

Diseño y codificación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como herramienta facilitadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el tema de energías renovables no convencionales

Karen Julieth García Valdivieso y Lizeth Andrea Tautiva Quinche

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Químico

Modalidad: Práctica en docencia

Director

Giovanni Morales Medina

Doctor en Ingeniería Química

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físicoquímicas

escuela de ingeniería química

Bucaramanga

2024

**Tabla de Contenido**

Introducción .....	10
1 . Estado del Arte.....	12
2 . Objetivos .....	14
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos: .....	14
3. Marco Conceptual .....	15
3.1 Energías renovables .....	15
3.2 Biomasa.....	15
3.3 Hidrógeno verde.....	15
3.4 Energía eólica.....	15
3.5 Energía fotovoltaica .....	15
3.6 Gamificación.....	16
3.6.1 Elementos de Gamificación .....	16
3.6.1.1 Las mecánicas: .....	16
3.6.1.2 Las dinámicas: .....	17
3.6.1.3 Los componentes: .....	17
3.7 Objeto Virtual de Aprendizaje.....	17
3.8 Estilos de Aprendizaje.....	17
3.8.1 Estilo de aprendizaje visual .....	18
3.8.2 Estilo de aprendizaje auditivo .....	18
3.8.3 Estilo de aprendizaje kinestésico: .....	18
3.9 Genially en el Ámbito Educativo.....	18

3.10TIC.....	19
3.11 Escala de Likert:.....	19
4. Metodología .....	20
4.1 Fase 1: .....	20
4.2 Fase 2: .....	21
4.3 Fase 3:.....	21
5. Resultados .....	22
5.1 Estilos de Aprendizaje.....	22
5.2 Planeación didáctica.....	22
5.3 Objeto Virtual de Aprendizaje.....	24
5.3.1 Presentación Inicial:.....	24
5.3.2 Presentación del personaje:.....	25
5.3.3 Fondo:.....	26
5.3.4 Contenido:.....	27
5.3.4.1 Módulo 1:.....	28
5.3.4.2 Módulo 2:.....	30
5.3.4.3 Módulo 3:.....	33
5.3.4.4 Modulo 4:.....	36
5.4 Actividades:.....	37
5.4.1 Módulo 1:.....	38
5.4.2 Módulo 2:.....	38
5.4.3 Módulo 3:.....	39
5.4.4 Módulo 4:.....	39

5.5 Evaluación del OVA: ..... 40

6. Conclusiones ..... 43

7. Recomendaciones ..... 45

Referencias bibliográficas..... 46

Apéndice ..... 51

**Lista de figuras**

<b>Figura 1</b> <i>Diagrama Metodológico del OVA</i> .....	20
<b>Figura 2</b> <i>Introducción al OVA</i> .....	24
<b>Figura 3</b> <i>Módulos de aprendizaje</i> .....	25
<b>Figura 4</b> <i>Presentación de Ki, camaleón ingeniero químico</i> .....	26
<b>Figura 5</b> <i>Fondos usados a lo largo del OVA</i> .....	26
<b>Figura 6</b> <i>Estructura del OVA</i> .....	27
<b>Figura 7</b> <i>Portada Módulo 1</i> .....	29
<b>Figura 8</b> <i>Imagen inicial sobre el vídeo</i> .....	29
<b>Figura 9</b> <i>Contenido módulo 1.</i> .....	29
<b>Figura 10</b> <i>Portada módulo 2.</i> .....	30
<b>Figura 11</b> <i>Introducción a la Energía Fotovoltaica.</i> .....	31
<b>Figura 12</b> <i>Imagen inicial sobre el vídeo</i> .....	31
<b>Figura 13</b> <i>Contenido módulo 2: Energía Fotovoltaica</i> .....	32
<b>Figura 14</b> <i>Introducción a la Energía Eólica.</i> .....	32
<b>Figura 15</b> <i>Imagen inicial sobre el vídeo</i> .....	33
<b>Figura 16</b> <i>Contenido módulo 2, Energía Eólica</i> .....	33
<b>Figura 17</b> <i>Portada módulo 3</i> .....	34
<b>Figura 18</b> <i>Introducción a la Biomasa</i> .....	34
<b>Figura 19</b> <i>Imagen inicial sobre el vídeo de Biomasa</i> .....	35
<b>Figura 20</b> <i>Contenido módulo 3: Biomasa</i> .....	35
<b>Figura 21</b> <i>Introducción al Hidrógeno Verde</i> .....	35
<b>Figura 22</b> <i>Imagen inicial sobre el vídeo de Hidrógeno Verde</i> .....	36
<b>Figura 23</b> <i>Contenido módulo 3: Hidrógeno Verde</i> .....	36
<b>Figura 24</b> <i>Portada módulo 4.</i> .....	37
<b>Figura 25</b> <i>Contenido módulo 4.</i> .....	37
<b>Figura 26</b> <i>Retos módulo 1.</i> .....	38
<b>Figura 27</b> <i>Retos módulo 2.</i> .....	39
<b>Figura 28</b> <i>Retos módulo 3.</i> .....	39
<b>Figura 29</b> <i>Retos módulo 4.</i> .....	40

**Lista de tablas**

**Tabla 1** *Respuestas de la encuesta basadas en la escala likert*..... 40

## Apéndices

<b>Apéndice A</b> Encuesta de valoración de la herramienta implementada .....	51
<b>Apéndice B</b> Plantilla planeación didáctica módulo 1.....	59
<b>Apéndice C</b> Plantilla planeación didáctica módulo 2 .....	60
<b>Apéndice D</b> Plantilla planeación didáctica módulo 3 .....	61
<b>Apéndice E</b> Plantilla planeación didáctica módulo 4.....	62
<b>Apéndice F</b> Porcentaje de aprobación.....	63
<b>Apéndice G.</b> Aspectos de mejora del OVA .....	64

## Resumen

**Título:** Diseño y codificación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como herramienta facilitadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el tema de energías renovables no convencionales\*

**Autor:** Karen Julieth García Valdivieso, Lizeth Andrea Tautiva Quinche\*\*

**Palabras clave:** Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), Energías renovables no convencionales, Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), Ingeniería Química, Aprendizaje.

### Descripción:

El presente trabajo aborda la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) centrado en las energías renovables no convencionales incluyendo: la eólica, la biomasa, el hidrógeno verde y la fotovoltaica. Este OVA se desarrolló para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de Ingeniería Química en la Universidad Industrial de Santander, integrando el aprendizaje híbrido y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). El proceso de construcción del OVA se basó en una secuencia didáctica fundada en la metodología de la gamificación, adaptada a los diferentes estilos de aprendizaje entre los estudiantes. Este enfoque pedagógico permite una mayor interacción y participación de los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador. Tras la implementación del OVA, se llevó a cabo una encuesta utilizando un cuestionario basado en los criterios de Likert para evaluar su efectividad. Los resultados obtenidos revelaron que los estudiantes percibieron el OVA como una herramienta valiosa que contribuyó significativamente a su proceso de aprendizaje. Además, expresaron que la estrategia implementada los motivó y les permitió involucrarse de manera activa en el proceso didáctico. En resumen, este trabajo demuestra que la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje enfocado en las energías renovables no convencionales, bajo la metodología de la gamificación y el aprendizaje híbrido, puede mejorar la experiencia educativa de los estudiantes y facilitar la comprensión de diferentes conceptos. Este enfoque innovador representa un paso adelante en la integración de las TIC en la educación superior, promoviendo un aprendizaje más interactivo, dinámico y significativo.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de fisicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química. Ingeniería Química. Director: Giovanni Morales Medina. Doctor en Ingeniería Química.

## ABSTRACT

**Title:** Design and Implementation of a Virtual Learning Object (VLO) as a Facilitative Tool in Teaching-Learning Processes on the Topic of Unconventional Renewable Energies\*

**Authors:** Karen Julieth García Valdivieso, Lizeth Andrea Tautiva Quinche\*\*

**Keywords:** Virtual Learning Object (VLO), Unconventional Renewable Energies, Information and Communication Technology (ICT), Chemical Engineering, Learning.

**Abstract:**

This study focuses on the development and utilization of a Virtual Learning Object (VLO) aimed at unconventional renewable energies, encompassing wind, biomass, green hydrogen, and photovoltaic sources. This VLOP was developed to improve the teaching-learning processes in Chemical Engineering students at the Industrial University of Santander, integrating hybrid learning strategies and Information and Communication Technologies (ICT). Employing a didactic sequence grounded in gamification methodology, the VLO construction process was tailored to accommodate diverse learning styles among students. This pedagogical approach encourages heightened interaction and participation, fostering an engaging and dynamic learning environment. Following VLO implementation, a Likert-based survey was conducted to assess its efficacy. Results indicated that students perceived the VLO as a valuable asset significantly enhancing their learning experiences. Moreover, they noted increased motivation and active engagement with the didactic process facilitated by the implemented strategy. In summary, this study underscores how the integration of a Virtual Learning Object, centered on unconventional renewable energies, alongside gamification and hybrid learning approaches, can enrich student education, promoting interactive, dynamic, and substantive learning experiences. This innovative pedagogical framework represents a significant stride towards the integration of ICT in higher education settings.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physicochemistry. School of Chemical Engineering. Chemical engineering.  
Director: Giovanni Morales Medina. Doctor in Chemical Engineering.

### *Introducción*

La educación asistida por el profesor ha sido la forma tradicional de enseñanza, sin embargo, el aula de clase puede ser favorecida por el uso de las herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Gámez, 2018). La inclusión de las TIC en el ámbito educativo ha ampliado la forma de enseñanza como un instrumento de innovación didáctica (Amador, 2015). En los últimos años, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia ha implementado diversas políticas con el propósito de fomentar el diseño de estrategias didácticas que permitan la aprehensión de conocimientos de manera dinámica y autónoma TIC en el entorno escolar. Como resultado de diversos lineamientos, las instituciones educativas han comenzado a mostrar un creciente interés en invertir en tecnología, integrando de manera más efectiva la teoría y la práctica en su uso (Espinal, 2018).

En este sentido, los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, corresponden a procesos innovadores que involucran las TIC, así como sus características, componentes y manejo en la Educación Superior, de manera pedagógica y constructiva. (Bucheli, Villanueva, Robelo, 2018). Estos OVA se presentan como una oportunidad en el apoyo de la aprehensión significativa de los conocimientos requeridos para alcanzar el perfil de un egresado de educación superior. Particularmente, en la Universidad Industrial de Santander, UIS, estas herramientas son respaldadas por políticas institucionales que reconocen el valor de la implementación de las TIC, como el Acuerdo Superior 051 (Consejo Superior, 2009), el Acuerdo Académico 277 (Consejo Académico, 2011) y el Proyecto Institucional (PI), (Acuerdo Superior, 2018). Estos lineamientos orientan a la UIS hacia una visión pedagógica de desarrollo teórico-práctico coherente asociada al uso de las tecnologías en la educación estimulan la innovación y las estrategias pedagógicas

De otro lado, las fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC), son energías obtenidas de recursos naturales que pueden regenerarse de manera continua y sostenible, por lo cual su repercusión ambiental es baja (Santamarta, 2004; Vargas, Roza, Silva, 2019). Debido a esto, diferentes regulaciones y políticas mundiales de desarrollo han establecido un plan de transición al uso de estas energías. En el caso de Colombia, la Ley 1715 de 2014 establece un marco regulatorio para fomentar la adopción de estas fuentes de energía renovable no convencionales en la matriz energética nacional. (UPME, 2014). Por su parte, el perfil del egresado en Ingeniería Química de la UIS define que, “El Ingeniero Químico de la UIS aplica los principios de las ciencias básicas para el desarrollo, supervisión, optimización, control y administración de procesos fisicoquímicos y biotecnológicos sostenibles”. En lo referente a la sostenibilidad, los procesos fisicoquímicos y biotecnológicos deben incorporar los detalles de la transición energética hacia las ERNC.

Considerando lo anterior, el proyecto de grado actual capitaliza la oportunidad de desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el área de las ERNC, facilitando los procesos de enseñanza-aprendizaje, en línea con el uso de las TIC definido en el PI UIS. El OVA denominado “Diseño y codificación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como herramienta facilitadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el tema de Energías Renovables no Convencionales” fue desarrollado utilizando una plataforma de libre acceso denominada Genially. El OVA “Un viaje del aprendizaje renovable” está centrado en el tema de las energías renovables no convencionales (biomasa, fotovoltaica, hidrógeno verde y eólica) y fue evaluado en el primer trimestre de 2024 por estudiantes de Ingeniería Química de la UIS en las actividades académicas relacionadas con el diseño de procesos.

El OVA fue evaluado mediante un cuestionario basado en la escala de Likert, que permitió a los estudiantes expresar su opinión utilizando una escala numérica del 1 al 5. Como resultado, se obtuvo un nivel de aprobación en el OVA cercano al 94,4%.

### *1. Estado del Arte*

Morales, Gutiérrez y Ariza (2016) presentaron una guía concisa para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que mejora el proceso enseñanza-aprendizaje mediante estrategias didácticas respaldadas por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Este OVA, basado en el concepto de área bajo la curva en un aula virtual de aprendizaje Moodle, demostró su efectividad al presentar un contenido estructurado de manera ordenada y secuencial, facilitando su uso por parte de estudiantes y docentes. El artículo de Morales, Gutiérrez y Ariza proporciona una herramienta de apoyo flexible y actualizable para el diseño de OVAs.

Angarita, Palacios y Virguez. (2020) plantearon la creación de nuevos enfoques para despertar el interés y fomentar la participación de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje basado en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), integrándolas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se desarrolló un OVA como herramienta para mejorar la capacidad espacial en geometría en estudiantes de octavo grado de secundaria del Colegio Nacionalizado la Presentación Duitama. El artículo de Angarita, Palacios y Virguez demuestra su influencia positiva en la motivación, interés y entusiasmo de los estudiantes, al mismo tiempo que destaca su capacidad de reutilización en diferentes contextos, con el propósito de fomentar el uso de las TIC.

Mendoza, Buitrago y Ariza. (2017) examinaron las dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender el concepto de derivada en programas de Ingeniería en la Universidad Militar Nueva Granada. Su objetivo era comprender y abordar estas dificultades para mejorar el aprendizaje de la derivada. Como enfoque pedagógico, propusieron el diseño de un objeto virtual

de aprendizaje (OVA) para apoyar la adquisición y comprensión del concepto de derivada, con la ventaja de permitir un alcance amplio y sin discriminación entre profesionales de diferentes categorías o condiciones sociales. El estudio demostró que la mayoría de los estudiantes experimentaron una mejora en su aprendizaje y consideraron tener un buen dominio de los conceptos fundamentales de la derivada.

Salazar, Vallejo y Salazar (2019) abordaron la necesidad de facilitar la comprensión del hemograma, un examen de laboratorio fundamental en la práctica médica que requiere un entendimiento preciso para tomar decisiones acertadas. Los autores describieron las etapas de desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) en hematología utilizando el enfoque ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación). Según los autores, el OVA desarrollado contribuye a la capacitación continua del personal de salud en un tema crítico como la interpretación del hemograma automatizado, lo cual impacta en un diagnóstico adecuado en los niveles iniciales de atención y en la optimización de costos para el sistema de salud. Adicional a los anteriores trabajos, la UIS ha desarrollado diferentes OVAs los cuales se pueden encontrar en el sitio web del Instituto de Proyectos Educativos Digitales (IPRED), estos Ovas fueron desarrollados por medio de convocatorias anuales en TIC. También la Escuela de Ing. Química en modalidad de trabajo de grado ha desarrollado OVAs en diferentes asignaturas como Operaciones Unitarias II y Bioprocesos II (Carillo, 2021, Barrera, Ramirez, 2022).

Los anteriores trabajos en el desarrollo y la aplicación de OVAs dan un soporte sobre la utilidad de estas herramientas TIC como facilitadores en los procesos de enseñanza-aprendizaje a nivel de educación superior.

## **2. *Objetivos***

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que facilite los procesos de enseñanza aprendizaje en el tema de energías renovables no convencionales para estudiantes de octavo y noveno semestre de Ingeniería Química.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Proponer una planeación didáctica que soporte el desarrollo de las diferentes metodologías en la gamificación y herramientas pedagógicas que permitan la construcción de un OVA.
- Desarrollar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) basado en gamificación, sobre el tema de las energías renovables no convencionales como la biomasa, la fotovoltaica, la eólica y el hidrógeno verde.
- Evaluar el OVA desarrollado en los cursos de los estudiantes de octavo y noveno semestre de Ingeniería Química, definiendo una línea de desarrollo subsecuente de los módulos de la herramienta.

### ***3. Marco Conceptual***

#### **3.1 Energías renovables**

Son fuentes inagotables de recursos naturales que producen menos emisiones contaminantes. Se basan en el sol, el viento, el agua, la biomasa vegetal o animal, entre otras, y benefician tanto el desarrollo económico como el ambiental (Santamarta, 2004).

#### **3.2 Biomasa**

Se refiere a la parte de los desechos y residuos de origen biológico que se descomponen de manera natural, se utiliza para generar energía en hogares o procesos industriales. Los biocombustibles obtenidos de la biomasa son sólidos, líquidos y gaseosos (Cerdá, 2012).

#### **3.3 Hidrógeno verde**

Es un gas limpio, versátil con alto poder calorífico producido por la electrólisis del agua. Se destaca como alternativa prometedora al ser utilizado como vector energético de fuentes renovables. Colombia presentó la hoja de ruta del hidrógeno verde como una alternativa para reducir la dependencia del uso de combustibles fósiles, se prevé que sea competitiva económicamente para el 2030 (Fernández, Mendoza & Consuegra, 2022).

#### **3.4 Energía eólica**

Es una fuente de energía renovable y limpia, resulta del movimiento de masa del aire que se genera a través del movimiento de las palas de un aerogenerador ayudando a reducir el uso de combustibles fósiles (Delgado, Herrera, Almeira, 2014).

#### **3.5 Energía fotovoltaica**

Es una fuente de energía renovable, inagotable y no contaminante que proviene del sol y se aprovecha mediante el efecto fotoeléctrico con el fin de generar electricidad (Cevallos, Rojas, Domínguez, Cruz, Yerovi, 2019).

### **3.6 Gamificación**

La gamificación implica la aplicación de herramientas y estrategias derivadas de los juegos en ámbitos no recreativos, buscando incentivar la participación, motivación y enriquecimiento de la experiencia del usuario, especialmente en sectores como la educación. Entre los recursos empleados se encuentran la acumulación de puntos, desafíos, premios, misiones y retos (Navarro, Pérez, Femia, 2021).

#### **3.6.1 Elementos de Gamificación**

Los principales elementos de gamificación se clasifican en tres: las dinámicas, las mecánicas y los componentes (Werbach y Hunter, 2012). Las dinámicas representan el esquema fundamental, la base conceptual del juego. Las mecánicas son los procedimientos que impulsan el progreso del juego, mientras que los componentes son las implementaciones concretas de las dinámicas y mecánicas, como avatares, insignias, puntos, colecciones, rankings, niveles, equipos, entre otros elementos. La interacción entre estos tres elementos es lo que produce la secuencia gamificada (Ortiz, Jordán, Agredal 2018).

##### **3.6.1.1 Las mecánicas:**

Relacionadas con los retos y las reglas dentro del Objeto Virtual de Aprendizaje, tienen como objetivo generar un compromiso del usuario que lo impulse a seguir jugando. Existen diversas mecánicas utilizadas, como los puntos, con un valor numérico asignado que varía según el grado de dificultad del reto propuesto y que se otorgan cuando el usuario ha completado el

desafío. También está la recolección de objetos, que permite dejar elementos dentro del juego para que el usuario los pueda coleccionar. Asimismo, se encuentran los niveles, que indican al usuario en qué parte del juego se encuentra, motivándolo a continuar hasta alcanzar la meta establecida (Cortizo Pérez, 2021).

#### **3.6.1.2 Las dinámicas:**

Se elaboran considerando las mecánicas seleccionadas; por ejemplo, si se opta por una mecánica basada en puntos, se decide la cantidad de puntos que se incluirán en el juego, se establece el puntaje asignado a cada actividad y se determina el puntaje que se considerará como finalización.

#### **3.6.1.3 Los componentes:**

Son los factores que conforman la organización del juego y están determinados por las mecánicas y las dinámicas utilizadas. Algunos ejemplos de estos componentes son: los logros, las insignias, los premios, los objetos coleccionables, los niveles, los puntos, las clasificaciones, el desbloqueo de contenido y la narrativa.

### **3.7 Objeto Virtual de Aprendizaje**

Es un recurso digital diseñado con un enfoque educativo para facilitar el aprendizaje de un tema específico de manera didáctica, incorporando elementos audiovisuales e interactivos. Este recurso consta de tres componentes fundamentales: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización (Wiley, 2000).

### **3.8 Estilos de Aprendizaje**

Es importante estudiar los estilos de aprendizaje para el diseño del OVA, con el fin de responder a las necesidades del público objetivo, incluyendo la forma de presentar la información,

los ejemplos, los retos y las actividades. Las investigaciones indican que existen tres estilos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico (Castro, de Castro, 2005).

### **3.8.1 Estilo de aprendizaje visual**

Perciben mejor y aprenden principalmente a través de la vista. Tienen facilidad para comprender información escrita, disfrutan de las descripciones y tienen capacidad para recordar caras, pero no nombres. Además, tienen la habilidad de visualizar cosas con gran detalle (Castro, de Castro 2005).

### **3.8.2 Estilo de aprendizaje auditivo**

Utiliza la voz y el oído como canal principal para el aprendizaje. Estas personas no tienen una visión global, tienden a recordar sonidos y nombres, pero no caras, y no tienen la capacidad de visualizar detalles.

### **3.8.3 Estilo de aprendizaje kinestésico:**

Se refiere a que el aprendizaje se logra al involucrarse activamente a través del tacto, la acción y la creación de productos y proyectos.

## **3.9 Genially en el Ámbito Educativo**

En esta herramienta se puede crear contenido interactivo para explorar historias narradas utilizando elementos como espacios, roles, diálogos y personajes, lo que permite generar una variedad infinita de historias. Genially tiene un potencial significativo ya que permite a cualquier persona crear contenido de calidad sin requerir conocimientos previos de diseño o programación. Está basada en cuatro pilares fundamentales: interactividad, hilo conductor (storytelling), gamificación y animación (González, 2019). En lo referente a *interactividad*, Genially permite añadir elementos interactivos como animaciones, enlaces, etiquetas, botones, conexión entre

páginas y efectos visuales que enriquecen la experiencia del usuario y fomentan la participación. En una misma diapositiva puede que el público objetivo con solo un clic acceda a sitios web por información más completa.

Por otra parte, la diversidad de imágenes, iconos, mapas y elementos interactivos disponibles en Genially facilita la aplicación del storytelling. Esto posibilita la creación de historias que no sean monótonas, permitiendo enseñar de manera más dinámica y atractiva.

Asimismo, la inclusión de elementos de *gamificación* convierte a los estudiantes en protagonistas de su aprendizaje, el juego ayuda a incrementar la motivación incluyendo elementos que permiten explorar, descubrir y tocar involucrando al público objetivo.

También, los elementos *animados* son de gran ayuda para centrar al público objetivo en los conceptos más relevantes, de esta manera, se crean contenidos con creaciones animadas que impulsan a la exploración de este.

### **3.10 TIC**

Las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC) son instrumentos y recursos que posibilitan la manipulación, conservación y transferencia de datos. Su uso adecuado puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar los objetivos educativos previstos (Art. 6 Ley 1341 de 2009).

### **3.11 Escala de Likert:**

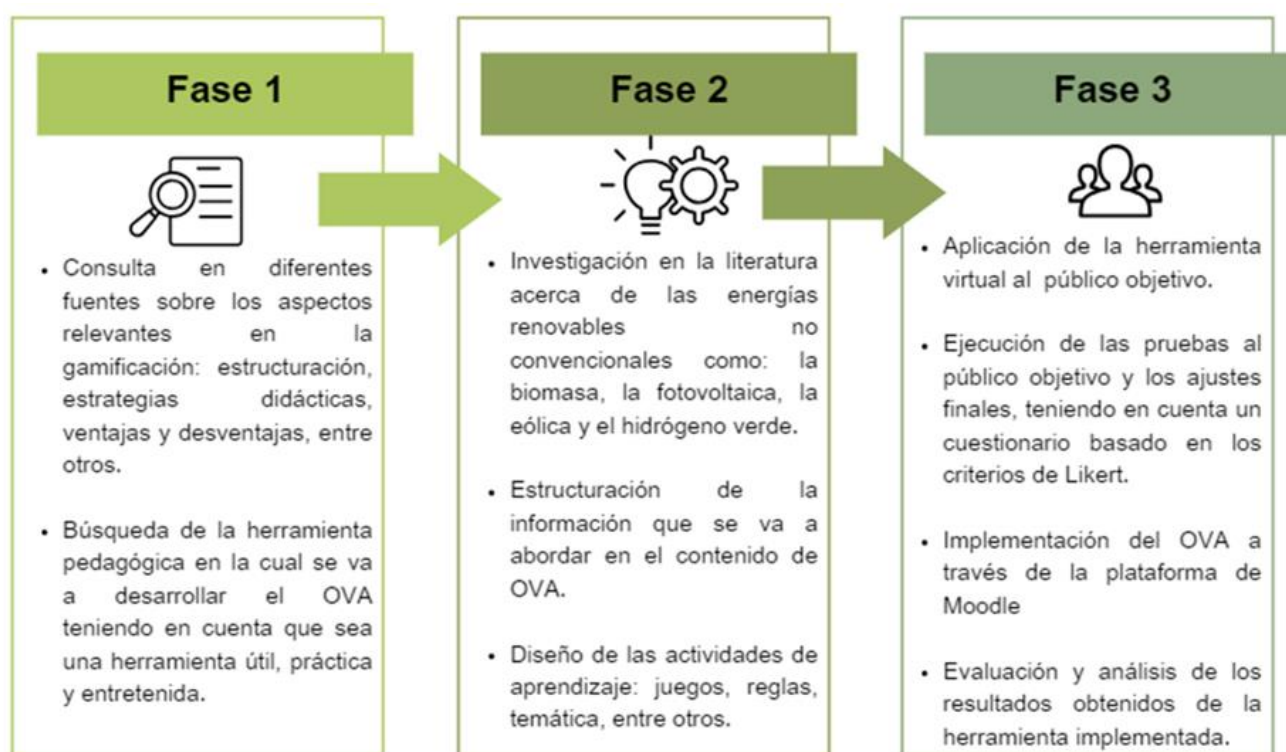
Facilita la evaluación de cómo un usuario percibe una marca o estrategia. La escala evalúa el nivel de acuerdo o desacuerdo frente a cada pregunta, considerando que la experiencia del usuario puede clasificarse en distintos niveles llamados frecuencias. Generalmente, se utilizan cinco niveles: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo (Escutia & Pamplona, 2017).

#### 4. Metodología

El contenido del OVA sobre Energías Renovables no Convencionales se centró en la definición de la energía, las leyes nacionales que apoyan el uso de estas tecnologías, los procesos de generación, así como el impacto económico y social. La figura 1 muestra las actividades realizadas en cada fase para el desarrollo del proyecto.

**Figura 1**

*Diagrama Metodológico del OVA*



##### 4.1 Fase 1:

**Actividad 1.** Se consultó en fuentes bibliográficas utilizando palabras clave que incluían gamificación, uso de las TIC y metodologías de estructuración de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

**Actividad 2.** Se llevó a cabo una exploración en diversas plataformas que se ajustaran a los objetivos y alcances establecidos para el desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje, finalmente se optó por Genially.

**Actividad 3.** Se evaluó las funcionalidades y características de la herramienta de gamificación, fue necesario identificar como se enlazaba la herramienta con la plataforma de Moodle.

#### 4.2 Fase 2:

**Actividad 1.** Se realizó una búsqueda en la literatura sobre las Energías Renovables no Convencionales, abarcando aspectos como la energía eólica, fotovoltaica, biomasa e hidrógeno verde. También se investigaron las normativas que respaldan la implementación de estas energías.

**Actividad 2.** Se diseñó la planeación didáctica para cada módulo (Apéndice B, C, D, y E), teniendo en cuenta diversas herramientas disponibles como lecturas, videos explicativos, juegos, casos de aplicación, ejercicios de apoyo y actividades pedagógicas. Para la planeación se aplicó un formato en Excel diseñado por profesionales del Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS- CEDEDUIS.

**Actividad 3.** Se estableció una línea de desarrollo que permitió guiar al público objetivo a lo largo de los diferentes módulos y ayudó a comprender la relación entre los diferentes contenidos.

**Actividad 4.** Se codificó el OVA en Genially.

#### 4.3 Fase 3:

**Actividad 1.** Se presentó el OVA a los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Química proporcionándoles acceso a la plataforma Moodle.

**Actividad 2.** Se realizó una encuesta para identificar los aspectos a mejorar y los positivos del OVA como herramienta facilitadora en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La encuesta se realizó a través de un cuestionario basado en los criterios de Likert.

**Actividad 3.** Se analizaron los conocimientos adquiridos por los estudiantes en base a los resultados obtenidos en las distintas actividades de cada módulo.

**Actividad 4.** Se realizó los respectivos ajustes al Objeto Virtual de Aprendizaje para implementaciones futuras.

## **5. Resultados**

### **5.1 Estilos de Aprendizaje**

Los resultados de la encuesta de estilos de aprendizaje son mostrados en el Apéndice A. Según los resultados, la encuesta analizada revela que el 87.5% de los estudiantes se identifican con un estilo de aprendizaje visual, manifestando una preferencia marcada por la integración de elementos gráficos como diagramas, mapas mentales, infografías, mapas conceptuales, líneas de tiempo, imágenes, tablas y cuadros comparativos, entre otros. Por otro lado, un 12.5% de los participantes expresan afinidad con los estilos auditivo y kinestésico, lo que evidencia que se benefician de recursos auditivos y actividades prácticas. Aunque minoritaria, esta fracción de los estudiantes no fue ignorada.

Con lo anterior, el OVA se centró en atender las necesidades del público objetivo, se hizo inclusión de recursos gráficos, enfoques auditivos y actividades evaluativas denominadas “retos” que ayudaron a reforzar y contextualizar la teoría aprendida.

### **5.2 Planeación didáctica**

La primera Planeación Didáctica, detallada en el Apéndice B, establece objetivos claros en cuanto a la comprensión y aplicación de las ERNC. Estos objetivos tienen como finalidad reducir la dependencia de los combustibles fósiles y promover el desarrollo sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Asimismo, se busca impulsar la transición energética hacia fuentes limpias y políticas ambientales. En términos de comprensión, se enfatiza la importancia de las ERNC, mitigar el cambio climático, promover la seguridad energética y fomentar el desarrollo sostenible. Además, se busca que los estudiantes puedan identificar los

recursos asociados a cada fuente de ERNC y adaptar su aplicación a las distintas regiones de Colombia. En cuanto a los aspectos formativos, se espera que los estudiantes adopten una postura proactiva y comprometida hacia la promoción y el uso de energías renovables, reconociendo su relevancia para un futuro sostenible.

La segunda Planeación Didáctica, presentada en el Apéndice C, se enfoca en la energía fotovoltaica y la energía eólica. En esta planeación, se establecen objetivos de comprensión para los estudiantes, quienes deben entender que la energía eólica se produce a partir del viento, mientras que la energía fotovoltaica se genera mediante la conversión de la luz solar en electricidad. Además, se espera que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las ventajas y desventajas de cada tipo de energía, así como sobre los diferentes tipos de paneles solares y de energía eólica. En cuanto a los aspectos formativos, se espera que los estudiantes puedan explicar de manera conceptual la energía eólica y la energía fotovoltaica, así como los diversos sistemas para su generación. Además, se promueve un ambiente de interés y una actitud positiva y crítica hacia la problemática ambiental, con el objetivo de desarrollar e implementar nuevas estrategias de mitigación.

La tercera Planeación Didáctica, presentada en el Apéndice D, se centró en la Biomasa y el Hidrógeno Verde. En esta planeación, se establecieron objetivos de comprensión para los estudiantes, los cuales incluyen entender qué es la biomasa y el hidrógeno verde, así como sus respectivas ventajas y desventajas. Además, se espera que los estudiantes reconozcan las diferentes formas de generación de energía a partir de la biomasa, así como la ruta de producción, almacenamiento y transporte del hidrógeno verde.

Por último, la cuarta Planeación Didáctica, presentada en el Apéndice E, se enfocó en las regulaciones colombianas relacionadas con las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). En esta planeación, se detallan aspectos vinculados a políticas públicas, gestión ambiental y

eficiencia energética para promover el desarrollo sostenible. En términos formativos, se espera que los estudiantes adquieran conocimientos sobre los principios, objetivos y decretos relacionados con el desarrollo sostenible. Además, se busca que sean capaces de interpretar y aplicar estos conocimientos de manera ética y responsable en la práctica, demostrando un compromiso y acción hacia la sostenibilidad ambiental y el desarrollo sostenible.

Cada planeación didáctica fue especificada por una serie de contenidos temáticos, estrategias de enseñanza, objetivos de aprendizaje, recursos didácticos y criterios de evaluación, permitiendo así una implementación estructurada y coherente del contenido en el OVA, además de versatilidad en los estilos de aprendizaje a los cuales va dirigida la herramienta. Los aspectos de las planeaciones didácticas en el formato de CEDEDUIS pueden ser analizados en los Apéndice B, C, D Y E.

### **5.3 Objeto Virtual de Aprendizaje**

#### **5.3.1 Presentación Inicial:**

En la figura 2 se presenta la pantalla de inicio del OVA, la cual nos introduce a Ki, un camaleón ingeniero químico que es el guía en un viaje de descubrimiento sobre las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). Este portal marca el comienzo de una aventura educativa estructurada en cuatro módulos de aprendizaje como se muestra en la figura 3 los módulos se denominan RenovaPlaneta, AeroSolar, BioH<sub>2</sub> Verde y Ecogurú, respectivamente, enfocados en energía eólica, fotovoltaica, hidrógeno verde y biomasa, así como en las regulaciones nacionales. Además, el OVA motiva a los estudiantes a comprometerse con la preservación ambiental y promueve el camino hacia la sostenibilidad.

#### **Figura 2**

*Introducción al OVA*



**Figura 3**

*Módulos de aprendizaje*



### 5.3.2 Presentación del personaje:

En la figura 4 se presenta el personaje central que guía el OVA, fue definido como un camaleón llamado Ki, el nombre “Ki” fue seleccionado por su significado con la energía y su asociación en la cultura japonesa con el movimiento de los fenómenos naturales del clima (Kuwano, 2008), aportando una dimensión personificada y cultural al personaje. Ki es un camaleón ingeniero químico que viste con un casco de seguridad y una bata de laboratorio, junto con su lupa que sugiere un enfoque en la exploración rodeado de una frondosa vegetación tropical, Ki acompaña a los estudiantes en el descubrimiento del mundo de las ERNC. La elección del camaleón

como personaje representa la adaptabilidad, reflejando su habilidad natural para cambiar de color y ajustarse al entorno, esta característica hace énfasis en la temática de adaptación del cambio climático

#### Figura 4

*Presentación de Ki, camaleón ingeniero químico*

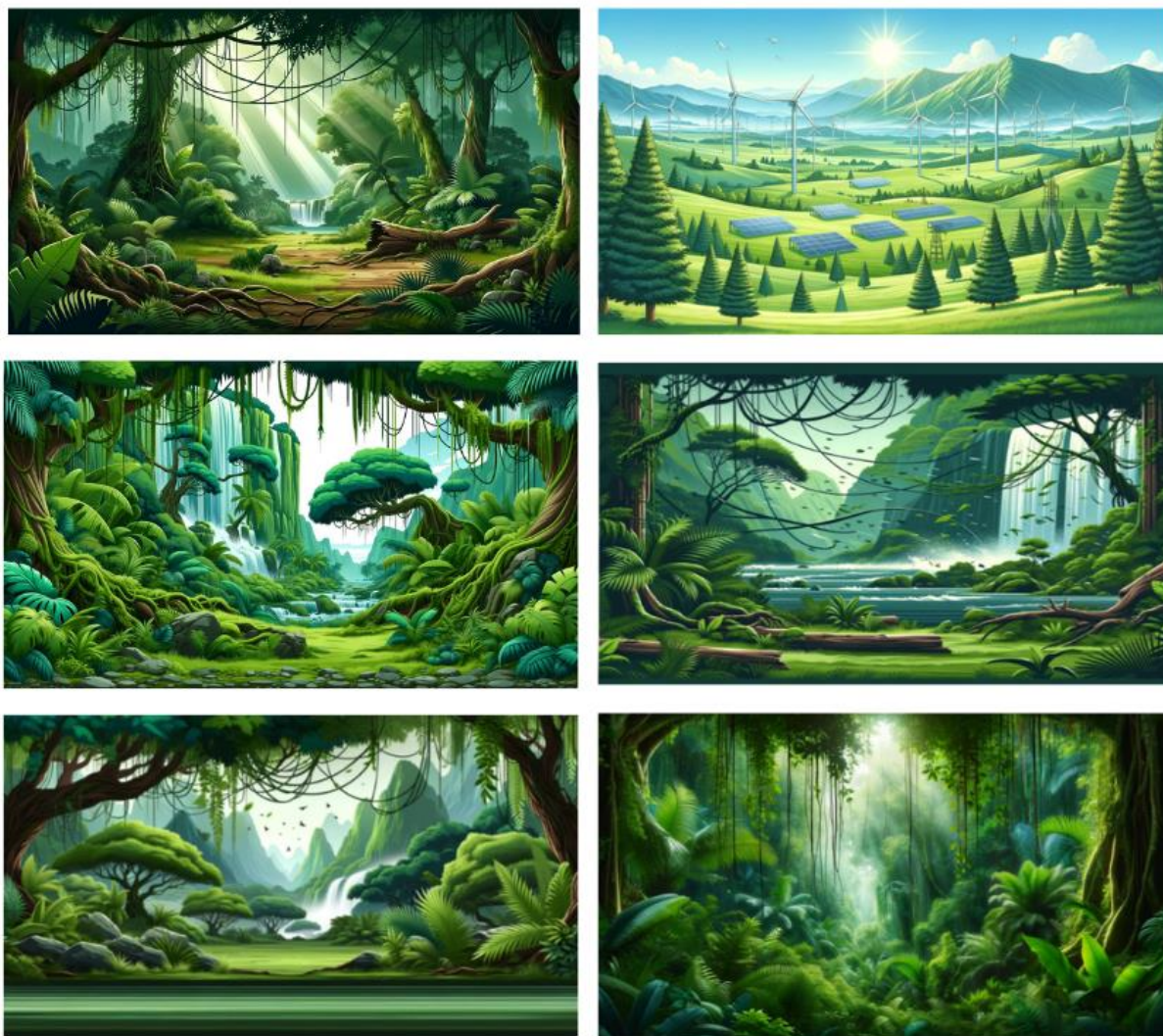


#### 5.3.3 Fondo:

Se diseñó un entorno de selva tropical, ilustrado en la figura 5, que incorpora elementos simbólicos de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) exploradas a lo largo del OVA. La abundancia de residuos forestales, como troncos, hojas y ramas, alude a la biomasa utilizada como recurso energético. Los claros que dejan entrar la luz del sol evocan el potencial de la energía fotovoltaica, mientras que las amplias zonas abiertas, que permiten el paso del viento, insinúan la aplicación de la energía eólica a través de la presencia de aerogeneradores. Este diseño, tanto del fondo como del personaje, fue posible gracias a las capacidades de ilustración de la plataforma ChatGPT 4.0, un modelo de lenguaje de última generación de OpenAI.

#### Figura 5

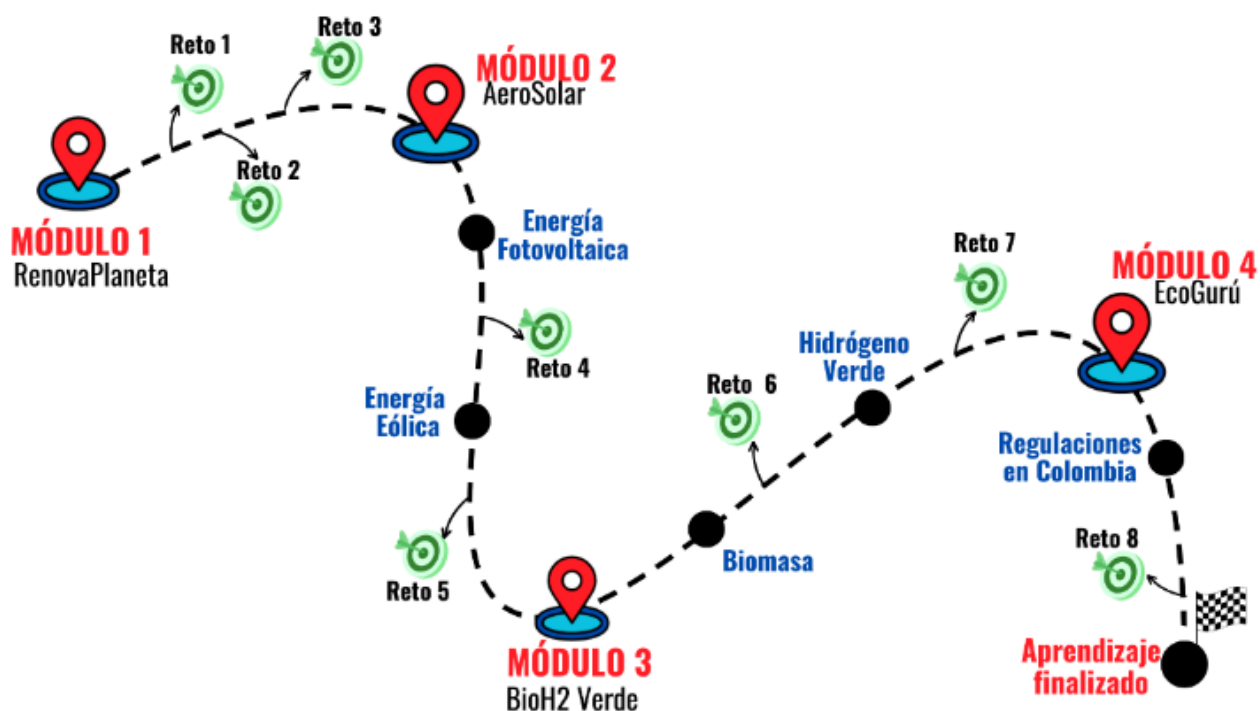
*Fondos usados a lo largo del OVA*



#### 5.3.4 Contenido:

Se desarrollaron cuatro módulos de aprendizaje enfocados en las Energías Renovables no Convencionales (ERNC), específicamente en energía eólica, energía fotovoltaica, biomasa, hidrógeno verde y las regulaciones que apoyan estas tecnologías. Estos módulos fueron fundamentados a nivel pedagógico, con las respectivas planeaciones de la sección 5.2. La figura 6 muestra una visión general del contenido y las actividades desplegadas a lo largo del OVA, proporcionando un esquema claro de la estructura.

**Figura 6**

*Estructura del OVA***5.3.4.1 Módulo 1:**

Denominado "RenovaPlaneta", que traduce 'Renovación Planetaria', se introduce con el eslogan "Horizontes sostenibles: una riqueza energética". La introducción de este módulo está reflejada en la portada de la figura 7. De acuerdo con la secuencia didáctica del Apéndice B el video introductorio ofrece una visión general sobre las ERNC y aborda los aspectos cruciales de su implementación; una captura de este se presenta en la figura 8. Este módulo tiene la finalidad de presentar de manera general el concepto de energías renovables no convencionales y su relación con la Ingeniería Química, destacando los recursos vinculados a cada tipo de ERNC. Se profundiza en temas vitales como el Acuerdo de París, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, todos orientados hacia una transición energética. Además, se examinan cuestiones relativas a las cumbres climáticas, estrategias de mitigación, descarbonización, el Costo Nivelado de Energía (LCOE), así como los mapas solar y eólico, elementos que se ilustran en la figura 9.

**Figura 7**

*Portada Módulo 1*



**Figura 8**

*Imagen inicial sobre el vídeo*



**Figura 9**

*Contenido módulo 1.*



### 5.3.4.2 Módulo 2:

Denominado "AeroSolar" se centra en la energía eólica y la fotovoltaica, donde "Aero" alude al viento y "Solar" a la energía del sol. Se presenta con el eslogan "Navegando en las corrientes de la energía renovable". La portada de este módulo se puede visualizar en la figura 10. En primer lugar, se presenta la Energía Fotovoltaica en la figura 11 siguiendo la secuencia didáctica del Apéndice C, el video de introducción proporciona una panorámica sobre la energía fotovoltaica, incluyendo una explicación del proceso de conversión de la energía solar en eléctrica; una imagen inicial de este video se muestra en la Figura 12. Este módulo tiene como objetivo exponer las ventajas y desventajas de esta forma de energía, explorar los diferentes tipos de paneles solares, su eficiencia y consideraciones geográficas pertinentes, aspectos que se detallan en la figura 13.

Por último, se presenta la Energía Eólica en la figura 14, el video de introducción proporciona una breve explicación para convertir la energía cinética del viento en electricidad mediante aerogeneradores como se muestra en la figura 15. Este módulo tiene como objetivo exponer las ventajas y desventajas, tipos de energía eólica, el funcionamiento del aerogenerador y el aprovechamiento de esta energía, estos aspectos se detallan en la figura 16.

**Figura 10**

*Portada módulo 2.*



**Figura 11**

*Introducción a la Energía Fotovoltaica.*



**Figura 12**

*Imagen inicial sobre el vídeo*



Figura 13

Contenido módulo 2: Energía Fotovoltaica

**ENERGÍA FOTOVOLTAICA**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de energía renovable</li> <li>Reducción de costes a largo plazo debido a la disminución de precios de tecnología y componentes</li> <li>Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub></li> <li>Bajo mantenimiento requerido</li> <li>Independencia energética en áreas remotas o costosas</li> <li>Bajo impacto ambiental</li> <li>Nuevas tecnologías y mejoras técnicas de diseño y construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coste inicial de instalación elevado</li> <li>Los edificios antiguos en el procesamiento del silicio difícil y la fabricación de paneles solares son procesos complejos</li> <li>Almacenamiento de energía es costoso</li> <li>Reserva grande tierra para instalaciones</li> <li>Impacto visual en zonas en grandes escalas</li> <li>Disponibilidad de una instalación fotovoltaica es de 20 a 30 años</li> <li>Dependencia de la disponibilidad solar</li> </ul>

**VARIABLES QUE AFECTAN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PANELES**

- Iluminación del sol
- Efecto fotoeléctrico
- Celula fotovoltaica
- Efecto fotovoltaico
- Inversor solar

**EFICIENCIA DE LOS PANELES SOLARES**

- PANELES SOLARES MONOCRISTALINOS**: Son una tecnología avanzada, están fabricados a partir de células de silicio monocristalino de alta calidad, lo que le confiere una eficiencia excepcional en la conversión de la luz solar en electricidad.
- PANELES SOLARES POLICRISTALINOS MEJORADOS**: Son una evolución de los paneles solares policristalinos tradicionales, utilizan técnicas de fabricación mejoradas mediante la optimización de los materiales para aumentar su eficiencia y rendimiento en la conversión de la luz solar en electricidad.
- PANELES SOLARES DE CAPA FINA**: Son una tecnología de células solares que utilizan propiedades semiconductoras de capas delgadas. Algunos ejemplos comunes incluyen silicio amorfo, película delgada y células solares de silicio cristalino heterounión de capa fina (Hetero-junction thin-film silicon solar cells) o células solares de silicio cristalino de capa fina (Thin-film silicon solar cells).
- PANELES SOLARES BIFACIALES**: Son una tecnología que puede capturar la luz solar en electricidad tanto desde la parte frontal como desde la parte posterior del panel. Son ideales para su uso en tejados y en la parte posterior del panel, así como en su diseño, esto aumenta su eficiencia y producción de energía.

**TIPOS DE PANELES SOLARES**

**Consideraciones geográficas**

- Áreas sin obstrucciones solares.
- Seguridad como manipulación no autorizada.
- Accesible para facilitar su mantenimiento.
- El ángulo de inclinación se adapta a la latitud del lugar de instalación del panel.
- En el hemisferio norte, orientación hacia el sur; en el hemisferio sur, hacia el norte.

Figura 14

Introducción a la Energía Eólica.



**Figura 15**

*Imagen inicial sobre el vídeo*

**Figura 16**

*Contenido módulo 2, Energía Eólica*



### 5.3.4.3 Módulo 3:

Denominado “BioH<sub>2</sub> Verde” aborda la biomasa y el hidrógeno verde, donde “Bio” alude a la biomasa y “H<sub>2</sub> Verde” al hidrógeno verde. Se presenta con el eslogan “La fusión de la naturaleza y la innovación energética” la portada de este módulo se puede visibilizar en la figura 17. En primer lugar, se presenta la Biomasa en la figura 18, siguiendo la secuencia didáctica del Apéndice D, el vídeo presenta la definición de biomasa y sus aplicaciones; una imagen inicia de este vídeo se

muestra en la figura 19. Este módulo presenta los tipos de biomasa, tipos de combustión y tipos de combustibles como se evidencia en la figura 20.

Por último, se presenta el Hidrógeno Verde en la figura 21, el video de introducción explica las metas de la descarbonización para el año 2050, en especial, la reducción de los gases de efecto invernadero como se muestra en la figura 22. Este módulo pretende explicar los tipos de hidrógeno y un especial énfasis en la ruta del hidrógeno, estos aspectos se detallan en la figura 23.

### Figura 17

*Portada módulo 3*



### Figura 18

*Introducción a la Biomasa*



**Figura 19**

*Imagen inicial sobre el vídeo de Biomasa*



**Figura 20**

*Contenido módulo 3: Biomasa*



**Figura 21**

*Introducción al Hidrógeno Verde*





**Figura 24**

Portada módulo 4.

**Figura 25**

Contenido módulo 4.



#### 5.4 Actividades:

En el OVA, se incorporaron ocho actividades interactivas llamadas "Retos", las cuales abarcan diversos estilos de aprendizaje y emplean elementos de gamificación diseñados en Genially. Al superar estos retos, los usuarios pueden acceder al siguiente nivel del aprendizaje, que podría ser otro módulo o la introducción a un nuevo tipo de energía. El incentivo para los estudiantes es el progreso en el contenido educativo.

### 5.4.1 Módulo 1:

Se diseñaron tres retos con el propósito de fortalecer el aprendizaje, estructurados de manera equitativa para abarcar los subtemas. El primer reto consistía en una actividad de “Tiro al blanco”, donde acertar permitía avanzar a la siguiente pregunta; en caso de error se ofrecía otro intento. El segundo reto se enfocó en el “Reto ODS” empleando preguntas de selección múltiple y Verdadero/falso, con ilustraciones para consolidar el aprendizaje. Finalmente, el tercer reto “Completar Frases”, la recopilación de los retos se muestra en la figura 26.

**Figura 26**

*Retos módulo 1.*



### 5.4.2 Módulo 2:

Se diseñaron dos retos, el primer reto se centró en la Energía Fotovoltaica. Se presentaron preguntas auditivas, y las respuestas se ofrecieron mediante texto o ilustraciones. El segundo reto, enfocado en la Energía Eólica, preguntas de selección múltiple para descubrir la imagen de Ki y, dentro de ella, identificar el icono que permitía avanzar al siguiente módulo, la imagen de los retos se muestra en la figura 27.

Figura 27

Retos módulo 2.

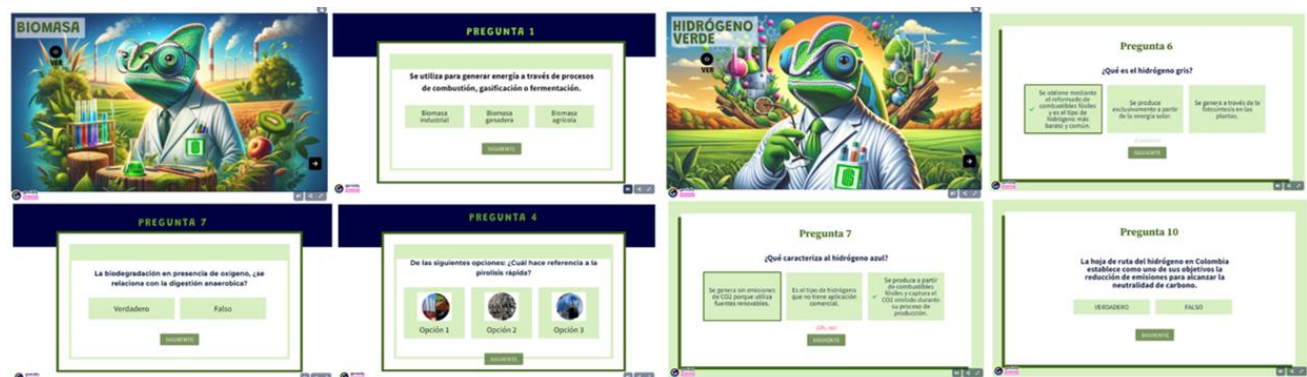


### 5.4.3 Módulo 3:

Se diseñaron dos retos, uno para la Biomasa y otro reto para el Hidrógeno Verde, se usaron preguntas de selección múltiple para cada reto, las imágenes del reto se muestran en la figura 28.

Figura 28

Retos módulo 3.



### 5.4.4 Módulo 4:

Se diseñó un reto, consistía en descubrir la imagen de un código QR, que conducía al cuestionario de evaluación del OVA, a través de preguntas de selección múltiple, las imágenes del reto se muestran en la figura 29.

Figura 29

Retos módulo 4.



### 5.5 Evaluación del OVA:

El OVA puede ser ensayado en el siguiente enlace <https://view.genial.ly/65e62cded58ece0014325b1a>. Según la Metodología, se implementó una encuesta con 12 preguntas a 24 estudiantes de octavo y noveno semestre; las preguntas fueron codificadas en un formulario de Google Forms; se incluyeron preguntas abiertas para determinar aspectos a mejorar y recomendaciones para futuros OVA. En la Tabla 1 se presenta el formulario y en el Apéndice A se analizaron las respuestas. Con base en las respuestas de la encuesta se realizaron los ajustes necesarios en la secuencia de gamificación para mejorar la experiencia a futuros usuarios.

**Tabla 1**

*Respuestas de la encuesta basadas en la escala Likert*

Pregunta	1	2	3	4	5
¿Resultó sencillo utilizar y desplazarse por el OVA?	0,0%	4,2%	4,2%	20,8%	70,8%
¿Se encontró el contenido del OVA claro y fácil de comprender?	0,0%	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%
¿El OVA le resultó útil para aprender?	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
¿El OVA ofreció una experiencia de aprendizaje interactiva y cautivadora?	0,0%	0,0%	8,3%	12,5%	79,2%
¿El orden y organización del OVA contribuyeron a la comprensión de los conceptos?	0,0%	0,0%	8,3%	16,7%	75,0%
¿Recomendaría este OVA a otros compañeros de estudio?	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
¿La evaluación y/o retroalimentación posibilitaron la medición del progreso en el aprendizaje?	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
¿Se incorporaron imágenes, grabaciones de audio y videos en el OVA para ilustrar los contenidos abordados?	0,0%	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%
¿Fueron considerados todos los estilos de aprendizaje en el OVA?	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	91,7%

Según la Tabla 1, el 70.8% encontró muy sencillo el uso y la navegación del OVA “Un viaje del aprendizaje renovable”, el 20.8% adicional refuerza esta conclusión. De otro lado, solo un 8.4% de los encuestados dieron calificaciones más bajas, lo que sugiere que para un pequeño porcentaje hubo algunas dificultades y se podría mejorar aún más. De manera similar, el 83.5% de los encuestados asignaron la respuesta más alta, la gran mayoría encontró que el contenido del OVA fue claro y comprensible. A la pregunta si el OVA fue útil para aprender el 100% de los estudiantes estuvieron de acuerdo, el 75% respondió muy satisfecho y el 24% satisfecho lo que indica que los usuarios encontraron el OVA extremadamente útil. El 79.2% calificó el OVA con una experiencia de aprendizaje interactiva y cautivadora, el 12.3% de los estudiantes estuvieron satisfechos y tan solo el 8.3% calificó la experiencia como neutral. La pregunta 5 revela que el

75% de los estudiantes encontraron que el orden y la organización del OVA contribuyeron significativamente a la comprensión de los conceptos, lo que sugiere que la estructura del OVA está bien alineada con las necesidades de aprendizaje, con un adicional del 16.7% que dio una respuesta positiva y solo un 8.3% que consideró que había espacio para mejorar, es claro que la organización del OVA es eficaz para facilitar el aprendizaje. La pregunta 6, que indaga si los estudiantes recomendarían el OVA a otros compañeros de estudio, muestra una respuesta claramente positiva, un contundente 75% de los estudiantes seleccionaron la opción más favorable, lo que indica una alta probabilidad de recomendar el OVA, un 25% adicional dio una calificación de 4, lo que aún refleja una opinión positiva.

Por otra parte, se muestra que la evaluación y realimentación en el OVA fueron consideradas efectivas para medir el progreso en el aprendizaje, con un 75% de los estudiantes otorgando la máxima calificación. Esto sugiere que los métodos de evaluación utilizados en el OVA son adecuados para reflejar el aprendizaje de los estudiantes, proporcionando una retroalimentación valiosa y contribuyendo a una experiencia educativa efectiva. El 25% restante también respondió positivamente. El 83.3% de los estudiantes se mostró muy satisfecho con la incorporación de imágenes, grabaciones de audios y vídeos para ilustrar los contenidos del OVA, lo que demuestra que la mayoría percibió que el OVA integró con éxito estos recursos multimedia para complementar el aprendizaje, un 12.5% estuvo satisfecho y solo un pequeño 4.2% calificó la integración de recursos multimedia como neutral. A la última pregunta, el 91.7% de los estudiantes afirmó que sí, lo que indica que el OVA fue percibido como inclusivo y adaptativo a los diferentes estilos de aprendizaje. Solo un 8.3% de los estudiantes no estuvo de acuerdo con esta afirmación, esto sugiere que hay un pequeño margen para la mejora en términos de abordar aún más los estilos de aprendizaje.

### *Conclusiones*

El Objeto Virtual de Aprendizaje se codificó en Genially, basado en una planeación didáctica fundamentada en los resultados obtenidos de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de octavo y noveno semestre, incorporando los principios de gamificación. Esta estrategia se diseñó para captar la atención y mejorar la retención de los estudiantes mediante mecánicas, dinámicas y componentes de juego. Las mecánicas se emplearon en los retos que incorporan estilos de aprendizaje auditivo incorporado en el módulo 4 y visual, fueron importantes para fomentar el progreso continuo y mantener el compromiso estudiantil. Las dinámicas, articuladas a través de la estructuración y el número de las preguntas en los retos. Los componentes de gamificación, diseñados para animar a los estudiantes a persistir en el juego, a medida que pasaban los retos se desbloqueaban los siguientes contenidos. La implementación de estos tres elementos de gamificación resultó en una secuencia gamificada del OVA.

El OVA, desarrollado en Genially, se estructuró con una planeación didáctica que presentaba un hilo conductor ambientado en una selva tropical. El protagonista de esta aventura es Ki, un ingeniero químico que guio a los estudiantes a través de los cuatro módulos de aprendizaje. El contenido de estos módulos abarcó los temas de ERNC y las regulaciones nacionales que respaldan la implementación de estas tecnologías. La conexión entre los módulos se logró mediante la narrativa centrada en la historia de Ki, proporcionando una experiencia de aprendizaje cohesiva y atractiva.

El OVA: “Un viaje del aprendizaje renovable” fue puesto en prueba a los estudiantes de octavo y noveno semestre, después de la implementación se realizó una encuesta basada en los criterios de Likert y reportó aceptación por parte de ellos, encontraron muy sencillo el uso y la navegación del OVA, la gran mayoría encontró que el contenido del OVA fue claro y comprensible, también fue percibido como inclusivo y adaptativo a los diferentes estilos de aprendizaje.

El OVA desarrollado en el presente trabajo de grado corresponde a una herramienta que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje autónomo, facilita la asimilación del conocimiento, estimula el pensamiento crítico, además, logra ofrecer un recurso educativo atractivo y eficaz que no solo mejora la comprensión de los estudiantes sobre estos temas, sino que también incrementa su compromiso y motivación por aprender.

### *Recomendaciones*

Utilizar la sala de cómputo de la Escuela de Ingeniería Química, ya que la herramienta requiere de recursos significativos para su óptimo funcionamiento, como una conexión a internet estable y computadores con suficiente capacidad de memoria.

Proponer la incorporación de más contenido audiovisual para enriquecer el aprendizaje y reducir la cantidad de texto en algunas diapositivas, lo que puede mejorar la comprensión del OVA.

Aplicar el OVA "Un Viaje del Aprendizaje Renovable", en las actividades académicas de los últimos semestres para facilitar los procesos de enseñanza- aprendizaje de energías renovables no convencionales. Es fundamental destacar que el conocimiento de estas tecnologías permite al ingeniero químico explorar nuevas formas de producción y almacenamiento de energía, además de optimizar los procesos industriales para hacerlos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Ampliar la aplicación de más OVAs en otras asignaturas del plan de Ingeniería Química de la Universidad Industrial de Santander, ya que esto puede mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje de manera más dinámica y personalizada.

*Referencias bibliográficas*

- Amador, Y. A. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de lenguas modernas*, (22).  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/19692/19771>
- ANGARITA, J. J., PALACIOS, C. H., & VIRGUEZ, J. F. (2020). Ova: mejorando la capacidad espacial en geometría. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.  
<https://w.revistaespacios.com/a20v41n23/a20v41n23p24.pdf>
- Art. 6 Ley 1341 de 2009
- Barrera, K, & Ramírez, S, Implementación de Material Educativo Computarizado (MEC) para la enseñanza de la asignatura bioprocesos II en Ingeniería Química, (trabajo de grado). Universidad Industrial de Santander.
- Barrera-Cruz, K. G., Ramírez-Rozo, S. N., & López-Giraldo, L. J. (2022). Implementación de Material Educativo Computarizado (MEC) para la enseñanza de la asignatura Bioprocesos II en Ingeniería Química. *Revista Docencia Universitaria*.  
<https://doi.org/10.18273/revdu.vesp1-2022021>
- Bucheli, M. G. V., Villanueva, R. S. L., & Robelo, O. G. (2018). Objetos virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Eikasía: revista de filosofía*, 79(209), 1176-1192.
- Carrillo Patiño, I. D., Benavides Prada, O., & Nabarlatz, D. (2021). Diseño de una Estrategia de Gamificación para la Asignatura Operaciones Unitarias II, Utilizando el Aula Virtual de Aprendizaje, Moodle (Vol. 1). Universidad Industrial de Santander UIS.  
[http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib.jsp?parametros=190660%7C%20%7C1%7C7](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=190660%7C%20%7C1%7C7)

- Castro, S., & de Castro, B. G. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de investigación*, (58), 83-102. <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140372005.pdf>
- Cerdá, E. (2012). Energía obtenida a partir de biomasa. Cuadernos económicos de ICE, (83). [https://www.researchgate.net/profile/Emilio-Cerda/publication/277264682\\_Energia\\_obtenida\\_a\\_partir\\_de\\_biomasa/links/5a699bf0a6fdccf8849594f8/Energia-obtenida-a-partir-de-biomasa.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Emilio-Cerda/publication/277264682_Energia_obtenida_a_partir_de_biomasa/links/5a699bf0a6fdccf8849594f8/Energia-obtenida-a-partir-de-biomasa.pdf)
- Cevallos, W. B. C., Rojas, D., Dominguez, L., Cruz, B., & Yerovi, M. (2019). La energía fotovoltaica. *Revista contribuciones a la Economía*.
- Choez, J. S. M., Plaza, C. L. M., & Anzules, F. E. V. (2021). Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 926-934. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229663>
- Consejo Académico (2011). Acuerdo académico N.º 277. Universidad Industrial de Santander. <http://documentosdw.uis.edu.co/docuis/Discos5/RES000.000016/000/004/036/0000271546/4ff07e35-fdbe-4171-9088-0b9f76d1c21c.pdf>.
- Consejo Superior (2009). Acuerdo Superior N.º 051. Universidad Industrial de Santander. <https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/06/2009PoliticaTICAcs051.pdf>.
- Consejo Superior (2018). Proyecto institucional Acuerdo N.º 026. Universidad Industrial de Santander. <https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/04/proyectoInstitucional.pdf>
- Delgado, D. A. P., Herrera, M. T. J., & Almeira, J. E. (2014). La energía eólica como energía alternativa para el futuro de Colombia. *El Centauro*, 6(9), 111-120. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/centauro/article/view/2437>

Escuela de Ingeniería Química. Perfil del egresado de Ingeniería Química. Universidad Industrial de Santander. <http://iq.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S102>

Espinal, R. (2018). Uso de las tecnologías en la educación. *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/tecnologias-educacion.zip>

Fernández, J. A. M., Mendoza, W. A. B., & Consuegra, H. D. (2022). Análisis del potencial del uso de hidrógeno verde para reducción de emisiones de carbono en Colombia. Fuentes: *El reventón energético*, 20(1), 57-72.

Gámez, F. I. L., Rodríguez, M. R., & Torres, L. E. S. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista científica de FAREM-Esteli*, (25), 16-30. <https://camjol.info/index.php/FAREM/article/view/5667/5379>

González del Hierro Margarita (2019). Genially. Libros interactivos geniales. INTEF. <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/03/Art%C3%ADculo-Genially-3.pdf>

González, M (2019). Libros interactivos Geniales: genially. Volumen 10. Artículo-Genially-3.pdf (intef.es)

Hernández, A, & Ibarra F, Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la asignatura operaciones unitarias II, orientado a procesos de separación gas/líquido. (trabajo de grado). Universidad Industrial de Santander.

Kuwano, M. (2008). Capítulo 32. La semántica del 気 (ki) en la medicina japonesa desde la perspectiva de la encrucijada entre filosofía y terapia. *Nuevas perspectivas de la investigación sobre Asia Pacífico*, 511-520. <https://www.ugr.es/~feiap/ceiap2v2/ceiap/capitulos/capitulo32.pdf>

- Marrugo, I. M. F. (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autónomo en el área de inglés. *Praxis*, 12(1), 63-77.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5907248>
- Mendoza, L. G., Alemán, M. R. B., & Nieves, L. M. A. (2017). Identificación de dificultades en el aprendizaje del concepto de la derivada y diseño de un OVA como mediación pedagógica. *Revista Científica General José María Córdova*, 15(20), 137- 153.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4762/476255362008.pdf>
- Ministerio de minas y energía (UPME 2014). Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la ley 1715 de 2014.  
[https://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla\\_IGE\\_Incentivos\\_Tributarios\\_Ley1715.pdf](https://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf)
- Morales Martín, L. Y., Gutiérrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de Cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127-147.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v14n18/v14n18a08.pdf>
- Navarro Mateos, C., Pérez López, I. J., & Femia Marzo, P. J. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. <http://hdl.handle.net/10481/69255>
- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e pesquisa*, 44, e173773.  
<https://www.scielo.br/j/ep/a/5JC89F5LfbgvtH5DJQQ9HZS/>
- Repositorio OVAs Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia - IPRED.  
<https://ipred.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S1061>

Rodríguez, H. D. J. D., Limón, J. A. G., Pisfil, M. L., Torres, D. V., & Exume, J. C. D. (2015).

Estilos de aprendizaje: un estudio diagnóstico en el centro universitario de ciencias económico-administrativas de la U de G. *Revista de la educación superior*, 44(175), 121-140. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185276015001053>

Salazar-Villarreal, M. D. C., Vallejo-Cabrera, F. A., & Salazar-Villarreal, F. A. (2019).

Interpretación del hemograma automatizado a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA): Descripción de la experiencia. *Entramado*, 15(2), 276-285. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-38032019000200276](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032019000200276)

Santamarta, J. (2004). Las energías renovables son el futuro. *World Watch*, 22(3440.16).

<https://www.nodo50.org/worldwatch/ww/pdf/Renovables.pdf>

Vargas, R. E. V., Rozo, J. J. P., & Silva, R. G. (2019). Tecnologías de la Información y la

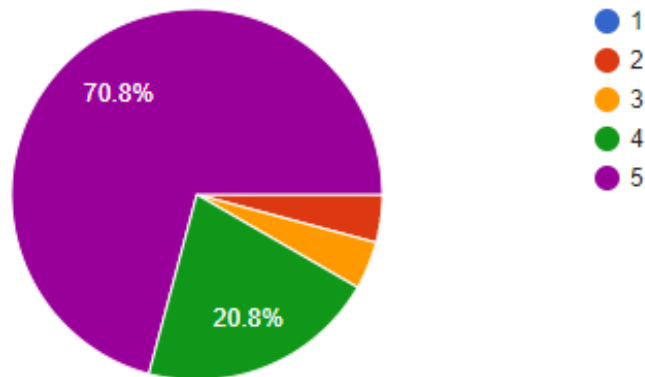
Comunicación y los Objetos Virtuales de Aprendizaje: un apoyo a la presencialidad. *Revista vínculos*, 16(1), 82-91.

### Apéndice

#### Apéndice A Encuesta de valoración de la herramienta implementada

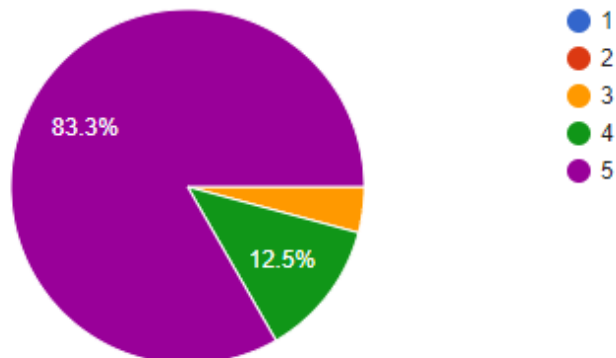
(Pregunta 1) ¿Resultó sencillo utilizar y desplazarse por el OVA?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	1	1	5	17
Porcentaje	0,0%	4,2%	4,2%	20,8%	70,8%



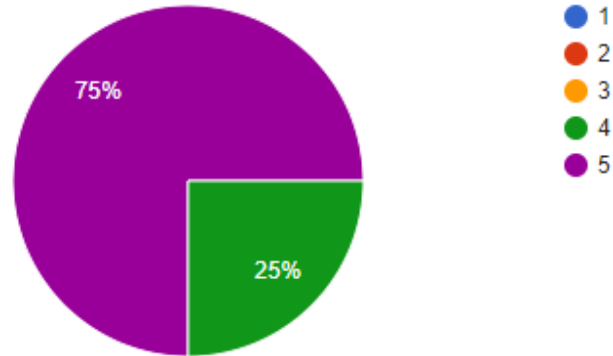
(Pregunta 2) ¿Se encontró el contenido del OVA claro y fácil de comprender?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	1	3	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%



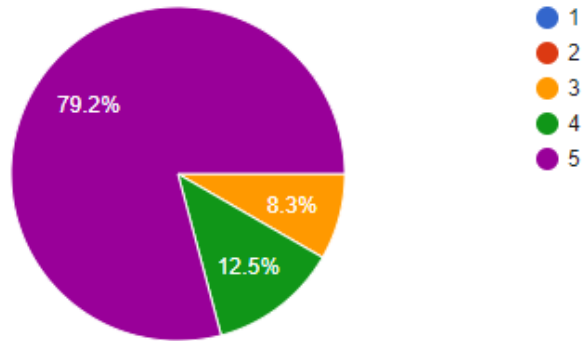
(Pregunta 3) ¿El OVA resultó útil para aprender?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	0	6	18
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%



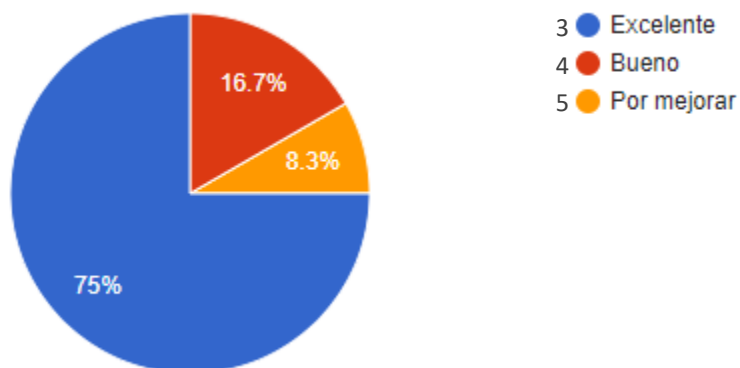
(Pregunta 4) ¿El OVA ofreció una experiencia de aprendizaje interactiva y cautivadora?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	2	3	19
Porcentaje	0,0%	0,0%	8,3%	12,5%	79,2%



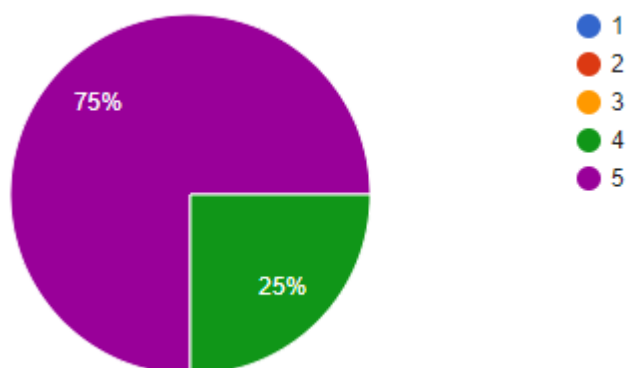
(Pregunta 5) ¿El orden y organización del OVA contribuyeron a la comprensión de los conceptos?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	2	4	18
Porcentaje	0,0%	0,0%	8,3%	16,7%	75,0%



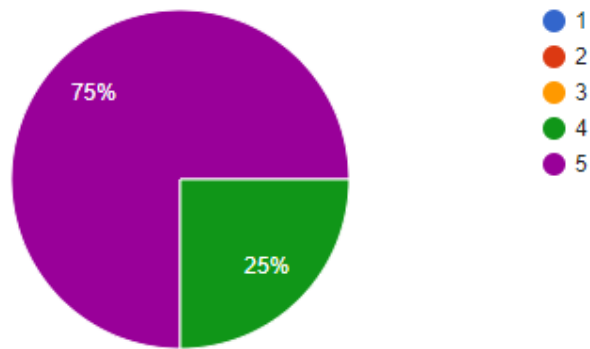
(Pregunta 6) ¿Recomendaría este OVA a otros compañeros de estudio?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	0	6	18
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%



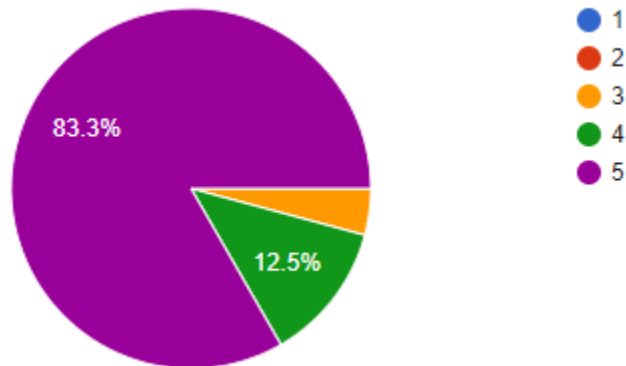
(Pregunta 7) ¿La evaluación y/o retroalimentación posibilitaron la medición del progreso en el aprendizaje?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	0	6	18
Porcentaje	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%



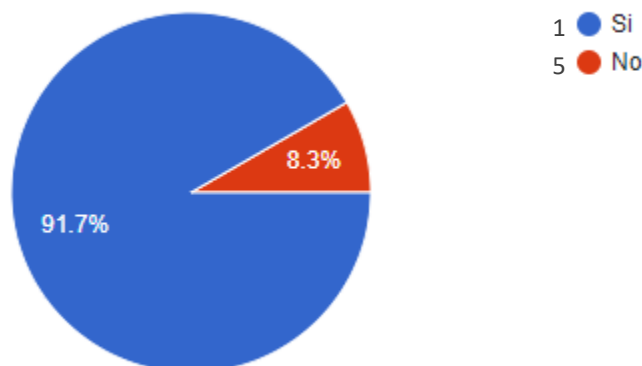
**(Pregunta 8)** ¿Se incorporaron imágenes, grabaciones de audio y vídeos en el OVA para ilustrar los contenidos abordados?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	0	0	1	3	20
Porcentaje	0,0%	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%

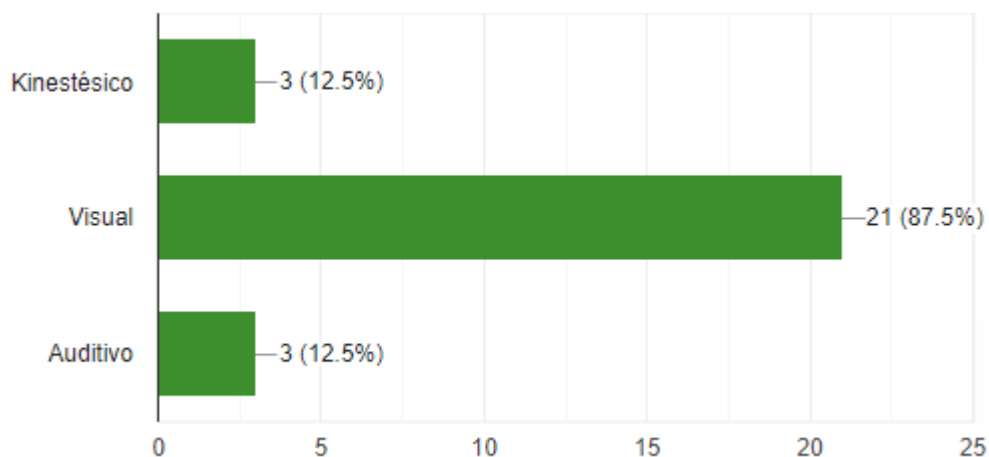


**(Pregunta 9)** ¿Fueron considerados todos los estilos de aprendizaje del OVA?

Opciones de respuesta	1	2	3	4	5
Número de estudiantes	2	0	0	0	22
Porcentaje	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	91,7%



**(Pregunta 10)** Los estilos de aprendizaje comúnmente se categorizan en tres grupos principales: visual, auditivo y kinestésico. Aunque cada persona tiende a tener un estilo de aprendizaje dominante con el que se encuentra más a gusto, es frecuente que también presenten rasgos de los otros estilos. ¿Cuál considera que es su estilo de aprendizaje?



**(Pregunta 11)** ¿En qué aspectos se podría mejorar este OVA?

- Creo que el OVA cumplió a cabalidad con su objetivo; enseñó de manera didáctica y entretenida e incentivo a querer profundizar en el tema.
- Me parece que tiene la información completa y apropiada.

- Se podría mejorar siendo un poco más corto.
- La interfaz.
- Ninguna.
- Me parece didáctico y entendible, no veo aspectos por mejorar.
- Ninguno, todo está muy claro y fue muy llamativo e interactivo.
- NA.
- El programa es un poco lento al momento de pasar a los módulos.
- Tipo de letra.
- Lo veo bien.
- Tratar de tener menos texto.
- Implementación de contenido audible.
- Todo fue muy claro.
- Todo está bien.
- La calidad de los audios.
- Tratar de darle más vida a las voces.
- Me parece que está muy bien desarrollado.
- Todo bien.
- Ninguno.
- Que sea menos largo.
- La verdad es muy completo y fácil de usar, sería bueno que al entrar en cada módulo se tuviera un índice que dijera los temas a tratar.
- Ninguno.

- Sería bueno, al final se presentará un resumen tipo mapa mental de toda la información proporcionada en cada módulo.

**(Pregunta 12)** ¿Qué elementos del OVA disfrutó más y cuáles destacaría?

- Los vídeos con estilo National Geographic.
- Las imágenes.
- Los dibujos alusivos a ingeniería química, llamativo, colorido, organizado.
- La presentación, la estética.
- Los elementos visuales, y las narrativas.
- Los exámenes de repaso.
- Las imágenes y toda la parte interactiva.
- El OVA.
- Los videos, ya que son fáciles de comprender, interesantes y destacaría el de la biomasa en el módulo 3.
- Juegos.
- Me gustaron las preguntas y no descartaría nada.
- Buenas imágenes.
- Los gráficos están bastante bonitos, imágenes de buena calidad.
- La facilidad y la forma en la que transmiten la información.
- Auditivo y visual.
- Las encuestas permitieron calificar mi desempeño y descartaría tentaría la parte didáctica de buscar objetos y demás ya que lo hace extensa la dinámica.
- El material audiovisual lo cual genera mayor interés.
- Las imágenes y la distribución que se manejó de cada uno de los temas a tratar.


- Los videos.
- Las imágenes.
- Lo práctico que es.
- Que al pulsar en partes aparecían videos que complementaban la información.
- Transición energética.
- Destaco la organización con la que se presenta la información y además, el contenido visualmente es agradable puesto que la información es proporcionada de manera clara y precisa.







Apéndice E *Plantilla planeación didáctica módulo 4*

		<b>PLANTILLA PARA LA PLANEACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO 4</b>					
<b>ACTIVIDAD ACADÉMICA:</b> REGULACIONES EN COLOMBIA Tipologías: Exigible, Periodo Regular, Espacio virtual y Tiempo Sincrónico, Componente Teórico- práctico							
<b>META DE COMPRENSIÓN ABARCADORA:</b> ¿Qué es la ley 1715? ¿Cuáles decretos que regulan las energías renovables no convencionales? ¿Qué es la regulación 40764? ¿Qué es el acuerdo de París?							
<b>METAS FORMATIVAS ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD ACADÉMICA</b>							
<b>Saber (Competencias Cognitivas)</b> - Conocer los principios, objetivos y decretos relacionados con el desarrollo sostenible mediante el uso de energías renovables en Colombia.		<b>Saber Hacer (Competencias Procedimentales)</b> - Ser capaz de interpretar y aplicar estos conocimientos en la práctica de manera ética y responsable con una actitud de compromiso y acción hacia la sostenibilidad ambiental y el desarrollo sostenible.			<b>Saber Ser (Competencias Actitudinales)</b> - Desarrollar una conciencia ambiental y una actitud proactiva, reconociendo la importancia de la regulación para garantizar la sostenibilidad y adaptación hacia las nuevas tecnologías.		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO Y TEMA DISCIPLINAR A TRATAR EN LA ACTIVIDAD ACADÉMICA</b> Procesos sostenibles y Capstone Desing Statement				<b>PROPÓSITO</b> Introducción de un tema nuevo sobre Regulaciones en Colombia para las energías renovables no convencionales.			
<b>COMPRESIONES ESPERADAS EN LOS ESTUDIANTES</b> -El Decreto 570 de 2018 detalla aspectos específicos de políticas públicas, gestión ambiental o promoción de sectores económicos. -La ley 1715 de 2014 promueve el uso de energías renovables y la eficiencia energética para el desarrollo sostenible. -Los decretos sobre energías renovables no convencionales regulan aspectos como licencias ambientales e incentivos fiscales para proyectos de energía solar, eólica, etc. - La Regulación 40764 específica que regula aspectos particulares de un sector, como la energía o el medio ambiente. -El acuerdo de París es un tratado para limitar el calentamiento global, estableciendo objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. - La ley 2099 de 2021 es una normativa reciente en Colombia relacionada con temas ambientales, energéticos u otros relevantes. - El Decreto 2143 de 2019 es una normativa sobre protección ambiental, gestión de recursos naturales o promoción de prácticas sostenibles en Colombia. - La ley colombiana 1753 de 2015 aborda temas de desarrollo sostenible, protección del medio ambiente o gestión de recursos naturales.				<b>PREGUNTAS ESENCIALES</b> - ¿Qué objetivos busca promover la Ley 1715 de 2014 en Colombia y cómo contribuye al desarrollo sostenible del país? - ¿Qué aspectos regulan los decretos en Colombia sobre las energías renovables no convencionales en Colombia? - ¿En qué consiste la Regulación 40764 y cómo afecta a los sectores relacionados con el medio ambiente y la energía en Colombia? - ¿Cuál es el propósito y la importancia del Acuerdo de París en la lucha contra el cambio climático en Colombia? - ¿Cuál es el propósito principal del Decreto 2143 de 2019 para la protección del medio ambiente y los recursos naturales en Colombia? - ¿Qué aspectos fundamentales aborda la Ley 1753 de 2015 y cómo impacta en el desarrollo sostenible y la gestión de recursos naturales?			
<b>SECUENCIA DIDÁCTICA PROPUESTA</b>							
<b>MOMENTO DE APRENDIZAJE</b>	<b>HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA</b>	<b>EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>AMBIENTES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS FÍSICOS</b>	<b>RECURSOS ELECTRÓNICOS</b>	<b>EVIDENCIAS DESARROLLO DE COMPETENCIAS</b>
Presentación de las regulaciones en Colombia Reto evaluativo	HIP: 1,5 horas	Linea de tiempo en genially Juego Qr con recompensa de encuesta	Recorrer la evolución histórica de las rRegulaciones ne Colombia para las ERNC Reforzar conocimiento	Aula virtual de Moodle Aula virtual de Moodle	Computador Computador	Internet Internet	Respuesta de los estudiantes Respuesta de los estudiantes

## Apéndice F Porcentaje de aprobación

ESTUDIANTES	PREGUNTAS									PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
4	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4,33
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
6	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4,89
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
8	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4,22
9	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4,78
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
12	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4,00
13	4	4	4	3	3	4	4	3	1	3,33
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
15	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4,89
16	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4,89
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
18	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4,44
19	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4,67
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
21	5	5	4	3	5	4	5	5	1	4,11
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
24	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4,67
SUMA DE PROMEDIO										113,22
PROMEDIO TOTAL										4,72
% APROBACIÓN										94,4

**Apéndice G. Aspectos de mejora del OVA**

Según lo indicado por los estudiantes en la encuesta realizada, los aspectos de mejora fueron los siguientes:

**Mejoras en la Interfaz:**

Se ha ampliado la funcionalidad para avanzar o retroceder en las diapositivas mediante la implementación de más iconos, lo que facilita la interacción de los estudiantes con la interfaz.

**Ajustes en el Módulo #2 (Reto de la Energía Fotovoltaica):**

Se ha corregido el problema de audio que impedía la reproducción adecuada de la pregunta 7, garantizando así una experiencia de aprendizaje más fluida y efectiva para los estudiantes.

**Ampliación del Contenido Auditivo:**

Se ha aumentado el contenido audible disponible en el OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje), lo que enriquece la experiencia de los estudiantes al brindar una variedad de recursos de aprendizaje.