB se han convertido en herramientas indispensables para el análisis y la resolución de problemas complejos. Excel, con su capacidad para manejar grandes conjuntos de datos y realizar cálculos numéricos, es ampliamente utilizado en la ingeniería para tareas como la elaboración de informes, el análisis financiero, y la creación de modelos matemáticos (Dustin & Birch, 2015). Por otro lado, MATLAB, con su potente capacidad de cálculo numérico y su amplia gama de herramientas y funciones especializadas, es fundamental para la resolución de problemas de ingeniería en áreas como el procesamiento de ejercicios, la simulación de sistemas dinámicos, y el diseño de algoritmos (Navae, 2005).

En el caso específico de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Industrial de Santander, estas herramientas son más relevantes, ya que los estudiantes, a lo largo de su carrera se encontrarán con desafíos que requieren análisis, manipulación de datos, y la implementación de algoritmos y modelos matemáticos para resolver problemas.

Teniendo en cuenta el perfil del ingeniero químico, se decidió gamificar una parte del contenido de la asignatura Bases Informáticas, que abarca algunas funciones de Excel y MATLAB. Es fundamental que el estudiante comprenda con claridad los conceptos y utilidades que son la base de estos programas para lograr un desarrollo y uso eficaz en su carrera profesional. Dentro

del contenido gamificado entran las funciones de Excel: *Buscar*, *BuscarV*, *Contar*, *Contar.Si* y la función *solver*; y en Matlab se decidió gamificar: *gráficas en 2d y 3d* y la función *fsolve*.

### **3.2.2 Narrativa y elementos audiovisuales**

En esta narrativa, los estudiantes asumen el papel de valientes aventureros en una misión para obtener las cuatro gemas elementales, fundamentales para la estabilidad de su reino, que es aterrorizado por un dragón. Sin embargo, el camino hacia estas valiosas reliquias está plagado de obstáculos y adversidades. Dicho contenido se realizó a través de la plataforma Genially, donde se desarrollaron los principios de gamificación, como el establecimiento de niveles, la incorporación de recompensas y el diseño de interfaz. De esta manera, y con la ayuda del personaje conocido como *Eadric el Sabio*, que guía al aventuro desde el comienzo a través de los niveles, los participantes son motivados a resolver desafíos de la asignatura para alcanzar el objetivo final, derrotar al dragón que ha tomado control de su pueblo.

La actividad sigue una estructura lineal que guía al estudiante a través del material propuesto, asegurando que no pase por alto aspectos esenciales para su formación. El contenido se organiza en cuatro partes, cada una acompañada de material audiovisual y videos explicativos que abordan y aplican la temática seleccionada. Además, cada módulo incluye un cuestionario en Moodle con restricciones de acceso, diseñado para evaluar los conocimientos del estudiante en función de su progreso en el curso.

### **3.3 Creación de elementos audiovisuales**

Durante el desarrollo de los recursos audiovisuales, se produjeron videos explicativos para cada tema clave, proporcionando una breve explicación acompañada de un ejemplo específico

relacionado con dicho tema dentro de cada gema. Para la creación de los elementos audiovisuales, se emplearon diversas herramientas. Se utilizó la plataforma Canva para el diseño de las piezas gráficas presentes en los videos. Asimismo, se recurrió a la grabación de pantalla de Windows para capturar los ejemplos mostrados en los videos. Además, se empleó la aplicación Capcut para la edición y unión de todas estas piezas gráficas y videos, junto con el audio de voz correspondiente. Las portadas de estos videos se encuentran en el *apéndice A*.

### **3.4 Evaluación y refinamiento**

#### **3.4.1 Presentación del OVA**

El desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje tuvo lugar durante el primer semestre académico del año 2024, y fue presentado por estudiantes del grupo E1 de Ingeniería Computacional, el cual estuvo conformado por 22 estudiantes. El curso de Ingeniería Computacional hace parte de la misma línea académica de Bases Informáticas, en donde se aborda el uso de las herramientas como Excel y MatLab, que por medio de una retroalimentación tipo feedforward se puede determinar las falacias de los estudiantes dentro de las temáticas abordadas en el transcurso de Bases Informáticas e Ingeniería Computacional. Dicha actividad se inició con una presentación y una introducción acerca de la temática que se iba a realizar, y se indicó que dicha herramienta se encuentra en Moodle. Durante la ejecución de la actividad realizada a lo largo de la clase, se registró asistencia con el objetivo de establecer el número de estudiantes que presentaron la herramienta virtual. La asistencia se encuentra en el *Apéndice B*.

### **3.4.2 Evaluación del OVA**

Con el fin de captar percepciones individuales, opiniones y experiencias, además de recopilar retroalimentación directa acerca del Objeto Virtual de Aprendizaje, se diseñó una encuesta que los estudiantes realizaron al final de las actividades. A lo largo de la encuesta, se incorporaron preguntas que hacen énfasis en la temática de navegación, comprensión, utilidad e interés del usuario sobre la herramienta presentada. Además de una pregunta abierta con el fin de obtener comentarios y sugerencias, y así plantear cambios con el fin de refinar el contenido. La encuesta se encuentra en el *Apéndice B*.

## **4. Resultados**

### **4.1 Estrategias de aprendizaje de los estudiantes**

En este contexto, el aprendizaje abarca una serie de procesos que permiten adquirir o transformar ideas, habilidades, comportamientos y valores (Osorio Infante & Sanabria, 2018). En lo que respecta a la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se han propuesto enfoques como el aula invertida, el aprendizaje colaborativo y la gamificación (Zepeda Hernández et al., 2016).

#### **4.1.1 Aula invertida**

El modelo pedagógico conocido como Aula Invertida o Flipped Classroom ha ganado relevancia en los últimos años como respuesta a la necesidad de transformar el paradigma educativo tradicional y adecuarlo a las demandas contemporáneas, especialmente en lo que concierne a los estudiantes del siglo XXI. Con el enfoque del Aula Invertida, el aprendizaje se fundamenta en la acción, en lugar de la mera memorización. Se trata de un enfoque innovador que

propone que los estudiantes dediquen tiempo fuera del aula para estudiar y preparar el material de las lecciones, utilizando recursos digitales desde sus hogares. En el aula, se centran en actividades más interactivas y participativas, como análisis de ideas, debates y trabajos en grupo, con el apoyo destacado de las nuevas tecnologías y la orientación de un profesor como guía. Los principales impulsores de esta metodología, conocida como Aula Invertida o Flipped Classroom, son los profesores norteamericanos Jon Bergmann y Aaron Sams. Esta práctica educativa se está extendiendo cada vez más a nivel global en diversas materias y niveles educativos. (UNIR, 2020).

#### **4.1.2 *Aprendizaje colaborativo***

En la actualidad, esta perspectiva se destaca como una valiosa oportunidad pedagógica que promueve la difusión y reconstrucción del conocimiento, abrazando la diversidad de posturas y ritmos de aprendizaje. A través del Aprendizaje Colaborativo, la práctica educativa puede desarrollarse con la participación de múltiples actores en un entorno grupal en red.

Al explorar esta temática, resulta evidente que se inserta en un contexto social dinámico, donde los conocimientos son creados y recreados, y se fomenta un aprendizaje que busca armonizar las diferencias entre los participantes. En este sentido, en cuanto a las experiencias de prácticas educativas colaborativas, las contribuciones individuales se presentan de manera colectiva, mediadas por herramientas tecnológicas que facilitan la socialización del conocimiento entre los estudiantes. De esta manera, estas prácticas se reinventan para alcanzar objetivos compartidos (Lizcano-Dallos, 2019).

#### **4.1.3 *Gamificación***

Entre las metodologías activas que sobresalen por su efectividad en el aprendizaje significativo e inclusivo, se destaca la gamificación. Este enfoque educativo, según varios autores

(Contreras & Eguia, 2016; Ortiz-Colón, Jordán, & Agredal, 2018), implica combinar aspectos lúdicos con el proceso de aprendizaje. En otras palabras, se busca mejorar la efectividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje al introducir dinámicas inspiradas en los videojuegos, integrando contenido y práctica de manera que se fomente la creatividad, la motivación y el interés por la asignatura o temática específica.

Esta metodología activa surge como respuesta a la necesidad de los docentes de estimular y potenciar el compromiso del estudiantado con su propio proceso de aprendizaje. La gamificación, al ser empleada en las aulas, se convierte en una herramienta altamente efectiva debido a su capacidad para enseñar y reforzar conocimientos de manera motivadora y autónoma, satisfaciendo así las demandas contemporáneas (Contreras & Eguia, 2016). Las dinámicas presentes en este enfoque, inspiradas en los juegos, están diseñadas para fomentar la participación. La gamificación se implementó como una estrategia de marketing por su capacidad para fidelizar clientes y diferenciarse de la competencia. Los mismos autores definen la gamificación (una palabra derivada de "game", juego en inglés) como la aplicación de los principios de los videojuegos a otros procesos que no son necesariamente considerados lúdicos, con el objetivo de mejorar la motivación y la participación (Rodríguez Jiménez, C., 2019). Los hallazgos presentados por Zepeda-Hernández et al. (2016) en México indican que la gamificación generó un mayor entusiasmo en los estudiantes. Este método implicó la realización de actividades con acumulación de puntos, similar a un videojuego.

Un aspecto crucial de por qué la gamificación es efectiva es la motivación. Este factor impulsa a las personas a realizar acciones, y existen diversas formas de motivación. Una de ellas

es la gamificación de un tema que se necesita aprender (Borrás Gené, O., 2015). Los elementos principales de la gamificación son tres: las mecánicas, las dinámicas y los componentes.

#### 4.1.3.1 *Mecánicas*

Aunque existen listas de las mecánicas más comunes, suelen quedarse cortas frente a la variedad de opciones disponibles. Algunas de estas mecánicas, directamente relacionadas con los contenidos abordados en el aula, incluyen:

**Retos definidos:** Para que los alumnos vean la experiencia como un juego, es esencial que conozcan los retos que deben afrontar en cada momento, lo que les permite concentrar sus esfuerzos en superarlos.

**Estados de victoria:** El sistema gamificado debe indicar automáticamente cuando un usuario ha superado una prueba con éxito. El *feedback* instantáneo, aprendido de los videojuegos, está estrechamente ligado a la motivación intrínseca para resolver un desafío.

**Gestión de recursos:** Al igual que en un juego, un jugador es consciente de los recursos disponibles y decide cómo utilizarlos según su criterio. Esto permite que un sistema gamificado ofrezca diferentes caminos para alcanzar un objetivo definido.

**Jefes finales:** La progresión del aprendizaje en un juego es gradual, cada nuevo desafío incorpora los conocimientos previamente adquiridos hasta llegar a un jefe final, un desafío muy difícil que pone a prueba las habilidades necesarias para superarlo.

**Recompensas:** Cada desafío superado permite al usuario desbloquear nuevos caminos o habilidades que puede utilizar para enfrentar lo nuevo que se presente. Estas recompensas alteran el avatar que define a cada usuario como jugador y mejoran su estatus. Cuando las recompensas son significativas, aumenta la motivación de los usuarios para conseguirlas.

**El papel del azar:** En la mayoría de los juegos hay un componente mínimo de azar. Este elemento está asociado con la sorpresa, lo que genera picos de interés en los usuarios. Una forma de incorporarlo en un proyecto gamificado es vincularlo directamente con la narrativa, (García, M., & Hijón Neira, R. 2017).

#### 4.1.3.2 *Dinámicas*

En el núcleo de la gamificación se encuentran las dinámicas, las cuales pueden definirse como las necesidades que se cumplen durante la participación en una actividad. Estas necesidades están vinculadas a la mecánica del juego, a otros usuarios o a la narrativa de lo que se está presentando (si se ha integrado una historia en la propuesta gamificada), (Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. 2018). Al analizar cada una de estas dinámicas, surgen preguntas y respuestas que resultan fundamentales para crear una experiencia gamificada de calidad:

**La relación entre los usuarios:** *¿Qué tipo de interacción queremos promover entre los participantes?* Básicamente, existen dos opciones principales: cooperación o competición entre los jugadores, con todas las combinaciones posibles entre ambas. Esta elección influirá directamente en cómo se diseñarán las actividades: *¿Trabajarán individualmente?, ¿Se fomentará la competencia entre los alumnos?, ¿Se formarán grupos estables, clanes o equipos inestables?*

**La relación con las mecánicas de juego:** En el contexto educativo, esto implica que una estructura gamificada debe contar con diversos sistemas de recompensas y logros para marcar el progreso y el estatus del usuario, y también permitir que los participantes se expresen libremente dentro del entorno gamificado.

**La relación con la narrativa:** La narración brinda una experiencia más inmersiva a los usuarios, permitiéndoles identificarse con las situaciones presentadas y centrarse en la historia en

lugar del contenido específico. En otras palabras, una narrativa bien elaborada tendrá un componente inmersivo que fomentará la libertad de expresión de los usuarios y los sumergirá en la experiencia gamificada, (Borrás Gené, O., 2015).

#### **4.1.3.3 Componentes**

Los elementos que conforman la estructura del juego están intrínsecamente ligados a las mecánicas y dinámicas empleadas. Entre estos elementos se encuentran los logros, las insignias, los regalos, los objetos coleccionables, los niveles, los puntos, las tablas de posiciones, el desbloqueo de contenidos y la narrativa.

La investigación realizada ha evidenciado la importancia de integrar la gamificación en los procesos educativos de la educación superior. Este enfoque ha mostrado incrementar la motivación y el desempeño académico de los estudiantes al facultarles con autonomía, fomentar su participación y otorgarles un mayor control sobre su aprendizaje. Asimismo, les permite disfrutar del proceso educativo mediante herramientas como los videojuegos, los cuales suelen asociarse principalmente con el entretenimiento.

La gamificación está teniendo un impacto significativo en el ámbito educativo, ya que las mismas técnicas se están aplicando al proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, su implementación debe ser aún más ágil, considerando que el sistema pedagógico ha estado evaluando los videojuegos como herramientas activas de formación durante algún tiempo. Estos juegos están reemplazando muchos materiales de estudio al transmitir el conocimiento de manera rápida, ágil y entretenida (Espinosa, R. S. C., & Eguia, J. L. 2016).

Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la creación de la narrativa, recursos audiovisuales y creación del OVA, se obtuvo la herramienta gamificada en Genially: <https://view.genial.ly/65078f382d6e6c00119ebe08/interactive-content-gamificacion>

#### 4.2 Incorporación de Gamificación

El contenido gamificado consta de 4 capítulos, donde se vive una experiencia que surge de una narrativa medieval. A lo largo de los módulos, el estudiante se encontrará contenido audiovisual, conversaciones y arte coherentes a la narrativa, con el fin de brindar una experiencia amena. Adicionalmente, como parte del contenido diseñado, se pueden encontrar una serie de preguntas relacionadas al contenido proyectados en los videos explicativos, como se muestra en la

**Figura 2.**

**Figura 2.**

*Pregunta Gema de Aire*



Por un lado, el final de cada módulo cuenta con un desafío que está diseñado de manera que dentro del juego se dirige al estudiante por medio en un hipervínculo hacia la plataforma Moodle para solucionar un cuestionario y poder continuar el progreso dentro del juego.

Por otro lado, el contenido se elaboró de manera que, en caso de responder erróneamente alguna pregunta, sea posible reintentar el contenido, como se visualiza en la **Figura 3**. De esta manera se permite una actitud más tranquila por parte del estudiante.

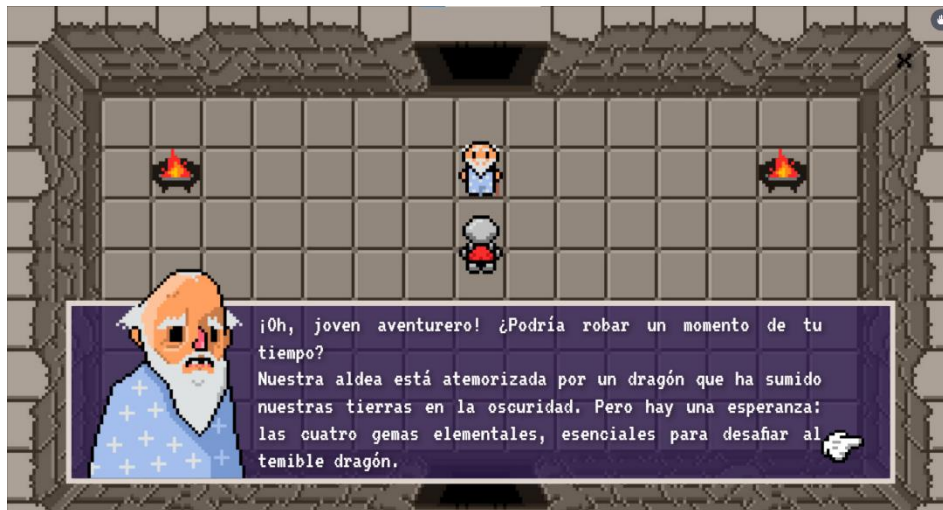
**Figura 3.**

*Pantalla de Game Over*

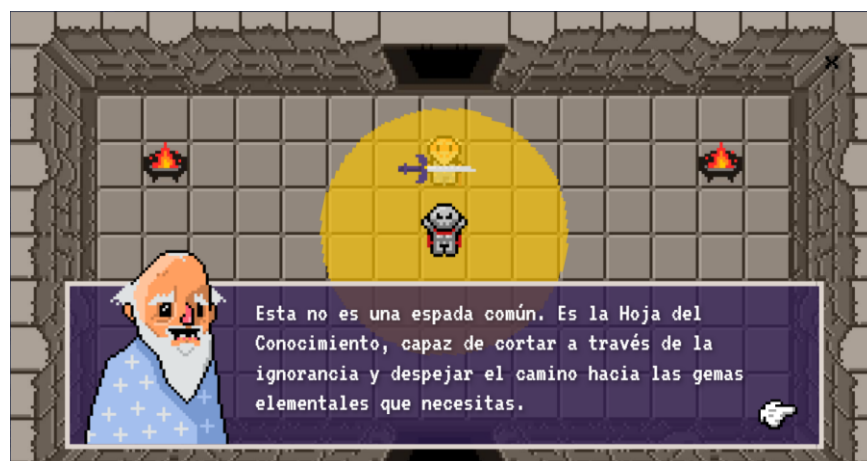


#### **4.2.1 Capítulo 1 – Gema de Fuego**

Este capítulo marca el comienzo de la aventura del estudiante, quien es recibido con el prólogo que establece la narrativa que seguirá a lo largo del juego. Próximamente, se encontrará con la problemática y la razón por la cual debe emprender un viaje de aventura en busca de las gemas elementales para salvar su aldea, como se puede evidenciar en la **Figura 4**.

**Figura 4.***Inicio del Juego*

Después de aceptar la responsabilidad de proteger su aldea, su nuevo compañero le confía la espada reconocida como "La Hoja del Conocimiento", con la misión de rescatar su aldea. Sin embargo, antes debe reunir las cuatro gemas elementales para obtener el poder necesario y enfrentarse al dragón, como se puede ver en la **Figura 5**.

**Figura 5.***Entrega de espada*

En este punto, tras haber completado su entrenamiento, que incluye la visualización de un video explicativo sobre la importancia y aplicación de las funciones fundamentales de Excel, el aventurero procede a adentrarse en su primera cueva, contenido proyectado en la **Figura 6**.

### Figura 6.

*Inicio de Gema de Fuego*



La **Tabla 1**, que se presenta a continuación detalla las actividades del capítulo 1, donde se profundiza en el contenido inicial del Objeto Virtual de Aprendizaje, además de destacar las funciones relevantes de Excel que se utilizan a lo largo del juego.

**Tabla 1.***Distribución de actividades Capitulo 1*

| ACTIVIDAD            | DESCRIPCION  |
|----------------------|--|
| <i>Prologo</i>       | Introducción de la historia para brindar contexto sobre las temáticas que se trabajarán y permitir la inmersión hacia la narrativa.                                |
| <i>Entrenamiento</i> | Vídeo tutorial que profundiza en la comprensión y la aplicación de las funciones <i>BUSCAR</i> , <i>BUSCARV</i> , <i>CONTAR</i> , <i>CONTAR.SI</i> de Excel.       |
| <i>Aplicación</i>    | Serie de preguntas teóricas sobre las funciones de Excel mencionadas en el video.  |
| <i>Valoración</i>    | Evaluación dentro del Moodle, dentro de la pestaña “ <i>Gema 1</i> ” donde el estudiante es dirigido para realizar un cuestionario acerca del contenido aprendido. |

**4.2.2 Capitulo 2 – Gema de Tierra**

Este segundo capítulo inicia tras adquirir la Gema de Fuego. El aventurero es recibido nuevamente por su viejo amigo, como se evidencia en la **Figura 7**, quien luego de felicitarlo y admirar la gema de fuego, lo guía hacia la proxima gema.

**Figura 7.***Reencuentro con Eadric*

Posteriormente, el aventurero es presentado por un video que hace parte de su entrenamiento, con el propósito de prepararlo para la próxima Gema, y comienza su aventura dentro de la cueva, como se muestra en la **Figura 8**.

### Figura 8.

#### *Inicio de la Gema de Tierra*



Las actividades llevadas a cabo en el capítulo 2 se detallan a continuación en la **Tabla 2**, la cual destaca el contenido relacionado con la función *Solver* en Excel y su integración en el progreso del contenido interactivo y audiovisual.

### Tabla 2.

#### *Distribución de actividades Capitulo 2*

| ACTIVIDAD            | DESCRIPCION  |
|----------------------|--|
| <i>Entrenamiento</i> | Video tutorial sobre la función y aplicación de <i>SOLVER</i> en Excel.  |
| <i>Aplicación</i>    | Serie de preguntas teóricas dentro del juego, acerca del contenido aprendido previamente en el video sobre la función <i>SOLVER</i> .                              |
| <i>Valoración</i>    | Evaluación dentro del Moodle, dentro de la pestaña “ <i>Gema 2</i> ” donde el estudiante es dirigido para realizar un cuestionario acerca del contenido aprendido. |

### 4.2.3 Capítulo 3 – Gema de Aire

En este módulo, luego de desafiar al esqueleto y asegurar la Gema de Tierra, el aventurero regresa para encontrarse con un pergamino dejado por su viejo amigo, como se puede ver en la **Figura 9**. En el, Eadric revela que la situación se ha deteriorado aún más y por esa razón tuvo que buscar refugio.

#### Figura 9.

##### Mensaje de Eadric



En este momento se le confía al aventurero los dos últimos pergaminos, para que complete su entrenamiento, que hace referencia a los videos presentados en la **Figura 10**, y continúe su viaje en busca de las próximas gemas.

#### Figura 10.

##### Entrenamiento Final



El contenido a partir de este punto se enfocó exclusivamente en MATLAB como tema principal para continuar progresando en la actividad. En la **Tabla 3** se presentan las actividades realizadas en el capítulo 3, que incluyen dos videos explicativos sobre MATLAB, así como su aplicación y evaluación.

**Tabla 3.**

*Distribución de actividades Capitulo 3*

| ACTIVIDAD            | DESCRIPCION   |
|----------------------|---|
| <i>Entrenamiento</i> | Dos videos sobre MATLAB, profundizando en la temática de graficar y en la función <i>fsolve</i> .   |
| <i>Aplicación</i>    | Serie de preguntas de identificación de gráficas, con la ayuda de MATLAB.   |
| <i>Valoración</i>    | Evaluación dentro del Moodle, en la pestaña llamada “ <i>Gema 3</i> ”, que contiene un cuestionario para ser evaluado dentro de la graficación en MATLAB. |

#### 4.2.4 Capítulo 4 – Gema de Agua

Este es el momento crucial en el que el aventurero se enfrenta a su último desafío en la búsqueda de la Gema de Agua, oculta en las profundidades de la mazmorra inundada, como se evidencia en la **Figura 11**. Aquí se ve obligado a emplear todo su conocimiento aprendido sobre MATLAB durante el juego para sobrevivir a las trampas y peligros que acechan.

**Figura 11.***Inicio Gema de Aire*

Dentro del templo de agua, el aventurero se ve obligado a encontrar la respuesta correcta debajo del agua, utilizando la función *fsolve* en MATLAB, como se muestra en la **Figura 12**.

**Figura 12.***Aplicación de conceptos MATLAB*

Finalmente, dado que previamente se presentaron los videos de entrenamiento sobre graficación y la función *fsolve* en MATLAB, el capítulo 4 se divide en dos partes: aplicación y valoración. En estas se evalúan los conceptos y la aplicación de la función *fsolve*, como se muestra en la distribución de actividades en la **Tabla 4**.

**Tabla 4.** *Distribución de actividades Capítulo 4*

| ACTIVIDAD  | DESCRIPCION  |
|------------|--|
| Aplicación | Serie de preguntas dentro del juego donde se debe aplicar la función <i>fsolve</i> dentro de MATLAB  |
| Valoración | Evaluación dentro del Moodle, en la pestaña llamada “Gema 4”, que contiene un cuestionario para ser evaluado dentro de la aplicación de la función de <i>fsolve</i> en MATLAB. |

#### 4.2.5 Insignias

En el comienzo de la historia, el aventurero recibe una espada conocida como "La Hoja del Conocimiento", siendo instruido de que debe fusionarla con las “gemas elementales” para desbloquear todo su potencial, mostradas en la **Figura 13** y **Figura 14** respectivamente. En total, se le otorgan cinco insignias, las cuales obtiene a medida que avanza en su proceso de aprendizaje.

#### Figura 13.

*Hoja del Conocimiento*



**Figura 14.***Gemas Elementales*

### 4.3 Interfaz

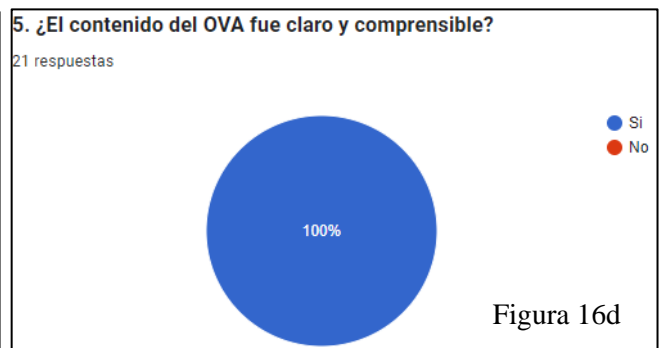
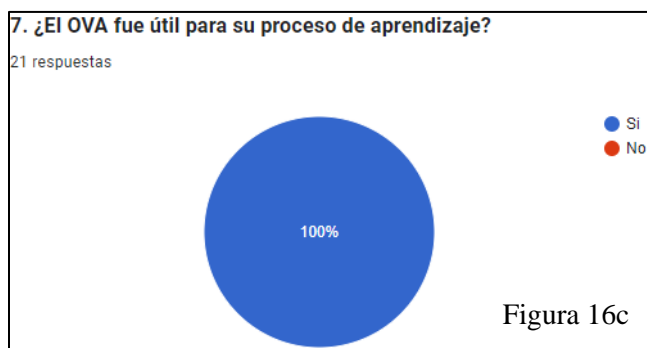
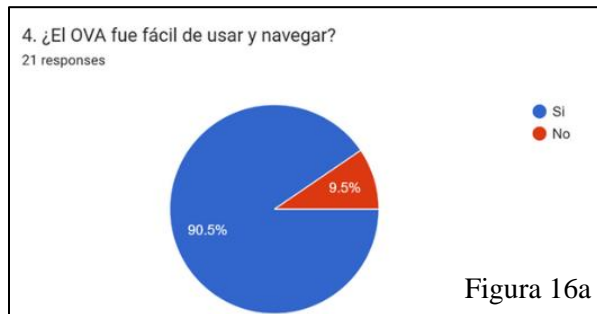
La actividad, aunque fue diseñada en Genially, se insertó dentro de la plataforma Moodle, como se evidencia en la **Figura 15**, por medio de código HTML, con el fin de facilitar el acceso al estudiante y permitir el uso de cuestionarios para evaluar las temáticas planteadas. La interfaz consta de 5 pestañas donde se evalúa el contenido visto y 1 pestaña para realizar la encuesta. En la pestaña denominada “General” se identifica el contenido gamificado, en donde yace la narrativa, además de actividades propuestas y obstáculos.

**Figura 15.***Interfaz*

Mientras que, en las pestañas relacionadas con las gemas, material evidenciado en los *apéndices D* al *G*, se maneja un texto introductorio de estilo medieval, donde se le felicita al estudiante por llegar a ese punto y se le indica que debe solucionar el cuestionario. En la pestaña denominada “Gema 1”, luego del cuestionario hay un archivo de Excel con restricciones de acceso, donde está plasmado un ejercicio y se le indica al estudiante que la respuesta de ese ejercicio se debe colocar dentro del juego. Sin embargo, en las otras pestañas referentes a las gemas, luego del cuestionario se maneja una carpeta, con restricción de acceso con el objetivo obligar la solución del cuestionario, que contiene un código que debe insertar dentro del juego para continuar con la historia. El contenido del archivo de Excel se muestra en el *apéndice H*.

#### **4.4 Resultados de encuesta**

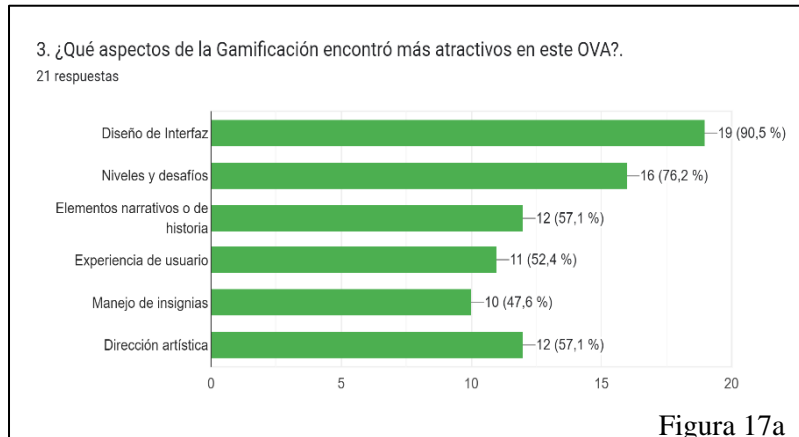
Los resultados de la encuesta reflejan una notable aceptación del método de aprendizaje a través de la gamificación. El 90,5% de los estudiantes coincidieron en que la navegación del OVA fue fácil y sencilla (figura 16a), y todos estuvieron de acuerdo en que la experiencia fue entretenida e interactiva (figura 16b), así como útil para su proceso de aprendizaje (figura 16c). Además, consideraron que la herramienta fue clara y comprensible (figura 16d). El 100% de los encuestados señaló que el OVA incluyó actividades prácticas y contenidos audiovisuales para ilustrar los conceptos gamificados. Estos resultados son mostrados en la **Figura 16**.

**Figura 16.***Resultados de la encuesta, parte 1*

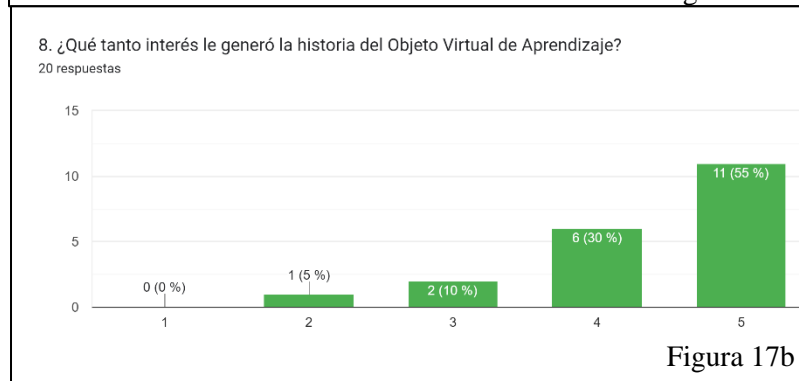
Sobre los aspectos más atractivos de la gamificación, el 90,5% de los estudiantes destacaron la interfaz seguida por los niveles y desafíos presentados (76,2%), (figura 17a). El 85% expresó un gran interés por la historia narrada en el OVA y los desafíos presentados en Moodle (figura 17b). Además, el 95,3% apreció la estructura y organización del OVA, (figura 17c), resultados que se pueden apreciar en la **Figura 17**.

**Figura 17.**

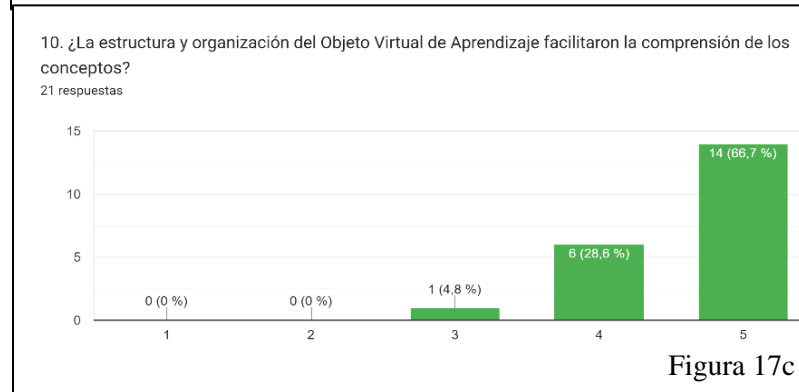
*Resultados de la encuesta, parte 2*



**Figura 17a**



**Figura 17b**



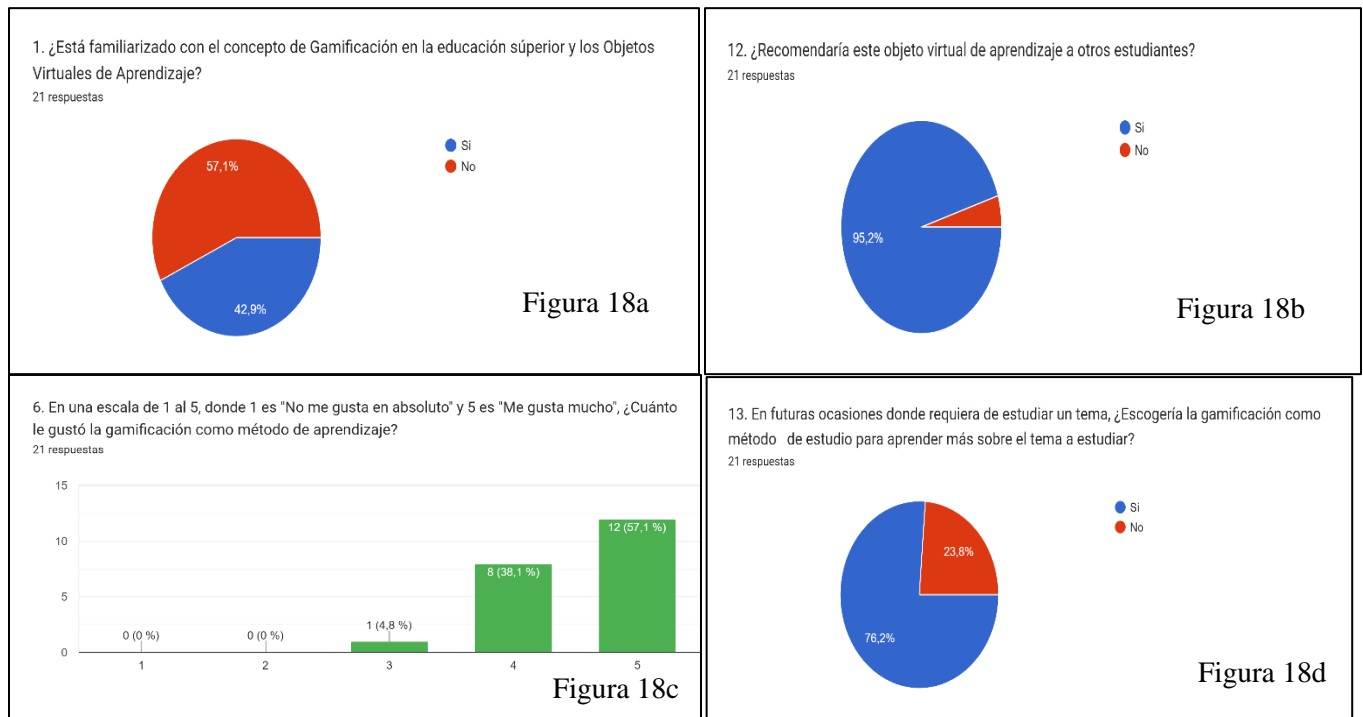
**Figura 17c**

En cuanto a la familiarización con la herramienta, el 57,1% de los estudiantes inicialmente no estaban familiarizados con este tipo de aprendizaje (figura 18a), pero al finalizar la aplicación, el 95,2% estuvo de acuerdo en recomendar el objeto virtual de aprendizaje a otros estudiantes

(figura 18b). El 95,2% expresó agrado por la gamificación como método de aprendizaje (figura 18c), y el 76,2% estaría de acuerdo en utilizarlo en futuras ocasiones para estudiar temas de su interés (figura 18d), como se puede ver en la **Figura 18**.

### Figura 18.

#### Resultados de la encuesta, parte 3



Es importante señalar que, de todos los estudiantes que utilizaron esta herramienta, solo uno no estuvo de acuerdo en recomendarla a otros compañeros y mostró indiferencia hacia su uso como método de aprendizaje. Es crucial considerar que los estudiantes tienen diferentes motivaciones; de acuerdo con los diferentes tipos de jugadores, es posible que este alumno sea más orientado hacia la sociabilidad o la exploración. Podría disfrutar más interactuando con amigos en el juego o explorando la herramienta, y es posible que no encuentre una gran motivación

en la obtención de premios. Todos los resultados de esta encuesta que contienen otras preguntas adicionales que ayudaron al análisis del proyecto se encuentran en gráficas en el *apéndice I*.

#### **4.5 Opiniones y Ajustes**

Considerando las opiniones y sugerencias de los estudiantes, uno de los ajustes efectuados tras la implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) se centró en los cuestionarios de la plataforma Moodle. Dado que algunos ejercicios involucraban el uso de Solver, el cual resuelve problemas con iteraciones, se reconoció la posibilidad de que, aunque el procedimiento estuviera correcto, pudiera haber una discrepancia en los decimales. Es por esto que, dentro de las respuestas de cuestionarios, se ajustó un margen de error de acuerdo a cada pregunta.

Adicionalmente, siguiendo la solicitud de los estudiantes, se implementaron más textos aclaratorios dentro de las actividades de Moodle. Por un lado, se proporcionó una explicación detallada sobre la importancia de mantener la pestaña del juego abierta en todo momento para evitar la pérdida de progreso. Por otro lado, se enfatizó la necesidad de seguir el orden cronológico de las actividades tal como se presentan dentro del juego, ya que el objetivo principal es completar el juego de manera adecuada. Los cambios realizados se pueden evidenciar en el *apéndice J*.

## 5. Conclusiones

La herramienta de gamificación se creó utilizando la plataforma Genially, la cual ofrece una gran facilidad en el diseño de juegos y materiales interactivos. Además, se destaca por su capacidad para integrarse con Moodle y permitir la redirección a enlaces externos dentro del juego. Este objeto virtual de aprendizaje fue diseñado considerando los principios de la gamificación, lo que se refleja en la inclusión de materiales audiovisuales con explicaciones teóricas y ejemplos. Dentro del juego, se incluyen tanto ejercicios teóricos como desafíos prácticos, junto con la implementación de elementos como retos, insignias, niveles y la superación de un jefe final.

La estrategia pedagógica implementada fue muy bien recibida por el grupo al que se aplicó, lo que refleja un notable interés de los estudiantes hacia este enfoque de enseñanza. Se evidenció que este método de aprendizaje puede fomentar una mayor motivación para comprender los temas tratados, así como aumentar la implicación de los estudiantes en la aplicación de los conocimientos adquiridos previamente. Además, se observó que los materiales audiovisuales integrados en la herramienta fueron de gran ayuda para el proceso de aprendizaje.

El proyecto llevado a cabo arrojó resultados que refuerzan la idea de que la gamificación es una herramienta efectiva y de sencilla aplicación para el aprendizaje de temas de interés entre los estudiantes, además de incrementar su motivación. Esta experiencia les brinda la oportunidad de aprender de manera divertida y amena, convirtiéndolos en protagonistas de su propia educación a través de la dinámica de un juego.

## 6. Recomendaciones

Incorporar preguntas abiertas dentro del contenido elaborado en Genially es una medida efectiva para evitar que el progreso del estudiante dentro del juego se base únicamente en el método de prueba y error.

Considerar la potencial incorporación de la gamificación y el aprendizaje didáctico en las asignaturas del plan de estudios de Ingeniería Química, tomando en consideración la motivación como un factor fundamental que influye en la disposición de los estudiantes para aprender.

Tomar en consideración la adición de niveles adicionales, así como la inclusión de más actividades didácticas e interactivas, tal como fue sugerido por los estudiantes.

Según el docente, existe la posibilidad de ajustar las restricciones de acceso en cada cuestionario dentro de Moodle, en caso de que sea necesario considerar el Objeto Virtual de Aprendizaje como una actividad evaluativa.

Los estudiantes comprendieron claramente los ejercicios y la temática que se estaba abordando. Sin embargo, surgió confusión con respecto al manejo de las pestañas del navegador, por lo que hubo estudiantes que cerraron accidentalmente la pestaña del juego, perdiendo así su progreso. Se recomienda realizar una aclaración previa a la presentación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para explicar el seguimiento de la actividad y evitar este tipo de inconvenientes.

**Referencias bibliográficas**

- Acuña Ortigoza, M. (2021). América latina. Entre la nueva realidad y las viejas desigualdades. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 23(1), 129–140. <https://doi.org/10.36390/telos231.10>
- Albaradie, R. (2018). Perception of students and teachers about didactic teaching: A cross-sectional study. *Saudi Journal for Health Sciences*, 7(2), 107. [https://doi.org/10.4103/sjhs.sjhs\\_28\\_18](https://doi.org/10.4103/sjhs.sjhs_28_18)
- Albarracín Villamizar, C. Z., Hernández Suárez, C. A., & Rojas Suárez, J. P. (2020). OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA DESARROLLAR LAS HABILIDADES NUMÉRICAS: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA. *Panorama*, 14(26), 111–133. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1486>
- Arango, J., Gaviria, D., & Valencia, A. (2015). Differential Calculus Teaching through Virtual Learning Objects in the Field of Management Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 412–418. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.490>
- Carrillo, I. (2021). *DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GAMIFICACIÓN PARA LA ASIGNATURA OPERACIONES UNITARIAS II, UTILIZANDO EL AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE, MOODLE.*
- Cataldi, Z., & Dominighini, C. (2015). *La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma.*
- Contreras, R., & Eguía, J. (2016). *Contreras Eguía.*
- Cruz, I. (2009). *Breve evolución de los sistemas educativos latinoamericanos: necesidad de la educación para el desarrollo sostenible.*

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011, (March 2014), 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dustin, M., & Birch, S. (2015). *Integrating MS Excel in Engineering Technology Curriculum*.
- Espinoza-Ortiz, C. (2015). Estrategias de aprendizaje implementadas por estudiantes de sexto grado de primaria a partir del uso de computadoras e Internet en un modelo 2:1, como apoyo a los procesos de aprendizaje curricular en Ciencias y Estudios Sociales. *Revista Educación*, 39(2), 1. <https://doi.org/10.15517/revedu.v39i2.19895>
- Gavaza, P., Campbell, J., & Mullins, R. (2012). Pharmacy students’ opinions toward active learning in the didactic curriculum. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 4(4), 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2012.06.002>
- Gomez, U. M., Fuentes Gonzalez, H., & Alvarez Valiente, I. (n.d.). *DIDACTICA COMO CIENCIA: UNA NECESIDAD DE LA EDUCACION SUPERIOR EN NUESTROS TIEMPOS*.
- Humphries, B., & Clark, D. (2021). An examination of student preference for traditional didactic or chunking teaching strategies in an online learning environment. *Research in Learning Technology*, 29, 1–12. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2405>
- Infod. (2021). Genially. <https://www.genial.ly/es>
- Khoshnoodifar, M., Ashouri, A., & Taheri, M. (2023). Effectiveness of Gamification in Enhancing Learning and Attitudes: A Study of Statistics Education for Health School Students. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism*, 11(4), 230–239. <https://doi.org/10.30476/jamp.2023.98953.1817>

- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (n.d.). *GAMIFICATION IN EDUCATION*.
- Kusuma, G. P., Wigati, E. K., Utomo, Y., & Putera Suryapranata, L. K. (2018). Analysis of Gamification Models in Education Using MDA Framework. *Procedia Computer Science*, 135, 385–392. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.187>
- Lizcano-Dallos, A. R., Barbosa-Chacón, J. W., & Villamizar-Escobar, J. D. (2019). ICT-aided collaborative learning: Concept, methodology and resources. In *Magis* (Vol. 12, Issue 24, pp. 5–24). Pontificia Universidad Javeriana. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Melo-Solarte, D. S., & Díaz, P. A. (2018). Emotional learning and gamification in virtual education environments. *Informacion Tecnologica*, 29(3), 237–248. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000300237>
- Mercado, S. A. S., & Duarte, M. A. A. (2019). Implementation of portfolio as a teaching tool in higher education: Literature review. *Revista Complutense de Educacion*, 30(4), 965–981. <https://doi.org/10.5209/rced.59868>
- Moodle. (Agosto de 2020). Obtenido de [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)
- Muñoz-Guevara, E., Velázquez-García, G., & Barragán-López, J. F. (2021). Análisis sobre la evolución tecnológica hacia la Educación 4.0 y la virtualización de la Educación Superior. *Transdigital*, 2(4). <https://doi.org/10.56162/transdigital86>
- Navaee, S. (2005). *Application of Technology in Engineering Education*.
- OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE - OVA: | Ministerio de Educación Nacional. (2017). Mineducacion.gov.co.<https://www.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Glosario/82739:OBJETOS-VIRTUALES-DE-APRENDIZAJE-OVA>

- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredai, M. (2018). Gamification in education: An overview on the state of the art. *Educacao e Pesquisa*, 44. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Ovelar, R., Benito, M., Romo, J., & Nativos, : (2009). NATIVOS DIGITALES Y APRENDIZAJE Una aproximación a la evolución de este concepto. *REVISTA ICONO*, 14, 31–53. [www.icono14.net](http://www.icono14.net)
- Pico Pérez, F. G., & González González, M. C. A. (2021). *Diseño De Una Estrategia De Gamificación Para La Asignatura De Bases Informáticas Utilizando La Plataforma Moodle*.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. In *Journal of Engineering Education* (Vol. 93, Issue 3, pp. 223–231). Wiley-Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rodríguez Jiménez, C., Ramos Navas-Parejo, M., Santos Villalba, M. J., & Fernández Campoy, J. M. (2019). El uso de la gamificación para el fomento de la educación inclusiva. *International Journal of New Education*, 2(1). <https://doi.org/10.24310/ijne2.1.2019.6557>
- Rodriguez, M. (2011). Dependencia y nuevas tecnologías. In *Huellas n°* (Vol. 15).
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sistema educativo colombiano | Ministerio de Educación Nacional. (2024). [Mineducacion.gov.co.https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Sistema-de-educacion-basica-y-media/233839:Sistema-educativo-colombiano](https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Sistema-de-educacion-basica-y-media/233839:Sistema-educativo-colombiano)
- Stott, A., & Neustaedter, C. (n.d.). *Analysis of Gamification in Education*.

Zepeda-Hernández, S., Abascal-Mena, R., & López-Ornelas, E. (n.d.). *INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA INTEGRATION OF GAMIFICATION AND ACTIVE LEARNING IN THE CLASSROOM.*

## Apéndices

### Apéndice A. *Portada Videos*

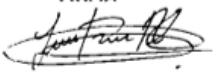





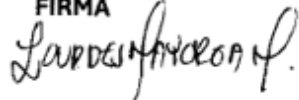
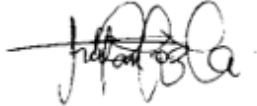

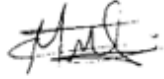
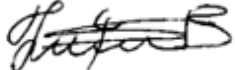
## Apéndice B. Asistencia

**ASISTENCIA APLICACION OVA**Grupo **E1** – INGENIERIA COMPUTACIONAL

PROFESOR: CESAR AUGUSTO GUEVARA LASTRE

FECHA: MARZO 21, 2024 |

| ESTUDIANTE                     | CODIGO  | FIRMA  |
|--------------------------------|---------|--|
| ALMEIDA DUARTE JUAN DAVID      | 2210568 |    |
| BENITEZ NIÑO ALEXANDRA         |         |  |
| CABRERA SIABATO KAREN NATALIA  | 2192870 | Natalia Cabrera  |
| CARVAJAL BARAJAS ANYEL JUDITH  | 2211074 | Anyel Canyul   |
| CARVAJAL JAIMES SEBASTIAN      | 2210588 |    |
| CESPEDES PAEZ JUAN DAVID       | 2204229 | Juan David Cespedes Paez   |
| DIAZ MARQUEZ DAVID SANTIAGO    | 2211085 | David D.   |
| FANDIÑO BUITRAGO DANIZA        | 2210570 |  |
| GARCIA GONZALEZ MARIA SOFIA    | 2214073 | Maria Sofia  |
| GARCIA RODRIGUEZ JULIAN RAMIRO | 2210581 |  |
| GOMEZ JIMENEZ SEBASTIAN        | 2210578 | Sebastian Gomez J.   |
| JAIMES COGUA KARINA PAOLA      | 2210562 | Karina Paola Jaimer Cogua  |

| ESTUDIANTE                     | CODIGO  | FIRMA  |
|--------------------------------|---------|--|
| MAYORGA MEZA LOURDES MILDRETH  | 2195134 |                 |
| MONTAÑEZ CARREÑO JHARYT PAOLA  | 2202388 |                 |
| OSSA ALARCON MARIANA           | 2202419 | Mariana Ossa<br> |
| PEÑA HERNANDEZ IVAN FERNANDO   | 2200665 | Ivan F. Peña H.  |
| PRADA ROBLES MARIA FERNANDA    | 220232  | Mario F. Prada   |
| RONDON ALVARADO VIVIAN DANIELA | 2210543 | Daniela Rondon   |
| SANCHEZ HERNANDEZ MARIA SOFIA  | 2202421 | Sofia Sanchez  |
| SUAREZ REY MARIA FERNANDA      | 2202365 |               |
| TARAZONA BAEZ YULIETH KATHERIN | 2195133 |                |

**Apéndice C. Encuesta**

## Encuesta para la Investigación del Grado de Satisfacción de los Estudiantes con las Técnicas de Gamificación y los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

La Gamificación y el uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje son técnicas de diseño de videos interactivos o juegos en contextos que no son juegos, utilizando estas técnicas permite a los estudiantes tomar un rol de jugador con el fin de permitir una enseñanza diferente a la tradicional y asegurando una experiencia agradable para mejorar las técnicas de estudio de cada estudiante. El objetivo de esta encuesta es validar y recopilar datos y opiniones acerca de la utilización de la Gamificación y los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

**1. ¿Está familiarizado con el concepto de Gamificación en la educación superior y los Objetos Virtuales de Aprendizaje? \***

- Si
- No

**2. ¿Ha utilizado Objetos Virtuales de Aprendizaje en su proceso de estudio? \***

- Si
- No

**3. ¿Qué aspectos de la Gamificación encontró más atractivos en este OVA? \***

- Diseño de Interfaz
- Niveles y desafíos
- Elementos narrativos o de historia
- Experiencia de usuario
- Manejo de insignias

4. ¿El OVA fue fácil de usar y navegar? \*

- Si  
 No

5. ¿El contenido del OVA fue claro y comprensible?

- Si  
 No

6. En una escala de 1 al 5, donde 1 es "No me gusta en absoluto" y 5 es "Me gusta mucho", ¿Cuánto le gustó la gamificación como método de aprendizaje? \*

- 1    2    3    4    5
- No me gusta en absoluto                  Me gusta mucho

7. ¿El OVA fue útil para su proceso de aprendizaje? \*

- Si  
 No

8. ¿Qué tanto interés le generó la historia del Objeto Virtual de Aprendizaje?

- 1    2    3    4    5
- Poco interés                  Mucho interés

9. ¿Fue entretenida e interactiva la experiencia de realizar este Objeto Virtual de Aprendizaje?

- Si  
 No

**10. ¿La estructura y organización del Objeto Virtual de Aprendizaje facilitaron la comprensión de los conceptos?**

- 1            2            3            4            5
- 

**11. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluyó actividades prácticas o ejercicios que ayudaron a aplicar los conocimientos adquiridos?**

- Sí
- No

**12. ¿Recomendaría este objeto virtual de aprendizaje a otros estudiantes?**

- Sí
- No

**13. En futuras ocasiones donde requiera de estudiar un tema, ¿Escogería la gamificación como método de estudio para aprender más sobre el tema a estudiar?**

- Sí
- No

**14. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluyó contenido audiovisual para ilustrar los contenidos?**

- Sí
- No

**15. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre cómo podría mejorarse el OVA del ascenso del estudiante en su experiencia educativa?**

Your answer \_\_\_\_\_

## Apéndice D. Gema 1

OVA bases informáticas 2024

General Gema 1 Gema 2 Gema 3 Gema 4 Encuesta

Su progreso 

*¡Saludos, valeroso joven aventurero!*

*Es con gran honor que te doy la bienvenida. Por favor, adéntrate en el desafío titulado "La Gema de Fuego". En este cuestionario, encontrarás la clave para desbloquear el Acertijo, el cual te conducirá a la tan anhelada Gema de Fuego.*

*Que la fortuna te acompañe en tu búsqueda y que tus habilidades se muestren dignas. ¡Adelante, que el destino aguarda tu victoria!*

 Gema de Fuego 

 Acertijo 

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Fuego** esté marcada como realizada

◀ General Gema 2 ▶

## Apéndice E. Gema 2

OVA bases informáticas 2024

General Gema 1 Gema 2 Gema 3 Gema 4 Encuesta

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Fuego** esté marcada como realizada

Su progreso 

*Tu habilidad es tan impresionante como la más afilada espada, y tu ingenio es un arma formidable en la lucha contra la ignorancia y la oscuridad. Con paso firme, adéntrate en la "Gema de Tierra", donde aguardan desafíos que solo el intelecto más agudo podrá superar.*

*El esqueleto custodia el conocimiento que ansías obtener. No es con la fuerza de tus músculos, sino con la agudeza de tu mente, que deberás enfrentarlo. La batalla será intelectual, una contienda de ingenio y astucia donde cada respuesta correcta te acercará un paso más a la codiciada gema.*

*Que tus pensamientos sean tan rápidos como el vuelo de un halcón y tan certeros como la flecha de un arquero experto. Conquista al esqueleto con tus argumentos afilados y tus respuestas astutas, y así obtendrás el código que te conducirá a la gema que anhelas.*

*¡Adelante, noble aventurero, y que la luz de la sabiduría guíe tu camino en esta prueba de conocimiento y valor!*

 Gema de Tierra 

 Código

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Tierra** esté marcada como realizada

◀ Gema 1 Gema 3 ▶

### Apéndice F. Gema 3

OVA bases informáticas 2024

---

General
Gema 1
Gema 2
Gema 3
Gema 4
Encuesta

---

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Tierra** esté marcada como realizada Su progreso ?

*¡Escucha, noble estudiante, y regocíjate por haber llegado tan lejos en tu búsqueda de sabiduría y conocimiento!*

*Con gran júbilo te felicito por haber alcanzado este punto en tu viaje. Ahora, te aguarda un desafío aún mayor: el cuestionario conocido como "Gema de Aire". En este enigma, deberás demostrar tu valentía y astucia para desbloquear la **palabra clave** que te conducirá más cerca de tu destino.*

*Que los vientos de la fortuna soplen a tu favor y que tu determinación sea tan fuerte como el acero. Adelante, intrépido estudiante, que el desafío te espera y la gloria te aguarda al final de tu camino. ¡Que la luz de la sabiduría ilumine tu sendero hacia la victoria!*

Gema de Aire

Palabra Clave

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Aire** esté marcada como realizada

---

◀ Gema 2
Gema 4 ▶

### Apéndice G. Gema 4

OVA bases informáticas 2024

---

General
Gema 1
Gema 2
Gema 3
Gema 4
Encuesta

---

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Aire** esté marcada como realizada Su progreso ?

*¡Oh, valiente aventurero!*

*Has llegado al umbral de tu destino final, donde aguarda la Gema de Agua, custodiada por misterios y desafíos sin igual. Dentro de sus profundidades cristalinas, aguardan pruebas de destreza y astucia, donde solo los más intrépidos y perspicaces podrán triunfar.*

*Debes adentrarte en la "Gema de Agua", donde los secretos se esconden bajo su superficie serena. Resuelve los enigmas que yacen en sus dominios, desentraña los misterios que susurran entre las corrientes, y encuentra la clave que desbloqueará el camino hacia tu destino.*

*Pero recuerda, la sabiduría y la paciencia son tus aliadas en este desafío. Así podrás desbloquear tu **última pista** donde encontrarais la ubicación de la Gema.*

Gema de Agua

Última pista

**Restringido** No disponible hasta que: La actividad **Gema de Agua** esté marcada como realizada

---

◀ Gema 3
Encuesta ▶

Apéndice H. Ejercicio Excel Gema 1

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The title bar indicates the file name is '2171946\_Ejercicio Final Gema de Fuego (9) - Saved to this PC'. The ribbon is set to 'Home'. A text box in the center of the worksheet contains the following instruction:

Tiene una tabla de datos experimentales que incluye mediciones de pH de una solución química en diferentes puntos de tiempo. Utilice la función CONTAR.SI para determinar cuántas mediciones de pH mayor o igual a 6.5.

Below the instruction is a table with two columns: 'Tiempo (min)' and 'pH'. The data is as follows:

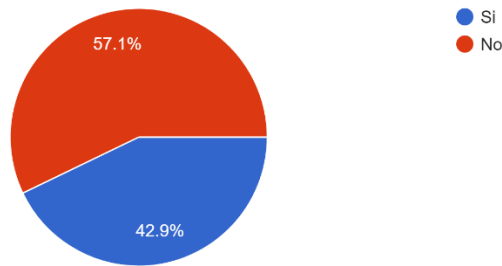
| Tiempo (min) | pH   |
|--------------|------|
| 0            | 5.93 |
| 5            | 7.59 |
| 10           | 7.78 |
| 15           | 7.61 |
| 20           | 6.59 |
| 25           | 6.67 |
| 30           | 5.14 |
| 35           | 7.23 |
| 40           | 5.87 |
| 45           | 5.70 |
| 50           | 7.49 |
| 55           | 7.77 |
| 60           | 7.62 |
| 65           | 7.16 |
| 70           | 6.01 |
| 75           | 7.89 |
| 80           | 6.56 |
| 85           | 5.64 |
| 90           | 5.36 |
| 95           | 6.33 |
| 100          | 7.94 |
| 105          | 5.97 |
| 110          | 6.99 |
| 115          | 6.42 |
| 120          | 7.25 |
| 125          | 7.18 |
| 130          | 5.43 |
| 135          | 7.53 |
| 140          | 6.17 |
| 145          | 5.47 |
| 150          | 5.36 |
| 155          | 7.83 |

To the right of the table is a game-style instruction box with a character icon and the text: 'Joven aventurero, por favor inserta esta respuesta dentro del juego. ¡Nosotros creemos en ti!'.

**Apéndice I. Resultados encuesta**

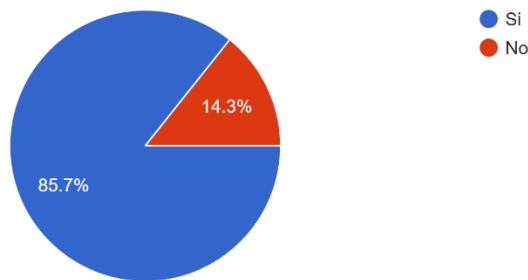
1. ¿Está familiarizado con el concepto de Gamificación en la educación superior y los Objetos Virtuales de Aprendizaje?

21 responses



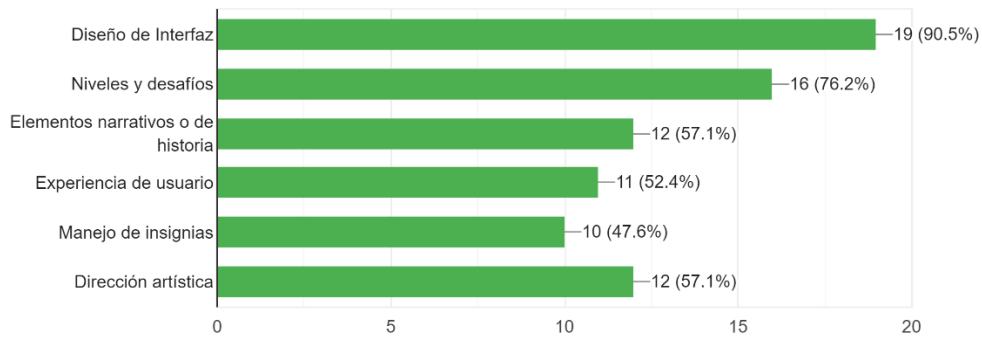
2. ¿Ha utilizado Objetos Virtuales de Aprendizaje en su proceso de estudio?

21 responses



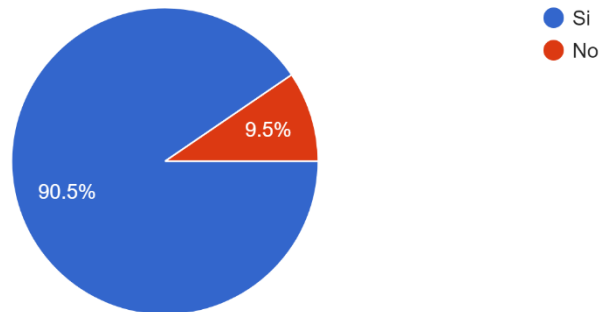
3. ¿Qué aspectos de la Gamificación encontró más atractivos en este OVA?

21 responses



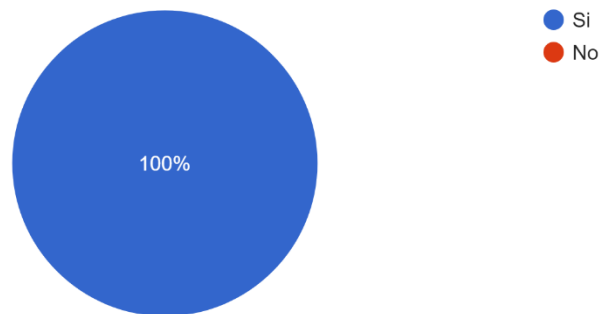
4. ¿El OVA fue fácil de usar y navegar?

21 responses



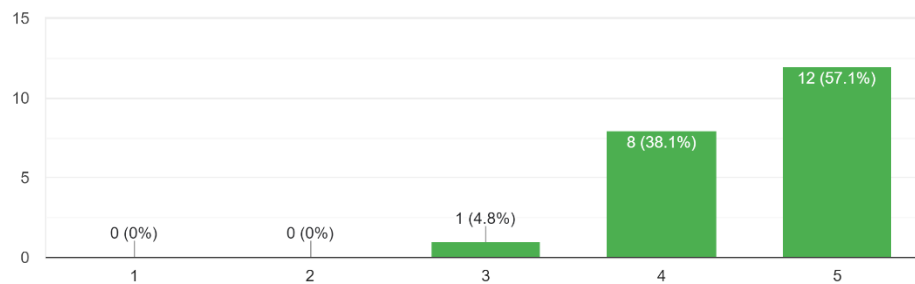
5. ¿El contenido del OVA fue claro y comprensible?

21 responses



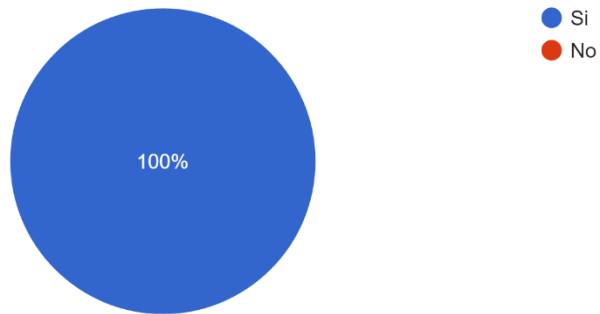
6. En una escala de 1 al 5, donde 1 es "No me gusta en absoluto" y 5 es "Me gusta mucho", ¿Cuánto le gustó la gamificación como método de aprendizaje?

21 responses



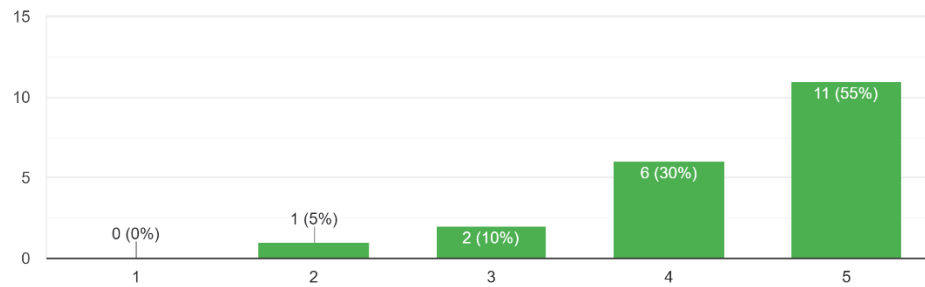
7. ¿El OVA fue útil para su proceso de aprendizaje?

21 responses



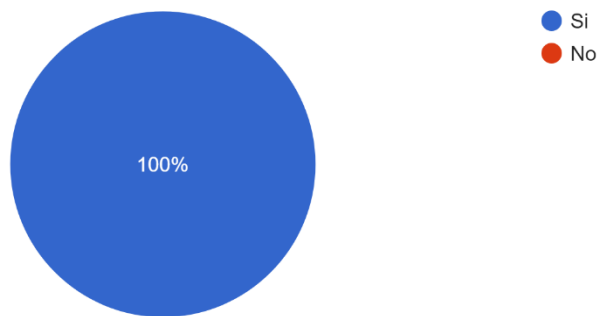
8. ¿Qué tanto interés le generó la historia del Objeto Virtual de Aprendizaje?

20 responses



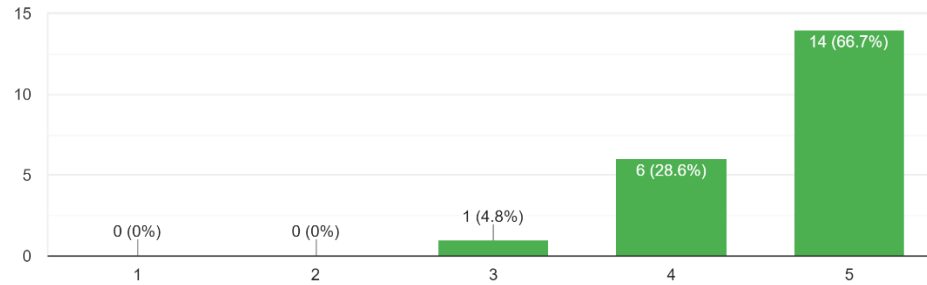
9. ¿Fue entretenida e interactiva la experiencia de realizar este Objeto Virtual de Aprendizaje?

21 responses



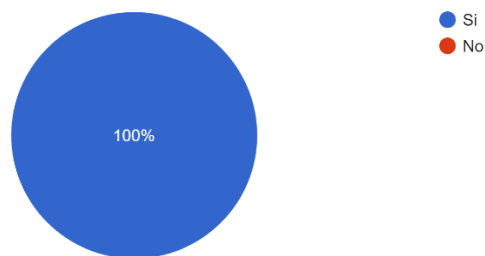
10. ¿La estructura y organización del Objeto Virtual de Aprendizaje facilitaron la comprensión de los conceptos?

21 responses



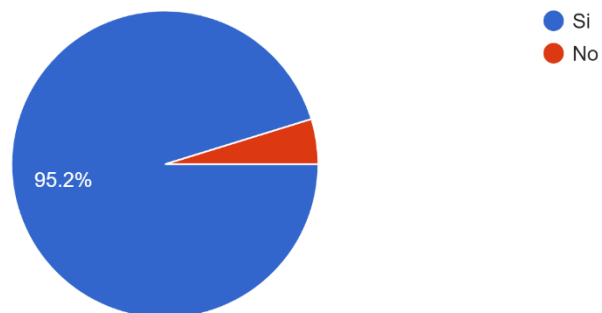
11. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluyó actividades prácticas o ejercicios que ayudaron a aplicar los conocimientos adquiridos?

20 responses



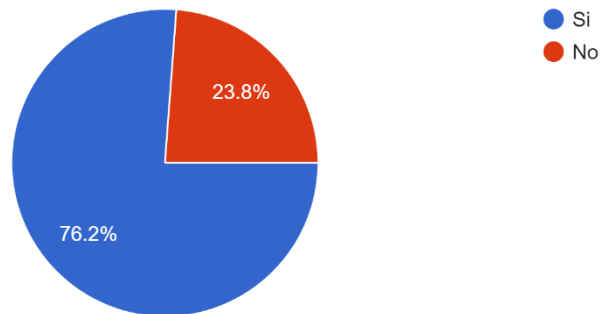
12. ¿Recomendaría este objeto virtual de aprendizaje a otros estudiantes?

21 responses



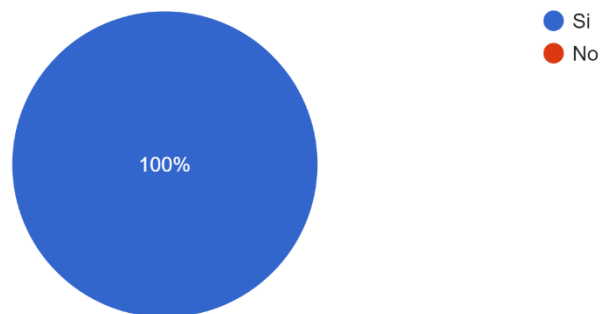
13. En futuras ocasiones donde requiera de estudiar un tema, ¿Escogería la gamificación como método de estudio para aprender más sobre el tema a estudiar?

21 responses



14. ¿El objeto virtual de aprendizaje incluyó contenido audiovisual para ilustrar los contenidos?

21 responses



**15. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre cómo podría mejorarse el OVA del ascenso del estudiante en su experiencia educativa?**

9 responses

se abren muchas pestañas lo que genera confusión

Fue una experiencia divertida y diferente para aprender de forma didáctica, en lo personal prefiero estudiar con métodos tradicionales pero considero que para temas no muy complejos y personas a las que se les facilita el estudiar con imágenes y medios audiovisuales es una herramienta perfecta y entretenida

Se abren demasiadas pestañas

No

no

NINGUA

Clarificación escrita o tal vez un video sobre el manejo de las pestañas en el buscador al momento de jugar.

Podrían agregar más niveles e interacción en la misma página :D chevere todo

## Apéndice J. Cambios realizados

General Gema 1 Gema 2 Gema 3 Gema 4 Encuesta +

¡Bienvenido al Ascenso del Estudiante! Un Objeto Virtual de Aprendizaje diseñado para enseñar los fundamentos de Excel y MatLab a través de la gamificación. Edit

**Por favor**, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones antes de empezar:

- No cierre la pestaña donde se empezó el juego
- Siga el orden de las actividades como están planteadas dentro del juego
- Al final de cada capítulo hay un desafío que lo redirigirá a la respectiva pestaña de Moodle
- Luego de cada cuestionario puede cerrar la respectiva pestaña, tenga cuidado con la pestaña del juego



© 2023 A game by Universidad Industrial de Santander