

Definición de una herramienta didáctica que integre los conceptos y metodologías claves del área de ingeniería de transporte fundamentales en el diseño geométrico de carreteras urbanas.

Daniela Gutiérrez Zuluaga, Rafael Antonio Herrera Mesa

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniería Civil

Director

Yerly Fabian Martínez Estupiñán, Ph.D.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2025

### **Dedicatoria**

Es un logro que dedico con todo mi corazón a las personas que lo hicieron posible. Primero, a mis padres Gustavo Gutiérrez Salazar y Zenaida Zuluaga Villanueva, cuyo esfuerzo y amor me han permitido llegar hasta aquí. Cada sacrificio suyo se convirtió en la fuerza que necesitaba para seguir adelante.

A mis hermanos Gustavo Adolfo, Camilo Andrés, Diana Marcela, Santiago y Shaira, quienes me acompañaron en cada etapa, con su alegría, motivación, risas compartidas y por estar siempre a mi lado. Su presencia ha hecho este viaje mucho más llevadero y gratificante. A mi sobrina Lucy, quien me recuerda cada día la importancia de soñar en grande.

Y a mi mejor amiga, Anyi Lorena Salcedo, por ser un faro en los momentos de incertidumbre y por su confianza inquebrantable en mis capacidades tu amistad fue la clave para mantener la fe en este proyecto.

*Daniela Gutiérrez Zuluaga*

Dedico este logro especialmente a mi familia por darme la fuerza para superar con éxito mi etapa universitaria y por su acompañamiento incondicional. A mi madre Martha Cristina Mesa López, a mi abuela Cleotilde López de Mesa, a mis hermanos Magda Fernanda y Wilson Estiv Rincón Mesa y a mis tíos Deivy Yave y Deisy Roció Mesa López.

Finalmente, a mis amigos Lina Dallos y Jorge Acosta, por su apoyo y por los momentos compartidos que hicieron de esta etapa una experiencia memorable.

*Rafael Antonio Herrera Mesa*

### **Agradecimientos**

Primeramente, a Dios, por ser la fuente de mi fortaleza y resiliencia. A mi compañero y amigo de trabajo de grado, quien se convirtió en un gran apoyo. Gracias por la dedicación y el compromiso compartido en cada etapa de este proyecto.

A mis amigos de carrera y a los del ámbito laboral, por su compañía y por convertirse en una red de apoyo invaluable. Su amistad y su lealtad fueron esenciales para mantener el equilibrio en los momentos más difíciles. Un reconocimiento especial a los trabajadores del servicio de alimentación y, en particular, a Don Jaime, por su amabilidad y por recordarme el valor del esfuerzo. Por último, a nuestro director por su orientación y su genuino amor por la enseñanza. Gracias por transmitirme su pasión y por hacerme redescubrir la belleza de mi profesión.

*Daniela Gutiérrez Zuluaga*

A mi compañera de trabajo de grado, por su inquebrantable amistad, compromiso y dedicación a lo largo de este desafiante recorrido académico.

A la Universidad Industrial de Santander, por haberme brindado las herramientas y oportunidades para crecer y convertirme en la profesional que soy hoy.

A mis amigos, Lina Dallos y Jorge Acosta, por su invaluable apoyo y por ser una fuente de motivación constante.

Finalmente, extendiendo mi más profundo agradecimiento a nuestro director, Yerly Fabian Martínez Estupiñán, por su invaluable guía, paciencia y por compartir sus conocimientos. Su compromiso con este proyecto fue crucial para materializar este sueño.

*Rafael Antonio Herrera Mesa*

## Tabla de Contenido

Introducción .....		10
1.	Problema de Investigación .....	11
2.	Justificación .....	12
3.	Objetivos .....	13
3.1.	Objetivo General .....	13
3.2.	Objetivos Específicos.....	13
4.	Marco contextual .....	14
5.	Marco teórico .....	16
5.1.	Herramientas de Aprendizaje.....	16
5.1.1	Genially:.....	17
5.1.2	Juegos Serios (JS): .....	18
5.1.3	Moodle: .....	19
5.1.4	Nearpod:.....	21
5.1.5	eXelearning: .....	22
5.1.6	Chamilo:.....	23
5.1.7	Canvas LMS: .....	24
5.1.8	Blackboard Lean: .....	25
5.1.9	Realidad Virtual:.....	27
5.1.10	H5P (HTML5): .....	28
5.2.	Metodologías de Aprendizaje .....	30
5.2.1.	Gamificación .....	31
5.2.2.	L.M. S .....	31

5.2.3.	Learning by Doing (LBD) .....	32
5.2.4.	MAA (Modelo de Aula Activa).....	32
5.2.5.	Microlearning.....	32
5.2.6.	Aula Híbrida.....	33
5.2.7.	Aulas Invertidas .....	33
5.3.	Selección de la herramienta .....	34
6.	Metodología .....	38
7.	Percepciones sobre las herramientas y metodologías usadas por los docentes para la enseñanza en la ingeniería de transporte.....	40
8.	Desarrollo de la herramienta didáctica interactiva.....	42
8.1.	Descripción de la Herramienta Didáctica Propuesta .....	43
8.2.	Objeto Virtual de Aprendizaje Ingeniería de Transporte.....	44
8.2.1.	Proceso de desarrollo .....	45
8.2.2.	Programación e interactividad .....	46
8.2.3.	Herramientas Utilizadas.....	52
8.2.3.1.	Canva .....	52
8.2.3.2.	Animaker.....	52
8.2.3.3.	H5P .....	52
9.	Conclusiones.....	53
10.	Recomendaciones .....	55
	Referencias bibliográficas.....	56
	Apéndices.....	59

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. <i>Página principal de Genially</i> .....	18
Figura 2. <i>Página principal de Unity</i> .....	19
Figura 3. <i>Página principal de Moodle de la Universidad Industrial de Santander.</i> .....	20
Figura 4. <i>Página principal de Nearpod.</i> .....	21
Figura 5. <i>Página principal de eXelearning</i> .....	23
Figura 6. <i>Página principal de Chamilo.</i> .....	24
Figura 7. <i>Página principal de Canva LMS</i> .....	25
Figura 8. <i>Página principal de Blackboard Learn.</i> .....	26
Figura 9. <i>Página principal de Campfire 3D.</i> .....	27
Figura 10. <i>Extensión de la herramienta H5P vista desde la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander.</i> .....	29
Figura 11. <i>Página principal de la herramienta H5P.</i> .....	30
Figura 12. <i>Página principal de Moodle.</i> .....	44
Figura 13. <i>Interfaz del programa Animaker.</i> .....	46
Figura 14. <i>Recurso Interactive Video extensión H5P dentro de Moodle.</i> .....	47
Figura 15. <i>Recurso Image Hotspots dentro de H5P.</i> .....	47
Figura 16. <i>Recurso Drag and Drop dentro de H5P.</i> .....	48
Figura 17. <i>Desarrollo actividad Memory Game mediante extensión de H5P.</i> .....	49
Figura 18. <i>Desarrollo actividad Quiz mediante extensión de H5P.</i> .....	50
Figura 19. <i>Desarrollo Juego Serpientes y escaleras mediante la plataforma Moodle.</i> .....	51
Figura 20. <i>Desarrollo de la actividad Glosario mediante la plataforma Moodle.</i> .....	51

### **Lista de apéndices**

Apéndice A: Herramientas y Metodologías de aprendizaje.

Apéndice B: Revisión bibliográfica.

Apéndice C: Matriz de selección de herramienta.

Apéndice D: Encuesta y Respuestas Docente.

Los apéndices están disponibles en el Repositorio Institucional.

## Resumen

**Título:** Definición de una herramienta didáctica que integre los conceptos y metodologías claves del área de ingeniería de transporte fundamentales en el diseño geométrico de carreteras urbanas.\*

**Autor:** Daniela Gutiérrez Zuluaga (1), Rafael Antonio Herrera Mesa (2).\*\*

**Palabras Clave:** Ingeniería de Transporte, herramientas didácticas digitales, diseño de vías urbanas.

**Descripción:** La ingeniería de transporte es fundamental para el diseño geométrico de vías urbanas, ya que esta primera es una disciplina cuyo enfoque es la planificación, el diseño y la operación de sistemas que garanticen seguridad, eficiencia y sostenibilidad. A lo largo de la formación académica en la Universidad Industrial de Santander (UIS) en la escuela de Ingeniería Civil, el área de vías y transporte no presenta un aprendizaje lineal como otras áreas, lo que genera deficiencias conceptuales en la asignatura electiva de Transportes. Para fortalecer los conceptos clave de ingeniería de transporte necesarios para el diseño geométrico de vías urbanas, se propuso el desarrollo de una herramienta didáctica digital e interactiva. Este recurso, diseñado a partir de una revisión de la literatura y encuestas a docentes, busca complementar el aprendizaje tradicional al desglosar las temáticas clave de la ingeniería de transporte. La herramienta ofrece una plataforma para la comprensión de conceptos teóricos y la aplicación de metodologías de análisis, facilitando el estudio de sistemas de transporte, economía y análisis de la congestión. Como resultado, esta herramienta digital contribuye a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica. Su diseño didáctico e intuitivo la convierte en un recurso valioso para estudiantes y profesores, promoviendo un aprendizaje más dinámico y la exploración de soluciones creativas a los problemas de movilidad urbana.

---

\* Trabajo de grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Yerly Fabian Martínez Estupiñán, Ph.D.

### Abstract

**Title:** Definition of a teaching tool that integrates key concepts and methodologies in the field of transportation engineering fundamental to the geometric design of urban roads.\*

**Author:** Daniela Gutiérrez Zuluaga (1), Rafael Antonio Herrera Mesa (2)\*\*

**Keywords:** Transportation Engineering, digital teaching tools, urban road design.

**Description:** Transportation engineering is fundamental to the geometric design of urban roads, as it is a discipline focused on the planning, design, and operation of systems that guarantee safety, efficiency, and sustainability. Throughout the academic training at the Industrial University of Santander (UIS) in the School of Civil Engineering, the area of roads and transportation does not present a linear learning process like other areas, which generates conceptual deficiencies in the elective course on Transportation. To strengthen the key concepts of transportation engineering necessary for the geometric design of urban roads, the development of a digital and interactive teaching tool was proposed. This resource, designed based on a review of the literature and surveys of teachers, seeks to complement traditional learning by breaking down the key topics of transportation engineering. The tool offers a platform for understanding theoretical concepts and applying analytical methodologies, facilitating the study of transportation systems, economics, and congestion analysis. As a result, this digital tool helps bridge the gap between theory and practice. Its educational and intuitive design makes it a valuable resource for students and teachers, promoting more dynamic learning and the exploration of creative solutions to urban mobility problems.

---

\*Undergraduate Thesis

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering, School of Civil Engineering. Director: Yerly Fabian Martínez Estupiñán, Ph.D.

## **Introducción**

La ingeniería de transporte es una componente importante que se relaciona directamente con el diseño de vías urbanas, ya que permite desarrollar proyectos viales funcionales, seguros y sostenibles en el tiempo. En el ámbito académico en la Universidad Industrial de Santander, en la escuela de ingeniería civil dentro del área correspondiente a vías y transportes estas temáticas se abordan en la asignatura electiva Transportes, que tiene como requisitos las asignaturas de Ingeniería del Tránsito y Topografía. En esta materia se estudia la problemática general del transporte y su contexto dentro de la economía y su importancia al nivel regional y local.

Con el fin de facilitar los conceptos de transporte que un estudiante necesita para el diseño de vías urbanas, este trabajo de pasantía en docencia desarrollo una herramienta didáctica digital, que apoya el proceso de enseñanza de conceptos de transporte clave para el diseño de vías urbanas, integrando de forma estructurada elementos gráficos explicativos y recursos interactivos. Esta herramienta es un recurso pedagógico que ayuda a profesores y estudiantes a desarrollar competencias en el transporte aplicadas al diseño de vías urbanas, cuyo objetivo es fomentar el aprendizaje autónomo.

El desarrollo del proyecto está fundamentado en primer lugar en realizar una revisión de literatura para identificar las herramientas didácticas existentes, enfocadas en el aprendizaje de conceptos de ingeniería de transporte y diseño de carreteras. De igual forma, las diferentes metodologías de aprendizaje y las herramientas tecnológicas que permiten presentar las temáticas de forma accesible, didáctica y contextualizada.

Como resultado, es una herramienta digital con el propósito de fortalecer el proceso de formación, sirviendo principalmente de material de consulta accesible y vincular de manera efectiva los conocimientos teóricos con situaciones del mundo real en el ámbito profesional.

## 1. Problema de Investigación

Para un estudiante de ingeniería civil y futuro profesional, es importante conocer y comprender los conceptos referentes a la Ingeniería de Transportes y como se aplican en el diseño geométrico de vías. Este debe ser capaz de identificar como los análisis derivados desde la Ingeniería de Transporte influyen y condicionan el diseño de carretas, dado que, ante cualquier proceso de diseño geométrico de una vía es necesario contar con un análisis de transporte previo.

Es por esto que en las actuales condiciones en que se dan los procesos de aprendizaje, se hace necesario el uso de herramientas didácticas digitales que permitan presentar de forma organizada, estructurada, interactiva y dinámica dichos conceptos. Además, dichas herramientas deben permitir en lo posible el aprendizaje autónomo, afianzar conceptos teóricos, desarrollo de ejercicios prácticos y brindar una experiencia educativa más coherente y alineada con los retos actuales del ejercicio profesional en la Ingeniería Civil.

Lo anterior, es importante ya que el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se consideran un recurso importante para el mejoramiento de aprendizaje, que transforma la enseñanza tradicional promoviendo prácticas de enseñanza centradas en los alumnos, caracterizadas por un compromiso activo y una interacción permanente y constante (Gaviria Rodríguez, 2013).

Es por esto que, con este trabajo de práctica en docencia se plantea la necesidad de desarrollar una herramienta didáctica digital que permita a los estudiantes un acercamiento a los conceptos claves de la Ingeniería de Transporte con un enfoque principal en el diseño de vías urbanas, puedan acceder a los contenidos de forma interactiva, clara y estructurada, promoviendo un aprendizaje significativo, autónomo y alineado con los retos actuales de la educación superior, más concretamente en la ingeniería civil.

## 2. Justificación

El presente proyecto surge de la necesidad de brindar una herramienta a los estudiantes de pregrado que les permita aprender de forma interactiva, los conceptos clave de la Ingeniería de Transportes necesarios para el diseño de vías urbanas en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, un componente importante en la formación de ingenieros civiles.

En la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, el área de vías y transportes no presenta un aprendizaje lineal como si lo presentan otras áreas a lo largo de la carrera. Dicha condición no da lugar a un aprendizaje continuo semestre a semestre dando como resultado que en muchos casos los estudiantes no logren un afianzamiento de conceptos y una linealidad durante la formación académica, que puede causar una falta de conocimientos previos claves al momento de ver materias avanzadas, especialmente en la electivas. Lo anterior, puede generar desmotivación por parte del alumno al momento de apropiar nuevos conocimientos, e incluso que no considere dentro de sus alternativas de profesionalización en el área de vías y transporte para su desarrollo como ingeniero civil.

Es por esto que, para fortalecer la apropiación de los conceptos claves de la Ingeniería De Transporte desde la electiva de Transporte se propone una herramienta didáctica digital e interactiva que reúna los conceptos básicos de Ingeniería de Transporte con un foco especial en el diseño geométrico de carreteras urbanas. Dicha herramienta, además de complementar la enseñanza tradicional, fomenta el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico. En definitiva, esta herramienta corresponde a una respuesta concreta a una necesidad educativa, con beneficios que van desde lo académico hasta lo social.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Definir una herramienta didáctica que integre los conceptos y metodologías claves del área de ingeniería de transporte fundamentales en el diseño geométrico de carreteras urbanas.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Realizar una revisión sistemática de la literatura para identificar diferentes herramientas didácticas existentes, enfocadas en el aprendizaje de conceptos de ingeniería de transporte.

Comparar las diferentes herramientas didácticas encontradas identificando las ventajas y desventajas de cada una y los elementos principales que las componen.

Identificar el contenido clave de la herramienta didáctica y cómo se debe presentar al estudiante.

#### **4. Marco contextual**

La Ingeniería de Transporte es un componente fundamental para el diseño geométrico de carreteras urbanas. Su correcta aplicación es importante para el desarrollo de proyectos viales, que además de ser funcionales y seguros, también sean sostenibles a lo largo del tiempo. En el ámbito académico en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander la enseñanza de estos conocimientos es importante. Sin embargo, en algunas ocasiones existe una brecha entre los componentes teóricos con los componentes prácticos aplicables a situaciones en situaciones reales, lo que dificulta en los futuros profesionales el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias necesarias para su desarrollo profesional.

En el ejercicio profesional, el diseño de vías urbanas es una labor de gran importancia para el desarrollo de proyectos seguros y funcionales que, son muy necesario para la movilidad y el avance de las ciudades. Aun así, esta tarea se enfrenta actualmente a desafíos complejos, como lo es el rápido crecimiento de las zonas urbanas dando paso a la necesidad de crear sistemas de transporte masivos accesibles y rápidos. Asimismo, el cambio climático requiere de nuevas estrategias para la movilidad que sean sostenibles y que vayan de la mano de las nuevas tecnologías.

Para garantizar la eficiencia y requisitos de seguridad de una carretera, el diseño geométrico debe considerar directamente los principios de la ingeniería de transporte. Esta primera se encarga específicamente de la configuración física de las vías, como la alineación horizontal y vertical, así como el diseño de elementos de seguridad y la otra es responsable de la planeación, la operación y la gestión de los sistemas de transporte, lo que incluye el movimiento seguro de personas y mercancías. Es decir, que estas dos ramas de la ingeniería civil están intrínsecamente

relacionadas de forma interdependientes (*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (5th Edition)*, 2004).

En este contexto, el uso de herramientas didácticas ligadas a las Tecnologías de la información y la comunicación es un recurso fundamental para mejorar el proceso de aprendizaje. Estas tecnologías han mostrado que se puede transformar la educación tradicional, a través del fomento de prácticas educativas centradas en el alumno, promoviendo un compromiso activo y una interacción constante, desarrollando un aprendizaje más significativo y duradero (Gaviria Rodríguez, 2013). Esto es muy importante en la ingeniería civil dado que, la adquisición de conocimientos teóricos, está profundamente ligada a su aplicación en situaciones reales.

En consecuencia, se hace evidente que el uso de una herramienta didáctica digital es una necesidad que permite modernizar la manera en la que se enseña la ingeniería de transporte que, junto con metodologías como el aprendizaje combinado o las aulas invertidas, se han consolidado como herramientas importantes para transformar la enseñanza en la educación superior. Dentro del área de vías y transporte en la Universidad Industrial de Santander se refleja la necesidad de innovar en recursos que apoyen los procesos formativos, que contribuyan al desarrollo de proyectos viales seguros, funcionales y sostenibles.

## 5. Marco teórico

### 5.1.Herramientas de Aprendizaje

Este apartado se realiza la revisión sistemática de la literatura correspondiente al desarrollo del primer objetivo específico de esta pasantía en docencia, en el cual se identificaron las herramientas didácticas existentes.

El proceso de aprendizaje de la ingeniería civil es uno en constante cambio, ya que, los recientes avances tecnológicos han dado lugar a nuevas técnicas para la resolución de problemas con estrategias más automatizadas y de un gran componente visual, esto implica que los estudiantes de pregrado necesitan nuevas técnicas y herramientas para adquirir los conceptos y comprender su aplicación en problemas reales. (Guevara Calume et al., 2022).

El uso de herramientas digitales en la ingeniería, particularmente en la ingeniería civil facilita el proceso de aprendizaje en los estudiantes, sin embargo, es importante tener en cuenta que herramienta se adapta mejor en los procesos de enseñanza y en la particularidad de los estudiantes. Por esta razón en este trabajo en primera instancia se desarrolló una revisión bibliográfica donde se investigaron diferentes plataformas y metodologías que se han usado en otros lugares y aplicados en la ingeniería civil.

Para una primera exploración, se utilizó el buscador de la Sociedad Americana de Ingenieros civiles (ASCE por sus siglas en inglés), se usaron palabras claves tales como herramientas didácticas, Ingeniería de transporte y educación esta búsqueda se hizo con las siguientes expresiones en inglés, las palabras usadas fueron: Teaching tools, Transportation engineering and Education. En esta búsqueda se priorizaron artículos que abordaran el análisis de herramientas virtuales y didácticas utilizadas en el ámbito estudiantil específicamente en pregrado, dando así lugar a un proceso de selección dividido en tres etapas importantes como fueron: revisión

de títulos, lecturas de cada uno de sus resúmenes y evaluación de objetivos y conclusiones, dando paso a un total de 13 artículos encontrados, de los cuales, se estableció que solo un artículo cumplía con los criterios previamente establecidos.

Al ser una búsqueda con pocos resultados, se realizó una nueva exploración en el repositorio digital de la biblioteca de la Universidad, usando la siguiente ecuación de búsqueda: OVA, herramientas de aprendizaje y enseñanza. Dicho proceso arrojó información de herramientas didácticas, pero no digitales ni autodidactas, esto llevó a establecer la búsqueda con las mismas palabras en otras plataformas tanto públicas como privadas, pero usando los términos en inglés: Virtual Learning Object (VLO), learning and teaching tools, luego se dio paso al análisis de tesis, informes, documentos y revistas académicas. La anterior información se presenta de forma ordenada en el **Apéndice B**.

Como se obtuvo poca información relacionada a herramientas digitales didácticas en el campo de la ingeniería civil, se amplió la búsqueda con otros enfoques educativos, es decir, incluyendo a distintas carreras de pregrado. De esta forma se logró encontrar plataformas que puedan ser adaptadas al objetivo de esta pasantía en docencia. A continuación, se presentan las distintas herramientas y plataformas identificadas, donde se explica la metodología que manejan, el tipo de aplicación y se resaltan cada una de sus ventajas y desventajas con respecto a las otras.

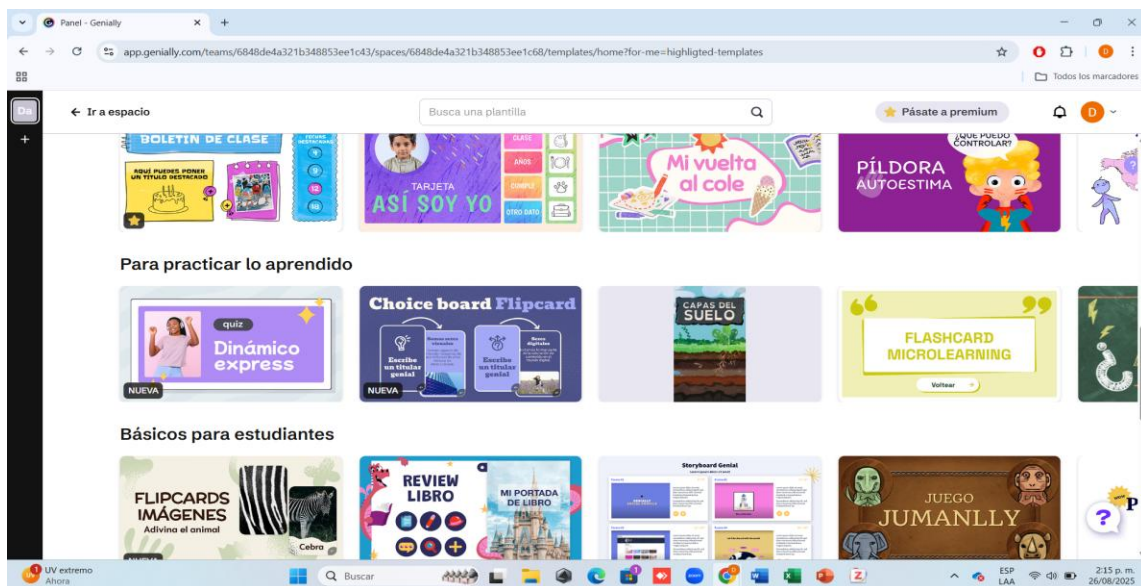
### **5.1.1 Genially:**

Corresponde a una plataforma que permite la creación de material para el aprendizaje, ha sido ampliamente utilizada en el desarrollo y mejoramiento de la educación. Tiene la ventaja de ser una herramienta accesible y de fácil uso. Su interfaz es adecuada para desarrolladores principiantes, permitiendo diseñar medios de aprendizaje según las necesidades podemos ver la interfaz en la **Figura 1** (*Hermita et al., 2022*).

Permite realizar presentaciones interactivas y dinámicas, mediante la creación de contenidos audiovisuales como son: infografías, videos, cuestionarios, encuestas, catálogos, guías o gráficos. Algunas de sus desventajas corresponden a: no permite descargar contenido en diferentes formatos, las plantillas más complejas no son de acceso gratuito y están sujetas a una suscripción anual, además no es posible trabajar en ella si no se está conectado a la red.

### Figura 1.

*Página principal de Genially*



*Nota.* La figura representa la página principal de Genially. Adaptado de <https://app.genially.com/>.

Copyright 2023 por Genially.

#### 5.1.2 Juegos Serios (JS):

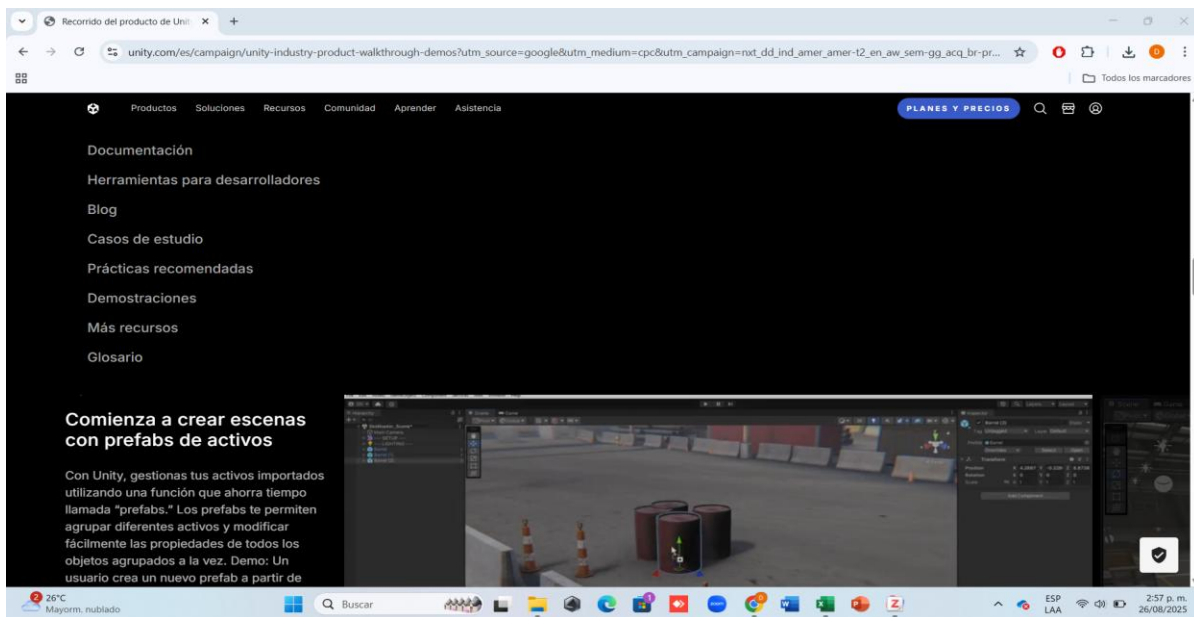
Son construcciones de mundos alternativos que recrean el mundo real permitiendo una interacción con él en tiempo real, video juegos diseñados y desarrollados exclusivamente para ser usados en la educación, en el que su principal objetivo es motivar, enseñar y recrear problemas verdaderos en un entorno virtual. Los Juegos Serios (JS) han permitido crear espacios interactivos donde jóvenes universitarios aprenden jugando y desarrollando conceptos de forma individual y

en grupo donde a través de la toma de decisiones y reflexiones se afianzan los conocimientos incorporando cuestionarios éticos (Echeverri Espinosa, 2016).

Existen diferentes softwares gratuitos como: GDevelop, Construct 3 o Unity para la creación de dicha herramienta como se observa en la **Figura 2.**, algunas no requieren de un avanzado nivel de programación para su desarrollo y se integran fácilmente con plataformas como Classroom o Moodle y permite simulación de escenarios reales sin riesgos. Sin embargo, requiere de inversión importante ya que es necesario llevar a cabo un desarrollo profesional de costos además de altos costos en el mantenimiento y que requiere inversión en dispositivos compatibles.

## Figura 2.

### *Página principal de Unity*



*Nota.* La figura representa la interfaz de Unity. Adaptado de <https://unity.com/>. Copyright 2025 por Unity.

### 5.1.3 Moodle:

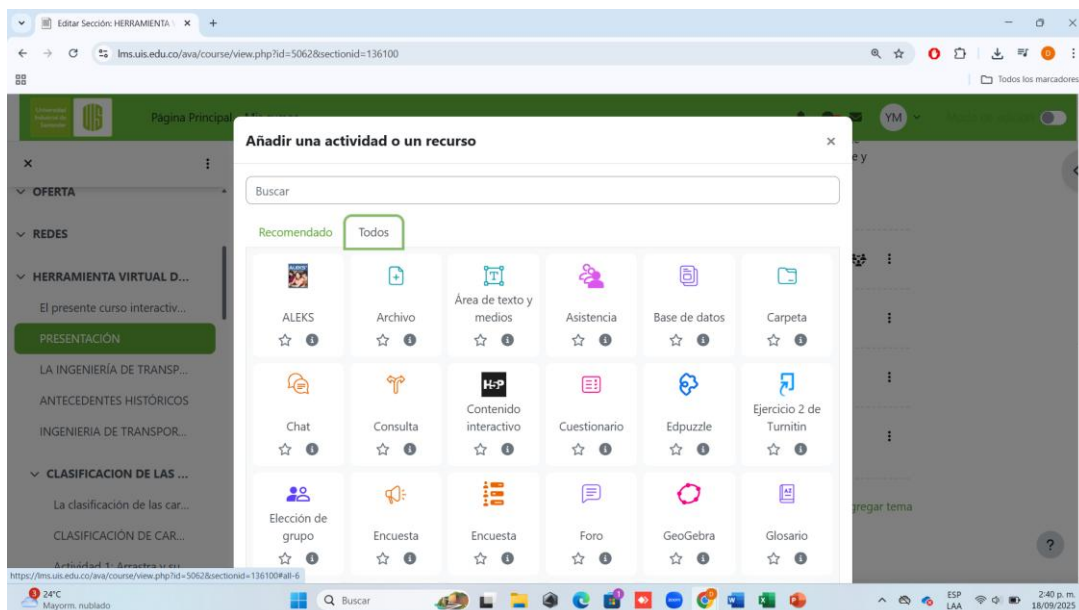
Es un sistema de gestión de aprendizaje LMS (Learning Management System) por sus siglas en inglés, utilizado ampliamente en la enseñanza y aprendizaje en línea generalmente en la

educación relacionada con la ciencia, la tecnología y la ingeniería. Permite la interacción entre las técnicas de enseñanza tradicional y los recursos de aprendizaje en digitales, se puede observar su interfaz en la **Figura 3**. Experimentó un crecimiento considerable desde la pandemia COVID-19, aumentando el número de usuarios en más de un 250%. Además, cuenta con una alta tasa de aceptación en la comunidad y en un sin número de instituciones educativas (Gamage et al., 2022).

Moodle ha mostrado ser eficaz en mejorar aspectos en estudiantes, como el rendimiento, la satisfacción y el compromiso del estudiante. También, cuenta con una gran cantidad de actividades y herramientas integradas, como cuestionarios, foros de discusión, talleres y wikis que permiten ahorrar tiempos a los docentes, a través de pruebas generadas aleatoriamente. Pese a lo anterior, presenta algunas limitaciones como la falta de investigación para conocer las perspectivas de los educadores, comparaciones limitadas respecto a otros LMS como Chamillo, Blackboard learn o Canvas, falta de soporte técnico y funciona únicamente en línea (Gamage et al., 2022).

### Figura 3.

*Página principal de Moodle de la Universidad Industrial de Santander.*



*Nota.* La figura representa las herramientas para poder crear una actividad o recurso en la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander. Adaptado de <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

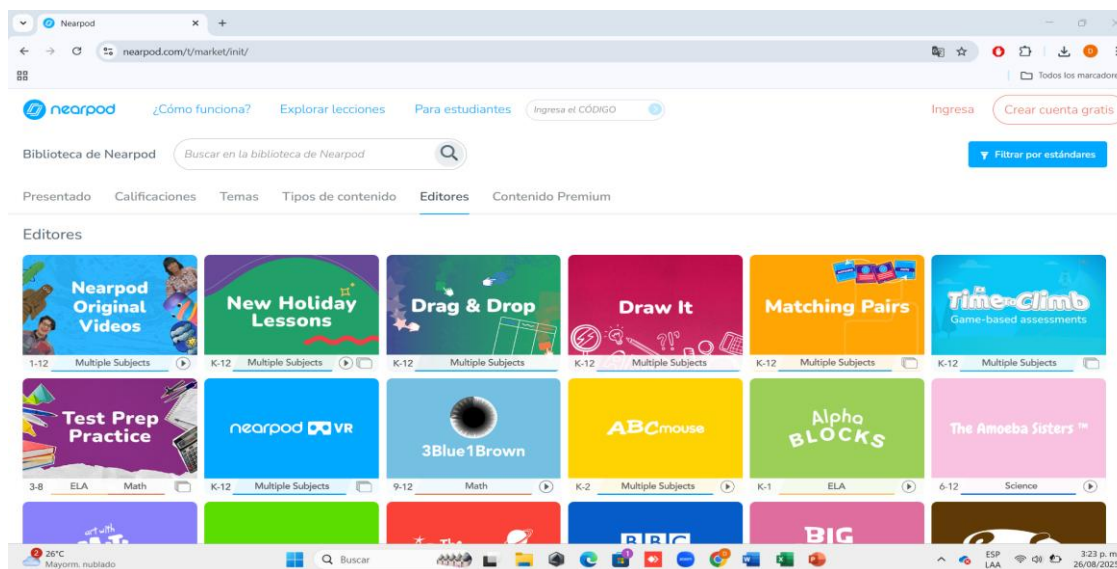
#### **5.1.4 Nearpod:**

Es una herramienta TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) educativa en líneas, interactiva y gratuita. Es una plataforma apoyada en la nube que permite a los educadores diseñar presentaciones que incluyen actividades interactivas que facilita el aprendizaje de los estudiantes, como se observa en la **Figura 4**. Es posible crear material multimedia (Videos, imágenes de realidad virtual y contenidos en la web), cuestionarios y actividades como la de unir pares, tablero colaborativo y encuestas, cada uno de estos recursos se pueden diseñar según la necesidad del contenido (Rico & Sagahón, 2023).

Algunas de las ventajas encontradas incluyen una interactividad en tiempo real y asincrónica, interfaz fluida para docentes y estudiantes, diferentes tipos de actividades gamificadas de ser necesario, es posible llevar el seguimiento de aprendizaje y posee compatibilidad con diferentes plataformas. Sin embargo, la versión gratuita es muy limitada y para acceder a todo su contenido se hace necesario pagar una suscripción, además funciona únicamente en línea y solo se puede secuenciar de forma lineal lo que dificultaría la creación de un curso completo.

#### **Figura 4.**

*Página principal de Nearpod.*



*Nota.* La figura representa la interfaz o página principal de Nearpod. Adaptado de <https://nearpod.com/>. Copyright 2023.

### 5.1.5 eXelearning:

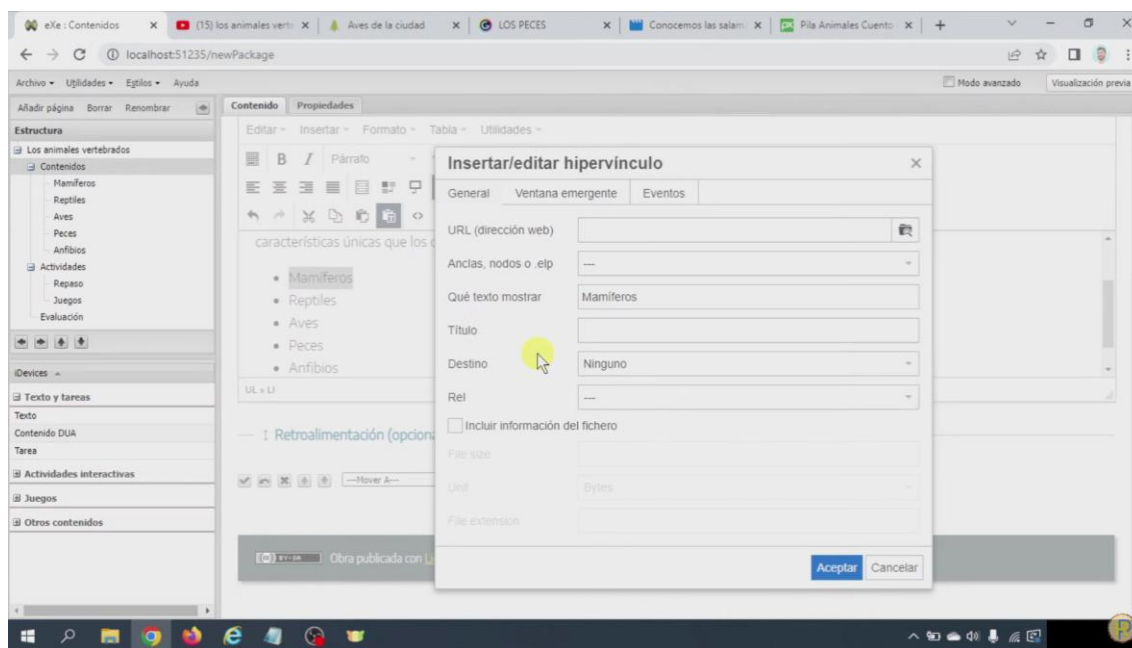
Es una herramienta de código abierto y multiplataforma que facilita el desarrollo de contenidos educativos sin la necesidad de tener conocimiento elevado en lenguajes de programación tipo HTML o XML, permite el uso de elementos multimedia, actividades de autoevaluación y árboles de contenido, se observa su interfaz en la **Figura 5**. Además, permite la integración de texto, diferentes tipos de elementos multimedia y enlaces a otras páginas y archivos externos. Además, su navegabilidad permite junto con un menú lateral dinámico, desarrollar páginas de forma muy intuitiva para el usuario, el árbol de contenidos se organiza visualmente por columnas donde se puede presentar la información de distintos niveles de anidamiento, ya sea por secciones, capítulos o apartados (Jiménez Castillo, 2016).

Otra de sus características, es que permite crear actividades diferentes como: espacios en blanco, actividades de lectura, preguntas de selección múltiple, entre otros. Por último, presenta la posibilidad de exportar a diferentes formatos, una apariencia por colores es de software libre y

multiplataforma. Sin embargo, dicha aplicación no permite el seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes, su diseño es visual es funcional pero limitado si no se personaliza según las necesidades, no incluye de forma nativa elementos lúdicos como puntos insignias o niveles de avance.

### Figura 5.

*Página principal de eXelearning.*



*Nota.* Se muestra la interfaz o página principal de eXelearning. Derechos de autor 2023 por [El Rincón de Primaria]. Reimpreso con permiso. Adaptado de: <https://www.youtube.com/watch?v=7mj4-HeFkAE&t=461s>.

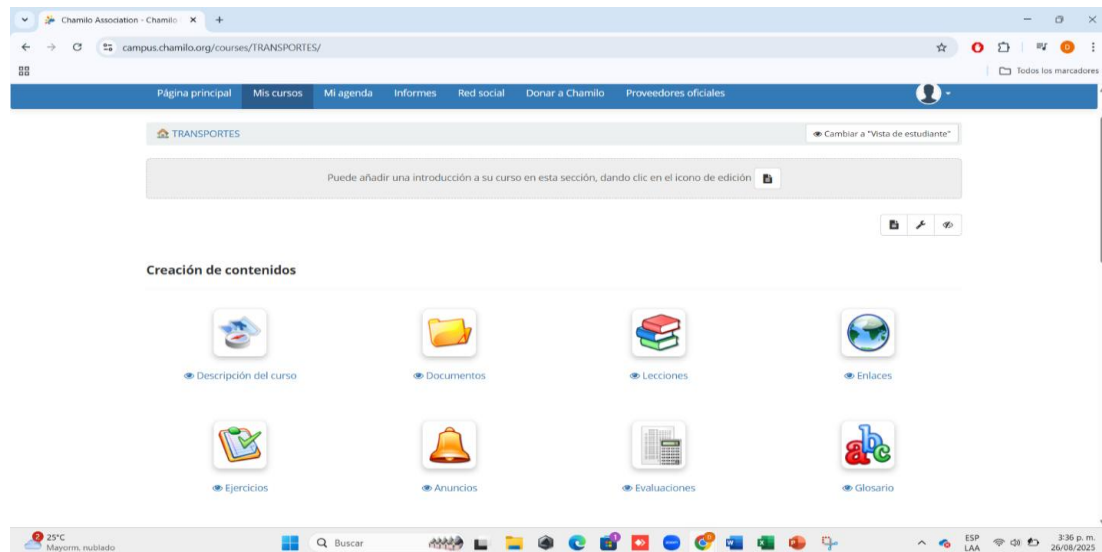
#### 5.1.6 Chamilo:

Corresponde a un sistema de gestión de aprendizaje LMS de código abierto enfocada en el uso de objetos de aprendizaje, creado para administrar, controlar y distribuir actividades en modalidad semipresencial y no presencial. Esta aplicación se destaca por ser un proyecto de código abierto y gratuito, garantizando la libertad para usar, copiar y modificar el software, se observa su interfaz en la **Figura 6**.

Entre sus principales funcionalidades se desatacan: la gestión de cursos, usuarios y ciclos formativos; creación y distribución de contenidos educativos; seguimiento de resultados de los usuarios para llevar un control; canales de comunicación tanto síncrona como asíncrona, que incluye foros, chat y videoconferencias; interfaz limpia que facilita la concentración del estudiante y un variado catálogo de herramientas que permiten diferentes métodos de aprendizaje. Algunas desventajas es que su interfaz no es moderna, no incluye herramientas gamificadas por defecto, presenta una menor cantidad de plugins o extensiones dentro del mismo programa, que comparada con otras plataformas como Moodle o Canva, por último, no cuenta con una versión móvil avanzada (Goñi Cruz, 2018).

### Figura 6.

*Página principal de Chamilo.*



*Nota.* Se muestra la página principal de Chamilo. Adaptado de: <https://campus.chamilo.org/>.

#### 5.1.7 Canvas LMS:

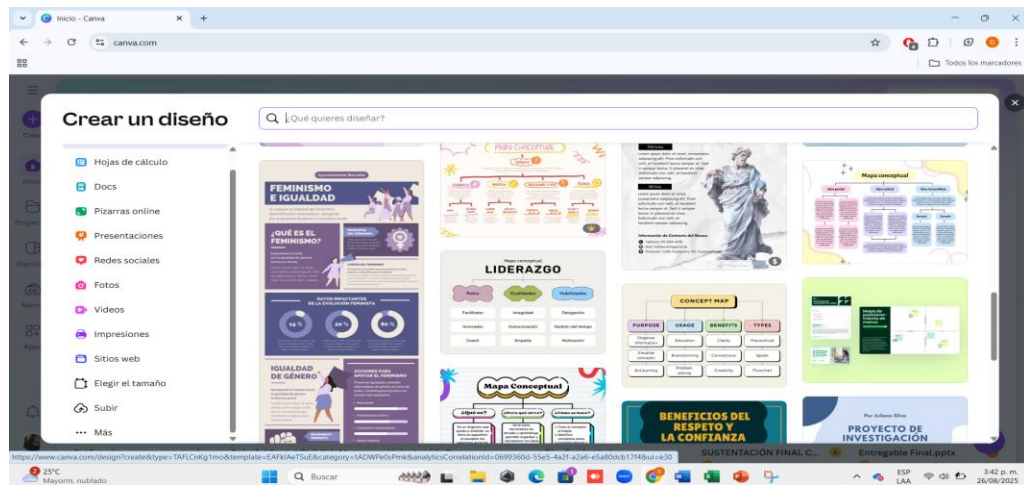
Es un sistema de gestión de aprendizaje basado en la nube además de una plataforma colaborativa, está diseñada para instituciones educativas, profesores y estudiantes. Tiene cerca de 30 millones de usuarios en todo el mundo. También, es una plataforma que permite desarrollar

cursos orientados con diferentes metodologías centradas en los estudiantes, evitando las limitaciones del aula física habilitando características móviles logrando un fácil y como acceso a los recursos generados (Garcia et al., 2021)., la interfaz se puede observar en la **Figura 7**

Aunque las ventajas son numerosas, presenta limitaciones importantes tales como: solo está disponible a través de licencias educativas que dependiendo el proyecto a desarrollar pueden ser costosas. No tiene un amplio margen para personalización, requiere uso de herramientas externas para gamificación avanzada. Es necesario un diseño didáctico previo para desarrollar de forma correcta, además, es una herramienta completamente en línea y por último no es de código abierto lo que puede limitar el desarrollo de nuevas actividades (Garcia et al., 2021).

### Figura 7.

*Página principal de Canva LMS*



*Nota.* Se muestra la página principal de Canva LMS. Adaptado de: <https://www.canva.com/>.

#### 5.1.8 Blackboard Lean:

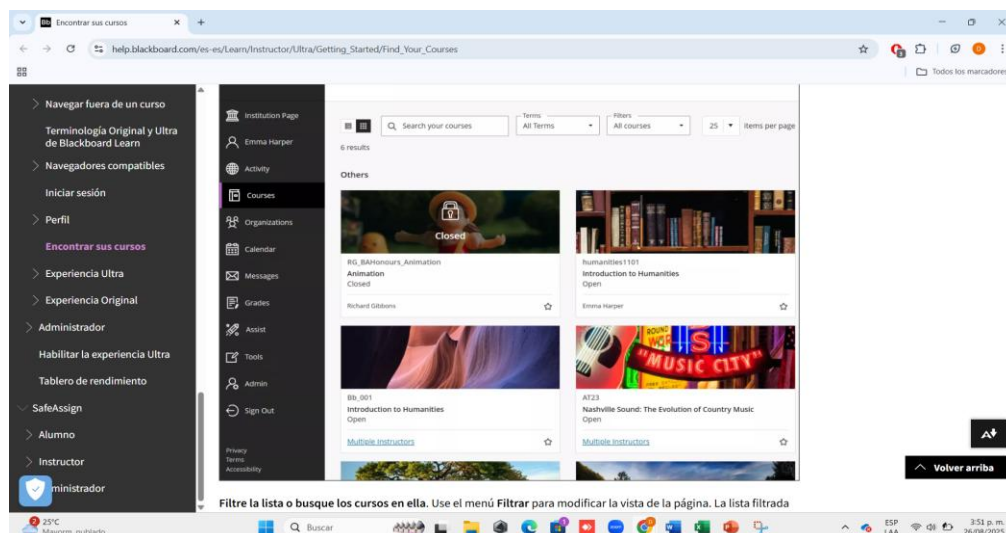
Corresponde a una plataforma tecnológica y un sistema de gestión de aprendizaje LMS, en el ámbito educativo. Se desarrolló con el propósito de transformar la web en un ambiente enriquecedor para la experiencia educativa. Esta plataforma ofrece una solución completa de producción de software y servicios que soportan “Infraestructura de e-Educación”, es ampliamente

utilizado en colegios, facultades, universidades y secretarías de educación. Se destaca por su facilidad de uso, rápido aprendizaje al ser muy intuitivo, flexibilidad pedagógica y un amplio volumen de funciones y opciones (Yousaf et al., 2018), se puede observar su interfaz en la **Figura 8**.

Las ventajas que comprenden van desde la gestión y organización de los cursos, ya que ofrece una amplia organización jerarquizada, arquitectura abierta personalizable, escalabilidad e interpolación con otras plataformas, además de dar la posibilidad al estudiante de planear sus tareas, actividades y proyectos. Sin embargo, presenta ciertas carencias como, por ejemplo: problemas técnicos y de conectividad que corresponde a fallos en la red o el sistema, ya que funciona completamente en línea; también, presenta requerimientos de acceso ya que es indispensable que el estudiante cuente con laptop ya que sus aplicaciones móviles están muy poco avanzadas; por último, se debe tener en cuenta que la licencia y el mantenimiento son generalmente costosos dado que necesita de personal altamente capacitado, requiriendo capacitaciones extensas para aprovechar las funciones avanzadas.

### Figura 8.

*Página principal de Blackboard Learn.*



Nota. Se muestra la página principal de Blackboard Learn Adaptado de: <https://help.blackboard.com/Learn/Student>.

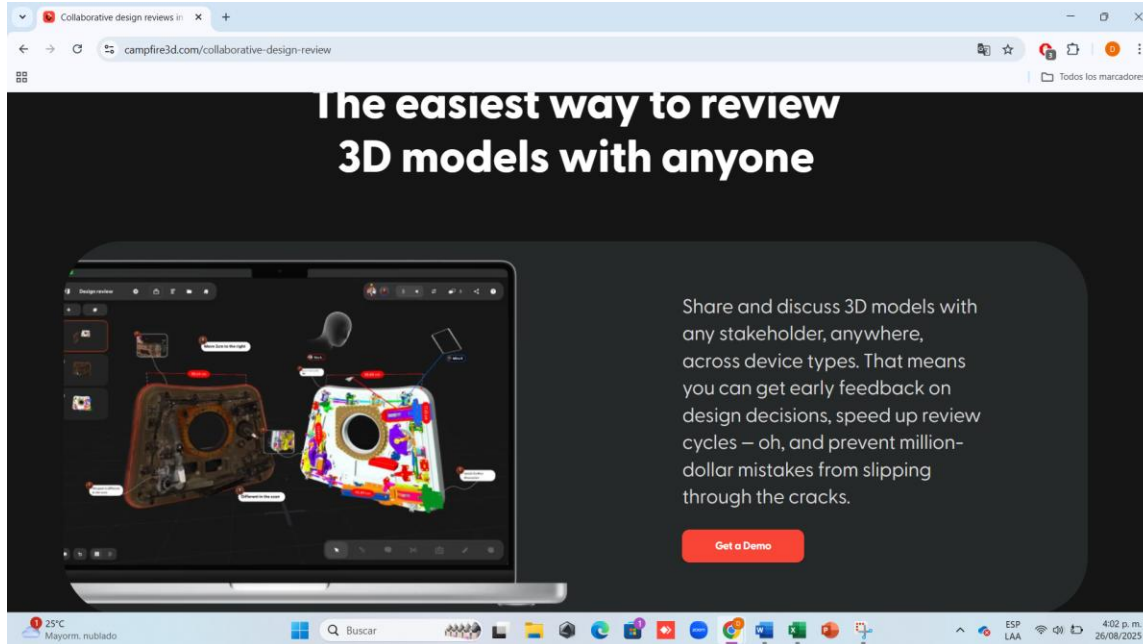
### **5.1.9 Realidad Virtual:**

Se caracteriza fundamentalmente como una herramienta que proporciona una inmersión sensorial al usuario, esto lo hace mediante “Mundos Virtuales” con aplicaciones concretas que puede hacer que el estudiante pueda oír, usar, ver y modificar objetos de su entorno. Esta herramienta ha pasado de ser una idea futurista a convertirse en una plataforma que puede ofrecer simulaciones inmersivas, muy útiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje, su interfaz se puede observar en la **Figura 9**. Su incorporación supone un avance significativo, en áreas donde los procesos de visualización son difíciles de entender, como puede ser el entorno en tres dimensiones permitiendo, que lo abstracto e intangible se convierta en algo concreto y manipulable (Ferreira et al., 2021).

Esta herramienta, apoya diversas metodologías de enseñanza, adaptándose a las necesidades de la educación actualmente. Algunas cualidades encontradas incluyen: la mejora en rendimiento académico, aumento de la motivación y participación, desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico, experiencia inmersivas y multisensoriales y un entorno de práctica seguro y controlado. Sin embargo, existen algunas deficiencias: costos elevados en la adquisición, mantenimiento y desarrollo, es una herramienta cuyo funcionamiento depende completamente conexión optima a internet y requiere de un proceso de capacitación exigente que toma tiempo desarrollar.

### **Figura 9.**

*Página principal de Campfire 3D.*



*Nota.* Se muestra la página principal de Campfire 3D. Adaptado de: <https://campfire3d.com/>.

#### 5.1.10 H5P (HTML5):

Corresponde a un conjunto de herramienta de código abierto y uso libre, desarrollado de forma comunitaria específicamente para fines educativos. Permite crear recursos interactivos como evaluaciones, juegos, videos y presentaciones que se caracterizan principalmente por su facilidad para ser compartidos, descargados y editables. Basado en JavaScript y HTML5, ha permitido crear alrededor de 46 herramientas didácticas, interactivas y compatible con la mayoría de los dispositivos, se han incorporado recientemente complementos nativos en las últimas versiones de la plataforma Moodle, como se observa en la **Figura 10** y **Figura 11** , H5P se centra en el desarrollo del aprendizaje a distancia, tanto síncrono como asíncrono permitiendo una comunicación bidireccional donde la interfaz reacciona directamente a la interacción del usuario, permite el aprendizaje interactivo, autónomo y didáctico.

Aun así, presenta ciertas deficiencias como que: requiere de una demanda de diseño minucioso lo que hace que sea una herramienta difícil de manejar para principiantes, algunos de

los contenidos no permiten llevar un nivel de calificación medible, la plataforma funciona totalmente en línea y requiere de apoyo técnico avanzado elevando sus costos (Vallejo & González, 2022).

### Figura 10.

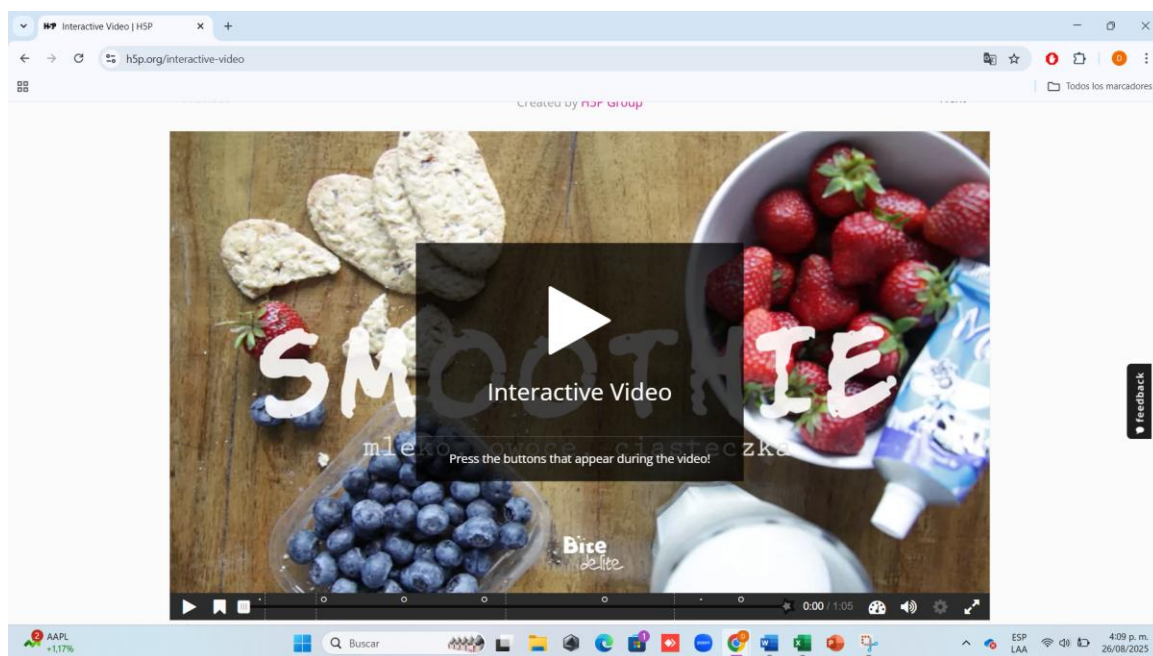
*Extensión de la herramienta H5P vista desde la plataforma Moodle de la Universidad Industrial de Santander.*

The screenshot displays the Moodle H5P extension interface. The top navigation bar includes the university logo, 'Página Principal', 'Mis cursos', and a user profile 'YM'. The main content area is titled 'Editor' and 'H5P Hub'. It features a search bar 'Buscar tipos de contenido' and a list of content types: Image Hotspots, Drag and Drop, Crossword, Interactive Video, Quiz (Question Set), True/False Question, Multiple Choice, and Memory Game. A sidebar on the left lists course categories like 'DEMANDA', 'OFERTA', 'REDES', and 'HERRAMIENTA VIRTUAL DE...'. At the bottom, there are 'Opciones de pantalla' with checkboxes for 'Mostrar barra de acción y marco' and 'Botón Copyright'.

*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para la creación de contenido interactivo. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

**Figura 11.**

*Página principal de la herramienta H5P.*



*Nota.* Página de inicio de la herramienta H5P para la creación de contenido interactivo. Adaptado de: <https://h5p.com/>.

## 5.2. Metodologías de Aprendizaje

En el ámbito educativo, se ha puesto a prueba distintos desafíos, entre ellos la evolución tecnológica y las nuevas formas de interacción social. Ante esta perspectiva, se hace indispensable analizar nuevos métodos de enseñanza en los cuales se explora formas alternativas para facilitar el aprendizaje. Es por esto que, las nuevas metodologías de aprendizaje no solo orientan al docente sino también al estudiante en el desarrollo de sus habilidades, competencias y conocimiento.

Por otro lado, estas metodologías no solo integran aspectos pedagógicos, sino que también promueve un aprendizaje activo a través de experiencias directas las cuales facilitan entornos virtuales dinámicos ayudando a la resolución de problemas reales como eje central. El comprender cada una de estas metodologías permite no solo mejorar las estrategias educativas sino también

afianzar las habilidades de la persona. Es por esto que se realizó la revisión de las diversas metodologías utilizadas en las herramientas de aprendizaje encontradas anteriormente. A continuación, se presenta cada una de estas y su respectivo funcionamiento:

### **5.2.1. Gamificación**

Gamificación también conocida en inglés como *gamification*, siendo una palabra híbrida del término *game* (juego) (*Gamificación del Proceso de Aprendizaje: Lecciones Aprendidas*, s. f.) . Esta metodología consiste en aplicar estrategias propias de los juegos dentro de actividades educativas o tareas específicas, con el fin de presentar los contenidos de forma más atractiva, dinámica y entretenida. Es decir, se usa el juego como medio para motivar a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje (Jato-Espino et al., 2024).

Por medio de la gamificación, se logra que los estudiantes se enfrenten a retos o problemas promoviendo el desarrollo del pensamiento lúdico. Este tipo de pensamiento ayuda a ver el aprendizaje como una experiencia divertida, donde se premia el esfuerzo, se reconocen los logros y se valora la participación constante. Esta metodología no solamente busca que el aprendizaje sea más agradable, sino que se mejore el desarrollo de habilidades importantes.

### **5.2.2. L.M. S**

Learning Management System o mayor conocido como L.M.S su nombre proviene del inglés: *learning* (aprendizaje), *management* (gestión) y *system* (sistema) siendo el Sistema de Gestión del Aprendizaje, en el cual consiste en la administración de una plataforma en donde se permite un aprendizaje a través de la interacción de diversos elementos, en los cuales los estudiantes y docentes intercambian información y a su vez brindan un ambiente flexible, interactivo e íntegro (Bendezú Paytán, 2018). La principal función de esta metodología es facilitar

el acceso al aprendizaje desde cualquier lugar llevando un seguimiento del progreso académico y la interacción en conjunto de otras metodologías además de la presentada.

### **5.2.3. Learning by Doing (LBD)**

“Aprender haciendo” es una metodología que viene del inglés, formada por las palabras *learning* (aprendizaje) y *doing* (hacer). Esta metodología se basa en la idea de realizar de manera práctica una actividad, simulación o laboratorio, garantizando de esta forma un mejor aprendizaje fomentando el desarrollo de habilidades y competencias. Esta herramienta resulta ser muy útil ya que permite que el estudiante se involucre directamente con lo que está aprendiendo, lo experimente, cometa errores y encuentre soluciones (Martínez et al., 2012). Gracias a esto, se desarrollan habilidades como la reflexión, la autonomía y el pensamiento crítico, y es muy usada en carreras que requieren práctica constante, como ingeniería, medicina o educación.

### **5.2.4. MAA (Modelo de Aula Activa)**

Es una metodología que busca que el estudiante sea parte activa del proceso educativo, y no solo escuche al profesor. Su nombre se refiere a un aula donde todo el tiempo hay participación, diálogo y construcción conjunta del conocimiento.(Hinestroza Gutiérrez, 2016). La idea es dejar de lado las clases pasivas y aplicar actividades como debates, trabajos en grupo, juegos, uso de tecnología o proyectos, que motiven al estudiante a pensar, a investigar y a compartir ideas. Este modelo promueve un aprendizaje más significativo, y ayuda a desarrollar competencias como el trabajo colaborativo, la comunicación y la creatividad (Martínez-Velásquez et al., 2019).

### **5.2.5. Microlearning**

**Microlearning**, que significa “micro-aprendizaje”, viene del inglés *micro* (pequeño) y *learning* (aprendizaje). Es una forma de estudiar por medio de contenidos cortos y específicos, que se pueden aprender en poco tiempo, normalmente entre 3 y 10 minutos.(Dolasinski & Reynolds,

2020). Es ideal para quienes tienen poco tiempo o prefieren estudiar desde el celular, ya que se presenta en videos, infografías, juegos rápidos o podcasts. Esta metodología busca que el estudiante se enfoque en una sola cosa a la vez y que lo aprendido se retenga mejor, ya que es directo, claro y fácil de repasar cuando se necesite (Taylor & Hung, 2022).

### **5.2.6. Aula Híbrida**

Las aulas híbridas o también conocidas como modalidades de aprendizaje mixto o *blended learning*, fue una de las modalidades más conocidas a través de la pandemia del COVID-19, ya que permitió que varios estudiantes y docentes desempeñaran e interactuaran de forma más flexible. Este modelo busca aprovechar lo mejor de ambos mundos: la interacción directa entre docentes y estudiantes que se da en el aula física con la parte virtual, en otros términos es el resultado de la mezcla de métodos de enseñanza presenciales y virtuales con el fin alcanzar con mayor cobertura una experiencia personalizada y adaptable a las necesidades del estudiante y docente. Sin embargo, al ser este un método no muy común a inicios de pandemia, se presentaron ciertas características para que este proceso se llevara a cabo, realizando una personalización del proceso de aprendizaje, por medio de capacitación docente, el acceso a recursos tecnológicos, evaluaciones auténticas, etc. (Prince Torres, 2021).

### **5.2.7. Aulas Invertidas**

En esta metodología se invierte el método tradicional de enseñanza. Es decir, no es una clase dedicada a la explicación teórica por parte del docente, sino que los estudiantes acceden previamente al contenido, por medio de videos, presentaciones, etc.

El aula invertida se define por medio de como los estudiantes adquieren el primer contacto o enseñanza a través de materiales fuera del aula, fomentando nuevamente la resolución de

problemas, estudio de proyectos, desarrollo de casos y discusiones sobre estos (Griffiths et al., s. f.)

El fin de esta metodología es que el tiempo de clase sea utilizado para resolver dudas, desarrollar actividades prácticas y aplicar lo aprendido de manera autónoma en situaciones reales o simuladas. Es así como el aula se convierte en un espacio de interacción y construcción colectiva del conocimiento.

Las herramientas y metodologías expuestas anteriormente se detallan en el **Apéndice A. Herramientas y metodologías de aprendizaje**, en el cual se presenta una tabla donde se listan el nombre de cada una de las herramientas encontradas, el tipo de metodologías de enseñanza que se pueden aplicar a cada herramienta y el tipo de aplicación o recursos que poseen.

En esta sección se realizó la revisión sistemática de la literatura, que corresponde al primer objetivo específico correspondiente al desarrollo de esta pasantía en docencia.

### **5.3. Selección de la herramienta**

Para la selección de herramienta, se realizó una comparación de las herramientas encontradas en la sección anterior. Esta elección se fundamentó en una matriz de selección, que permitió valorar de manera estructurada las ventajas y desventajas de cada opción, esta matriz se presenta en el **Apéndice C**, lo cual contribuye a cumplir con del segundo objetivo específico del proyecto que consiste en comparar las herramientas didácticas encontradas identificando sus cualidades y elementos principales que las componen.

Luego de analizar las herramientas encontradas y las diferentes metodologías de enseñanza, se desarrollará la herramienta mediante el aula virtual Moodle con la integración por medio de un plugin (extensión) de H5P, que facilita la creación de contenido interactivo y didáctico. El uso de estas dos herramientas a la par, representa ventajas en comparación a las otras

opciones ya que, mientras otras herramientas como Genially, Chamillo o Canvas LMS, tienen un servicio gratuito básico limitado con restricciones o directamente hay que realizar un pago para acceder como es el caso de la plataforma Nearpod, , el acceso al Moodle se realiza directamente en el aula virtual de la universidad siendo el único requisito de acceso ser parte de la comunidad universitaria, donde se puede acceder a todos los elementos y en la que por defecto ya viene instalada la extensión H5P.

Otra ventaja importante, corresponde a su facilidad de uso ya que para construir el recurso no es necesario tener conocimientos en programación con código como la realidad virtual o los juegos serios, esto hace que el uso de Moodle sea una plataforma fácil de usar por docentes y estudiantes de cualquier disciplina. Adicionalmente, existen canales de YouTube enfocados en explicar cómo funciona mediante videos tutoriales muy completos, esta es una ventaja importante ya que a pesar de que hay softwares gratuitos de código abierto, encontrar tutoriales o instructivos de uso es muy complicado ya que en muchos casos están en otros idiomas o directamente no existen.

Por otro lado, el uso de estas dos herramientas en conjunto permite transformar un modelo de aprendizaje pasivo, fundamentado en lecturas y material estático, a un modelo participativo y activo por parte del estudiante. El uso de estas dos herramientas en conjunto complementa diferentes metodologías que facilitan el aprendizaje, ya que permite desarrollar actividades de retroalimentación, con un componente teórico mediante videos didácticos, dando la posibilidad de revisar contenidos nuevos o repasar y practicar con ejercicios y teoría ya vistos en clases.

El aula virtual Moodle actúa como el esqueleto del curso, encargado de la administración de usuarios, organización de la estructura del contenido, gestión de las calificaciones y la comunicación. En el contexto de la UIS, y teniendo en cuenta que el software Moodle es de código

abierto no es necesario el pago de algún tipo de licencia, la universidad por medio del Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS (CEDEUIS) gestiona la plataforma a través de su propia infraestructura y equipos internos (Universidad Industrial de Santander, 2025).

Por otra parte, H5P permite la creación del contenido interactivo, como los vídeos con preguntas, presentaciones dinámicas y la gamificación de la herramienta. Esto quiere decir que el contenido interactivo creado en H5P se aloja y se gestiona de forma eficiente dentro del aula virtual Moodle.

La integración de Moodle con H5P, ofrece también ventajas pedagógicas y operativas que facilitan el proceso y la experiencia de aprendizaje. En primer lugar, aumenta significativamente el compromiso y la motivación del estudiante a diferencia del método tradicional. Asimismo, las actividades integradas mediante el plugin captan la atención y mantienen al alumno participando activamente, ya que, deja de ser un simple receptor para convertirse en un participante activo, donde el aprendizaje se vuelve más estimulante y significativo.

Este enfoque promueve el aprendizaje activo ya que, las actividades en H5P están diseñadas para que el estudiante haga y resuelva, construyendo su propio conocimiento de forma autónoma fundamental en la metodología como aula invertida, en el cual el contenido en el Moodle se explora de forma asincrónica antes de cada clase para que el tiempo en el aula se dedique a la práctica y resolución de dudas. Además, la retroalimentación inmediata en H5P permite al alumno corregir los errores de forma inmediata, lo que le ayuda en el afianzamiento y retención de conceptos a largo plazo.

Desde el modo operativo esta herramienta es muy viable, ya que H5P destaca por su facilidad de uso, entonces el docente puede crear contenido de alta calidad a través de una interfaz gráfica intuitiva, facilitando la creación de recursos digitales de fácil acceso. Por último, la integración

con Moodle permite registrar el progreso y la medición del aprendizaje preciso, que facilita el proceso de seguimiento y evaluación por parte del docente. Esto es posible, ya que Moodle registra el progreso de los estudiantes en las actividades desarrolladas de H5P, transfiriendo las calificaciones al libro de notas, proporcionándole una visión cuantitativa y automatizada del desempeño del estudiante.

## 6. Metodología

La metodología desarrollada para la elaboración de este trabajo de grado se estructuró en tres partes fundamentales, orientadas al diseño y desarrollo de la herramienta didáctica para el aprendizaje de conceptos claves de la ingeniería de transporte para el diseño geométrico de carreteras urbanas y que son abordados en la electiva Transporte de la escuela de Ingeniería Civil de la UIS. Este proceso se llevó a cabo mediante un proceso sistemático y colaborativo integrado por la teoría básica de la ingeniería de transporte, por medio de un cronograma de actividades planificado cuidadosamente.

Para la primera parte, se realizó una revisión de minuciosa y sistemática de la literatura y bibliografía de posibles herramientas ya existentes, para establecer el marco teórico y metodológico del proyecto. Dicha revisión se centró en la revisión de fuentes académicas reconocidas, herramientas virtuales de aprendizaje usadas para la enseñanza dentro de la ingeniería de transporte, normas técnicas vigentes y planes de estudio de pregrado en ingeniería civil, principalmente aquellos directamente relacionadas con el diseño de carretas urbanas y la ingeniería de transporte. De igual forma, se realizó una búsqueda exhaustiva enfocada en las diferentes metodologías de aprendizaje con un enfoque pedagógico, utilizadas en herramientas digitales. Esta parte permitió identificar las diferentes herramientas y metodologías enfocadas en el aprendizaje el aprendizaje de conceptos de ingeniería de transporte.

La segunda parte se enfocó en realizar una matriz de comparación de las herramientas digitales encontradas en la primera parte, en ella se analizaron sus ventajas y desventajas, que incluyen el tipo de metodologías de aprendizaje que se pueden aplicar. También, se tuvieron en cuenta factores como su facilidad de acceso, las curvas de aprendizajes necesarias para entenderlas tanto para programarlas como para interactuar en ella, si era necesario saber de conocimientos

especializados para su programación y su costo, si tenían algún tipo licencia gratuita o prueba gratuita para educadores. Esta matriz permitió establecer el tipo de herramienta y las metodologías de aprendizaje que se enfocaba mejor en el objetivo de este proyecto.

En la tercera, se realizó una encuesta dirigida a los docentes que han dictado materias de ingeniería de transporte en la Escuela de Ingeniería Civil, con el propósito de identificar las posibles temáticas que consideran claves para el diseño de carreteras urbanas, conocer las opiniones de cuáles son las mejores herramientas y que metodologías han utilizado para enseñar conceptos básicos de ingeniería de transporte en estudiantes de pregrado. Con los resultados obtenidos, se procedió a buscar los componentes teóricos y temáticas que debería llevar la herramienta.

Lo anterior, permitió incorporar de forma estructurada y organizada los contenidos definitivos aprobados, se diseñaron e integraron los conceptos teóricos y las actividades evaluativas que facilitan la experiencia del usuario, tales como videos y presentaciones interactivas, y actividades evaluativas. Posteriormente, se verifico que el contenido estuviera organizado de manera adecuada y se comprobó su correcto funcionamiento. Para finalizar, se desarrolló la versión ejecutable de la herramienta digital, la cual fue diseñada para adherirse a estándares de accesibilidad y el correcto funcionamiento en plataformas educativas.

Esta metodología permitió además de cumplir con los objetivos de este proyecto, desarrollar una herramienta didáctica digital integral, actualizada a las necesidades de formación en ingeniería de transporte desde la perspectiva del diseño geométrico de carreteras urbanas.

## **7. Percepciones sobre las herramientas y metodologías usadas por los docentes para la enseñanza en la ingeniería de transporte**

Con el objetivo de dar respuesta al tercer objetivo específico de esta pasantía, se realizó una encuesta para identificar el contenido clave de la herramienta didáctica y como se debe presentar al estudiante. Se encuestaron a los docentes de área de vías y transporte en la Escuela de Ingeniería Civil de la UIS.

Es así como estas encuestas permitieron recopilar información sobre las metodologías de aprendizaje y evaluación, recursos didácticos e interactivos, que utilizaría en la enseñanza de la ingeniería de transporte y también las temáticas que serían importantes y deberían ser incluidas en la herramienta desde su opinión. Los resultados que se obtuvieron, constituyeron una base para determinar el tipo de herramienta y el contenido de la misma. Las repuestas a las encuestas aplicadas se pueden consultar en el **Apéndice D, E y F**.

Para determinar las metodologías de enseñanza utilizadas por los docentes, se evidencio que combinan el aprendizaje basado en problemas, clases invertidas y el estudio de casos reales. Además, que consideran las clases magistrales con alto contenido teórico, el aprendizaje basado en proyectos reales o simulaciones y discusiones en clase y/o trabajos en grupo, como la mejor manera de enseñar los conceptos básicos de ingeniería de transporte a estudiantes de pregrado. Lo anterior, representan un esfuerzo por capacitar a los alumnos tanto la transmisión de conocimientos teóricos como el afianzamiento en la resolución de problemas, destacando la participación activa mediante el desarrollo de la capacidad para aplicar conceptos en la resolución de problemáticas reales.

En cuanto al tipo de recursos didáctico e interactivos que utilizarían con mayor frecuencia, se evidencia el uso de software para la simulación y el modelado de transporte y videos educativos

o tutoriales. Por otro lado, en los métodos de evaluación se encontró que el uso de exámenes teóricos, desarrollo de proyectos, evaluaciones prácticas y los talleres o ejercicios de aplicación en clase, son preferidos por los docentes al momento de cuantificar los conocimientos aprendidos por los estudiantes.

Respecto al contenido que debería contener la herramienta, los docentes consideran que las temáticas claves indispensables para el diseño geométrico de carreteras urbanas deben incluir principalmente el entendimiento y aplicabilidad de los sistemas de actividades, sistemas de transporte y la estructura de flujo, el tipo de jerarquización vial y el pronóstico del tránsito y su estacionalidad en el tiempo. Lo anterior, permitió determinar los componentes teóricos de la herramienta y organizarlas de forma jerarquizada por medio de módulos o secciones temáticas, ayudando a seguir un orden lógico de aprendizaje.

Los resultados reflejan que, los docentes para enseñar la temática relacionada con la ingeniería de transporte ven como recurso importante el desarrollo de una herramienta didáctica con videos e imágenes interactivos, que les permita complementar el conocimiento adquirido por medio de clases magistrales, aplicando metodologías como lo son el aula invertida y el aprendizaje basado en problemas en donde el alumno puede repasar los conceptos teóricos y realizar actividades con él estudió de casos reales.

En consecuencia, la propuesta de desarrollar una herramienta didáctica digital se adapta a la necesidad de crear un recurso donde se integren los conceptos de ingeniería de transporte importantes en el diseño geométrica de carreteras urbanas, que facilita el aprendizaje autónomo, promueve la participación activa y mejora la experiencia formativa de los estudiantes de pregrado en el área de vías y transportes en la Escuela de Ingeniería Civil.

### **8. Desarrollo de la herramienta didáctica interactiva**

Este apartado corresponde al desarrollo del tercer objetivo específico de esta pasantía en docencia, donde después de identificar el contenido de la herramienta, se procede a la creación de la herramienta y como esta se debe presentar al estudiante.

Las estrategias pedagógicas tradicionales y modernas en la educación superior actual, como el aprendizaje basado en problemas y las aulas invertidas, aunque aún funcionan de forma efectiva, conviene ser reforzadas con nuevas herramientas tecnológicas. Al integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se pueden ofrecer recursos más interactivos, con componentes en multimedia y accesibles que mejoren los métodos de enseñanza tradicionalmente utilizados.

Por esta razón, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son la herramienta más adecuada para la enseñanza de conceptos de Ingeniería de Transporte enfocados en el diseño geométrico de carretas urbanas en la Universidad Industrial de Santander para ser utilizados en la Electiva de Transporte. Esto se debe a que presentan diferentes ventajas: su funcionamiento en múltiples plataformas tecnológicas, herramientas que permiten la interactividad y muestran el contenido de forma dinámica y atractiva por medio de video, imágenes y otros elementos multimedia. También, permiten un aprendizaje autónomo al estudiante que avanza a su propio ritmo y participando activamente, lo que son características importantes para una aprendizaje real y significativo.

Adicionalmente, el uso de una OVA permite superar ciertas limitaciones que tienen algunas estrategias pedagógicas tradicionales, facilitando la forma en la que él se adquiere el conocimiento sin importar el momento o el lugar, haciendo que la educación sea accesible, adecuándose a las necesidades actuales de un entorno digital en el ámbito profesional. Es por esto que, se decidió

usar una OVA para desarrollar la herramienta didáctica, esto con el fin de mejorar la enseñanza mediante un recurso innovador, dinámico y alineado con la alta calidad educativa mediante el uso de las TIC.

Por todo lo expuesto, el desarrollo de la herramienta didáctica de aprendizaje por medio de la plataforma Moodle y de la extensión H5P, es una forma de usar las TIC en el aprendizaje en la educación superior, actualizado a las necesidades actuales y que complementan las estrategias tradicionales, por medio de videos e imágenes interactivas y el desarrollo de actividades didácticas que facilitan el proceso de formación de los estudiantes.

### **8.1. Descripción de la Herramienta Didáctica Propuesta**

Como parte del proyecto titulado: *“Definición de una herramienta didáctica que integre los conceptos y metodologías clave del área de ingeniería de transporte de transporte fundamentales en el diseño geométrico de carreteras urbanas”*, y en respuesta a las encuestas realizadas a los docentes que han dictado materias de Ingeniería de Transporte, así como también a la revisión sistemática de la literatura, se desarrolló un OVA como recurso que ayudara a los estudiantes de pregrado a aprender de forma autónoma los conceptos básicos de Ingeniería de Transporte enfocados en la aplicación del diseño geométrico de carreteras de urbanas.

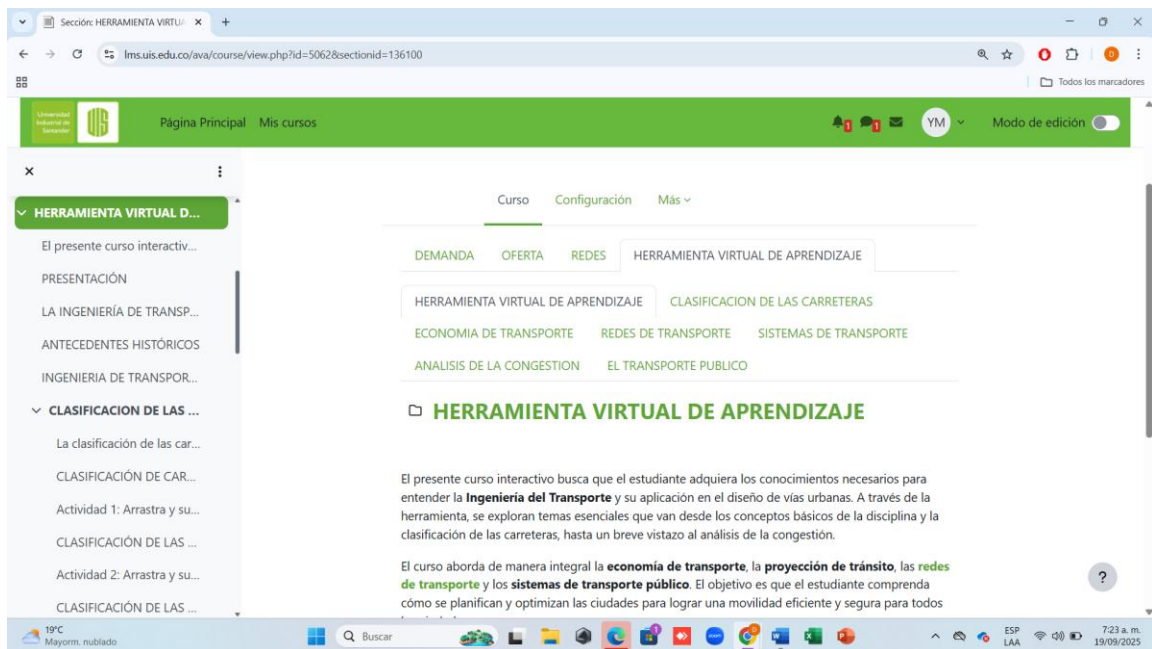
La herramienta presenta una estructura organizada e interactiva que aborda temas fundamentales sobre la ingeniería de transporte como que es la ingeniería de transporte y en qué se diferencia de la ingeniería de tránsito, además de presentar un contexto histórico del transporte a lo largo del tiempo, la clasificación de carreteras según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2025, la economía del transporte, los elementos de las redes de transporte, principales características de los sistemas de transporte, como se realiza el análisis de la congestión y los tipos de transporte público y su importancia en los entornos urbanos.

## 8.2. Objeto Virtual de Aprendizaje Ingeniería de Transporte

El OVA, titulado: “Curso Virtual: Conceptos de Ingeniería de Transporte básico para el diseño de carreteras urbanas”, está diseñado para conocer las temáticas claves que es necesario entender para diseñar carreteras urbanas, esto se da mediante un entorno digital dinámico, interactivo y visualmente llamativo para el usuario. Su estructura está compuesta de siete apartados o secciones temáticas principales: Introducción, clasificación de carreteras, economía del transporte, redes de transporte, sistemas de transporte, análisis de la congestión y el transporte público, como se observa en la **Figura 12**.

### Figura 12.

*Página principal de Moodle.*



*Nota.* Página de inicio del Moodle de la Universidad Industrial de Santander donde se observa el contenido que presenta la herramienta Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

Cada una de las secciones, están desarrolladas minuciosamente con explicaciones detalladas acerca de los fundamentos teóricos de la ingeniería de transporte, respaldados en

herramientas multimedia e interactivas. A lo largo del curso, el usuario encontrará presentaciones, vídeos y actividades interactivas con contenidos específicos, también cuenta con una interfaz amigable e intuitiva que permite navegar entre secciones fácilmente. Además, el OVA incorpora: Un vídeo introductorio donde se explica cuál es el objetivo de la herramienta didáctica digital, vídeo e imágenes interactivas con conceptos teóricos y actividades didácticas.

### **8.2.1. Proceso de desarrollo**

Para el desarrollo del OVA, se siguieron los siguientes pasos estructurados, que permitieron integrar los componentes teóricos junto con los elementos visuales y funcionales de la herramienta:

#### **8.2.1.2. Diseño de elementos gráficos**

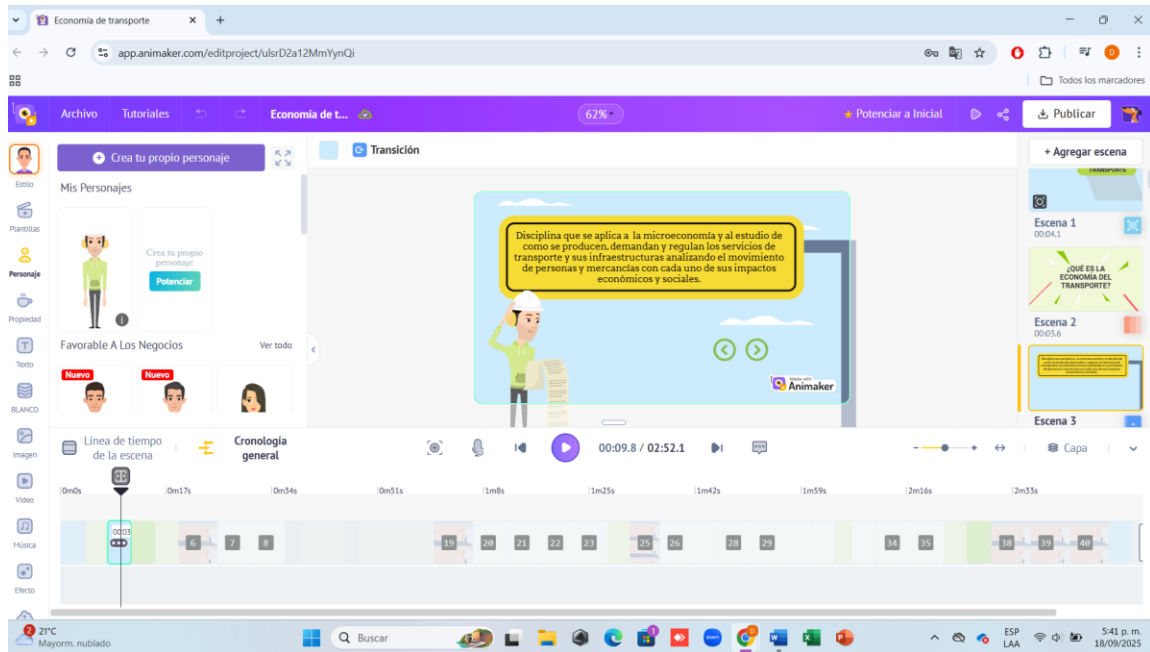
Se crean los vídeos o imágenes respectivamente de forma individual con los componentes teóricos seleccionados, también se colocan los iconos gráficos, imágenes de fondo y elementos gráficos.

#### **8.2.1.3. Importación de los contenidos en Moodle**

Cada uno de los videos y las imágenes se descargan en formato Mp3, JPG y PNG respectivamente, luego son subidos al aula virtual Moodle según la herramienta de la extensión H5P a utilizar como se ve en la **Figura 13**.

**Figura 13.**

*Interfaz del programa Animaker.*



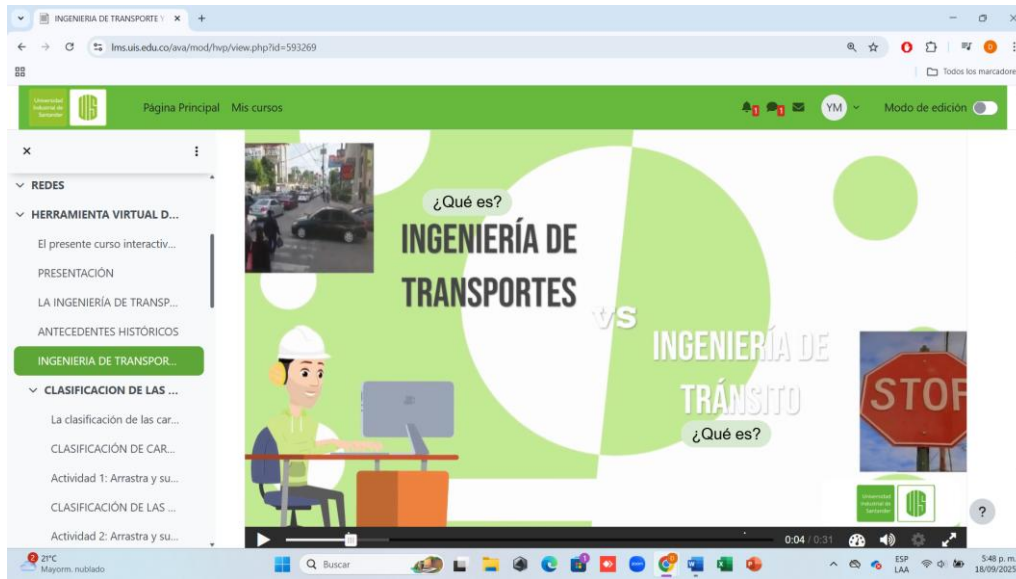
*Nota.* Página de inicio del programa de edición Animaker para la creación de gráficos y videos para la herramienta Adaptado de: <https://app.animaker.com/>.

### 8.2.2. Programación e interactividad

La programación de los contenidos interactivos no requiere programación por código, se emplea una forma sencilla y guiada que depende del tipo de contenido y actividad a crear. Para el contenido teórico se utilizaron dos recursos mediante la extensión dentro de Moodle, el primer recurso llamado “*Interactive video*” permite para crear los videos interactivos mediante explicaciones, imágenes adicionales, tablas, preguntas de rellenar espacios en blanco y preguntas de opción múltiple como se observa en la **Figura 14**. El segundo recurso llamado “*Image Hotspots*” consiste en crear una imagen con puntos activos interactivos, cuando son presionados por el usuario se muestra una ventana emergente que contiene, texto, audio o video como ve en la **Figura 15**.

**Figura 14.**

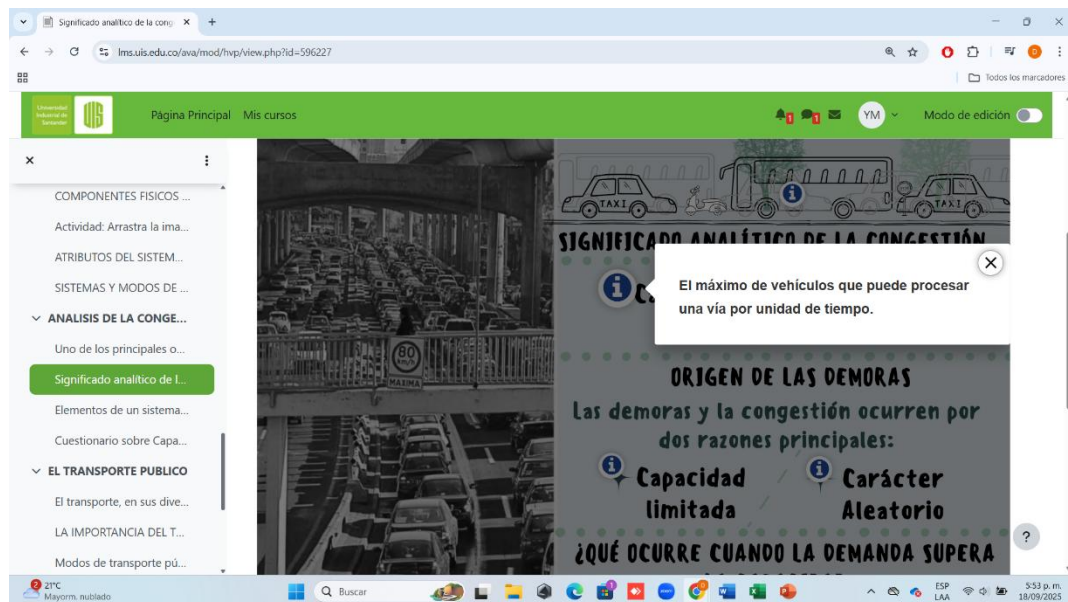
*Recurso Interactive Video extensión H5P dentro de Moodle.*



*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para la creación del recurso de video interactivo. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

**Figura 15.**

*Recurso Image Hotspots dentro de H5P.*

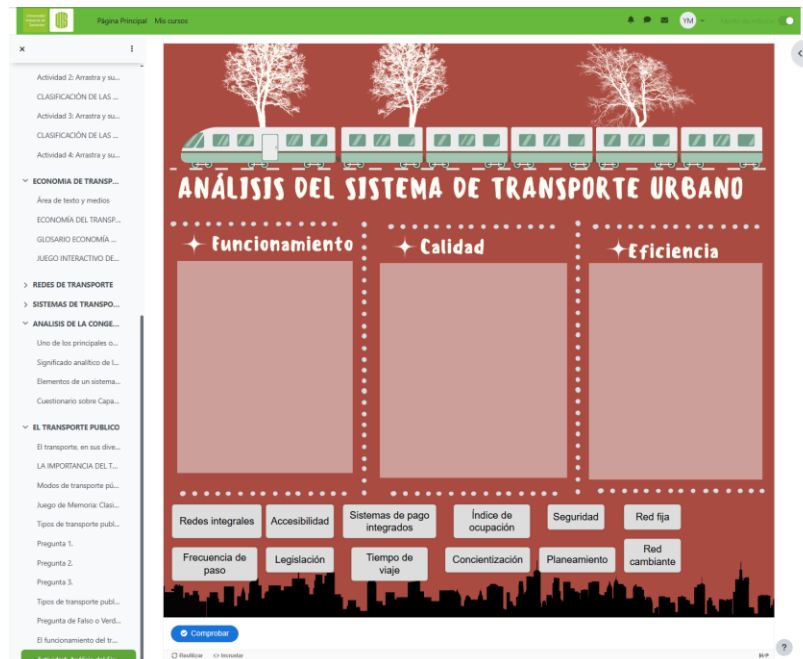


*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para la creación del recurso Image Hotspots. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

Del mismo modo, para crear las actividades evaluativas puede usar herramientas del contenido interactivo de H5P, así como también las herramientas directamente que ya trae Moodle por defecto. El primer tipo de actividades realizadas se hicieron con la herramienta “Drag and Drop” son preguntas de arrastrar y soltar, permiten al alumno asociar dos o más elementos y establecer conexiones, admiten además relacionar uno a uno, uno a muchos y muchos a uno entre preguntas, si se desea se crean repuestas tanto texto e imágenes, así como se observa en la **Figura 16**.

**Figura 16.**

*Recurso Drag and Drop dentro de H5P.*



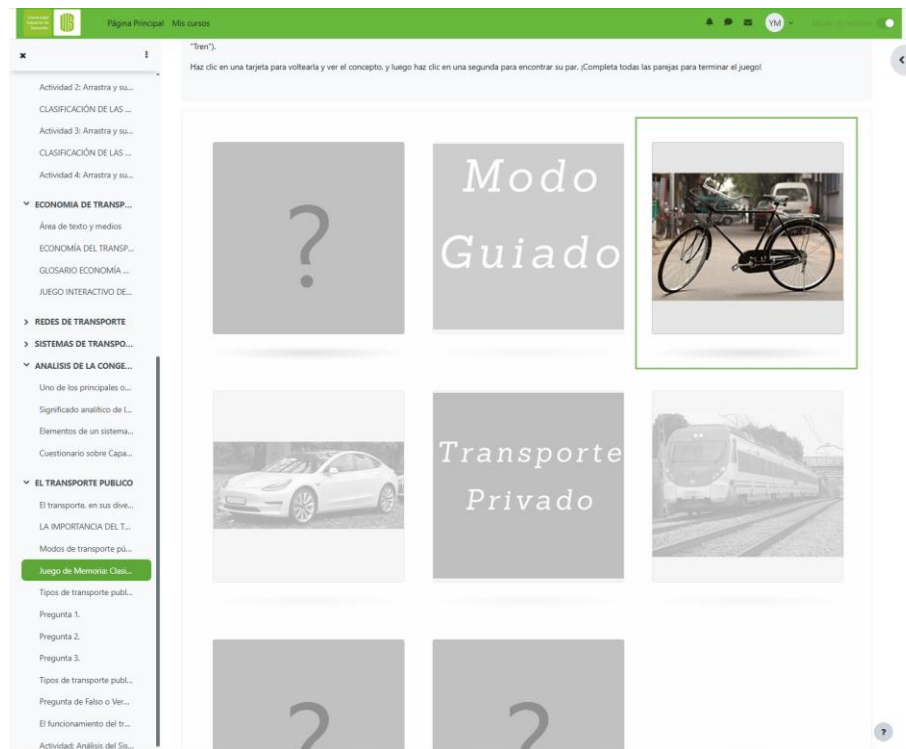
*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para la creación del recurso Drag and Drop. Adaptado de:

<https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

Otras actividades se crearon mediante “*Memory Game*” este juego de memoria consiste en buscar pares de imágenes que se relacionen entre sí, mostrando una carta a la vez en una posición específica, esto se puede ver mejor en la **Figura 17**. Para crear preguntas teóricas, se utilizaron “Quiz” que crea un cuestionario con varias preguntas ya sea de opción múltiple o de verdadero y falso así como se aprecia en la **Figura 18**.

### Figura 17.

*Desarrollo actividad Memory Game mediante extensión de H5P.*



*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para la creación del recurso Memory Game. Adaptado de:

<https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

**Figura 18.**

*Desarrollo actividad Quiz mediante extensión de H5P.*

The screenshot shows a Moodle course interface. The top navigation bar is green and contains the course name 'INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSPORTE' and a user profile 'YM'. A left sidebar menu lists various course activities, with 'Cuestionario sobre Capa...' highlighted in green. The main content area displays the quiz title 'Cuestionario sobre Capacidad y Congestión' and a question: '¿Cuál es la función principal de la Teoría de Colas en la ingeniería de transporte?'. The question has four radio button options: 'Reducir el número de vehículos en circulación.', 'Diseñar las rutas más cortas para el transporte público.', 'Ayudar a modelar y analizar matemáticamente los fenómenos de espera y congestión.', and 'Aumentar la velocidad de los vehículos en las autopistas.'. A 'Comprobar' button is visible at the bottom of the question area. The background of the quiz content features a blurred image of a highway with cars.

*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander, destacando la implementación de la extensión H5P para el desarrollo de la actividad Quiz. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

Por último, se creó una actividad con ayuda del L.M.S, llamada “Juego: Serpientes y Escaleras” este juego consiste en buscar cada uno de los conceptos con su respectiva definición, a medida que se acierta, se avanza, y así hasta llegar a la meta, en la **Figura 19** se observa a detalle la metodología del juego. Para crear las definiciones se utilizó otra actividad, “Glosario”, donde se agrega cada una de las definiciones que se desean evaluar en el juego, se puede observar mejor su interfaz en la **Figura 20**.

**Figura 19.**

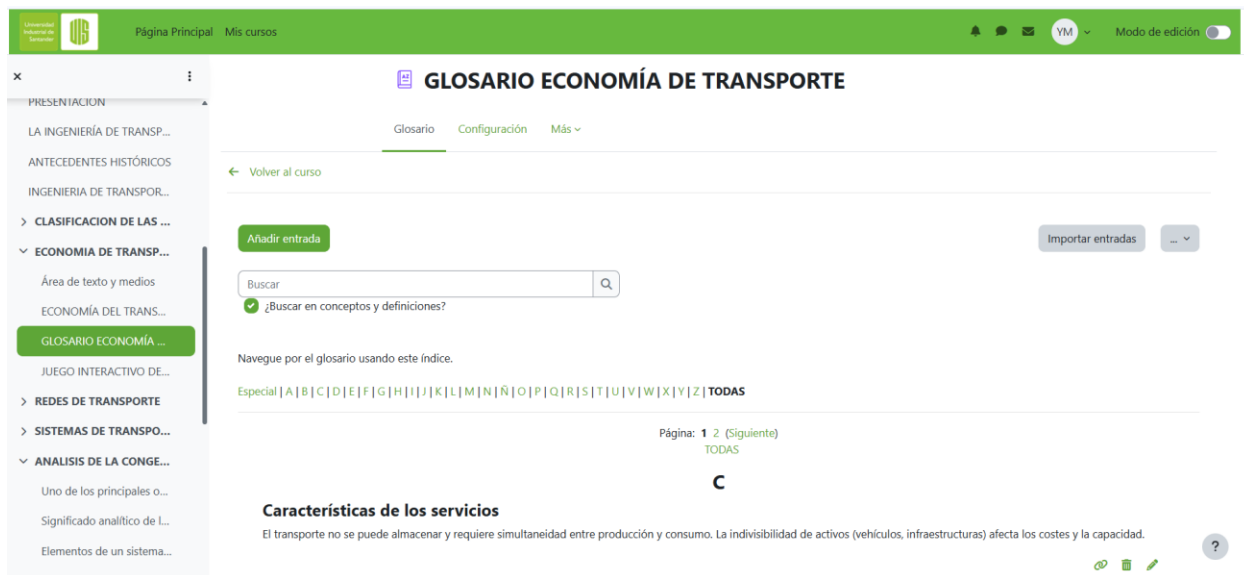
*Desarrollo Juego Serpientes y escaleras mediante la plataforma Moodle.*



*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander implementando el recurso de Juego Serpientes y escaleras. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

**Figura 20.**

*Desarrollo de la actividad Glosario mediante la plataforma Moodle.*



*Nota.* Página de inicio de Moodle de la Universidad Industrial de Santander implementando el recurso de Glosario. Adaptado de: <https://lms.uis.edu.co/ava/login/index.php>.

### **8.2.3. Herramientas Utilizadas**

Para su creación se utilizaron herramientas especializadas, las cuales son:

#### **8.2.3.1. Canva**

En esta plataforma se llevó a cabo el material visual como lo fueron presentaciones e infografías, su funcionalidad permitió personalizar el texto y adaptarlo a cada pieza para luego crear las imágenes interactivas.

#### **8.2.3.2. Animaker**

El proceso de creación de contenido para videos interactivos se llevó a cabo a través de esta plataforma, enfocándose en la producción de material audiovisual dinámico y atractivo al usuario.

#### **8.2.3.3. H5P**

Esta plataforma fue el entorno principal para el desarrollo de todo el contenido interactivo. Utilizando cada uno de los materiales visuales previamente creados, se elaboró cada una de las piezas, dando lugar a la creación de elementos dinámicos y contenido interactivo para enriquecer la experiencia del usuario.

## 9. Conclusiones

La herramienta desarrollada responde a una necesidad en la educación superior actual en la Universidad Industrial de Santander, causado por la falta de una secuencia lineal y consecuente en el proceso de Aprendizaje – Enseñanza en el área de vías y transporte en la Escuela de Ingeniería Civil, lo cual puede generar deficiencias y vacíos conceptuales en el estudiante, generando desmotivación y falta de interés en el área.

La propuesta del proyecto de generar un OVA mediante la plataforma Moodle, corresponde a una solución viable e innovadora en la educación superior, que sirve para complementar la enseñanza tradicional e inculcar en el alumno un aprendizaje autónomo. Esta solución enfocada en el uso de herramientas TIC, ayuda fortalecer las competencias de los futuros ingenieros, brindándoles aptitudes útiles que les permitirían enfrentarse a los retos de actuales de la Ingeniería civil.

El uso de la extensión de H5P que viene por defecto en la plataforma Moodle se considera adecuada, ya que gracias a su naturaleza interactiva de código abierto y de fácil acceso, permite crear contenidos interactivos como videos e imágenes, asimismo de juegos y actividades didácticas, ayudando a la comprensión de temáticas complejas. La variedad de actividades interactivas, como “Drag and Drop” y “Memory Game”, permite que la herramienta no solo busque transmitir información, sino también hacer parte al estudiante de un proceso de aprendizaje activo.

La creación de esta herramienta para el área de vías y transporte fue una experiencia de gran valor, que combino el conocimiento teórico con su aplicación práctica de manera innovadora. Al utilizar una serie de metodologías activas de enseñanza y herramientas digitales, se logró transformar contenidos complejos en un recurso dinámico y accesible para los estudiantes. Esto permitió

preguntarse como el desarrollo de este recurso puede apoyar el proceso de formación no solo del área de vías y transporte área sino también, de las otras áreas en la carrera de Ingeniería Civil. En estas áreas, suelen haber materias con contenidos teóricos extensos y muy técnicos, que si se valieran de herramientas de este tipo mejorarían la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, fomentando el aprendizaje autónomo.

Por último, aunque la implementación de este tipo de herramientas didácticas digitales ofrece claros beneficios, también presenta retos importantes. Por parte de los docentes, las principales barreras incluyen la resistencia al cambio, la falta de tiempo para la capacitación en el desarrollo de contenidos y la percepción de que su uso no genera beneficios significativos. Para los estudiantes, los desafíos se centran en la falta de interés, los problemas de acceso a dispositivos con conexión a internet estable y la deficiencia en su alfabetización digital. Finalmente, la comunidad universitaria en general enfrenta limitaciones en el apoyo técnico y la infraestructura necesaria para sostener una adopción a gran escala de este tipo de recursos digitales.

Consideramos que el uso de este tipo de herramientas acerca el conocimiento a los alumnos, ya que no solo ayuda a comprender mejor las temáticas, si no que permite acoplarse a los procesos de aprendizajes propios de cada estudiante, adaptándose a su tiempo y ritmo de aprendizaje.

## 10. Recomendaciones

Es recomendable realizar una fase de pruebas a la herramienta con un grupo de estudiantes que cursen actualmente o hayan cursado la asignatura de Transporte, así como también a estudiantes que hayan cursado la asignatura de Diseño Vial o Diseño Avanzado de Vías, esto con el fin de recopilar sus percepciones y realizar una retroalimentación, para identificar posibles mejoras en la interfaz y mejorar la experiencia del usuario.

Adicionalmente, aprovechar la compatibilidad de herramientas como H5P con Moodle, la plataforma institucional, para integrar de manera nativa en los recursos facilitando así el acceso de estudiantes y docentes. Además, de realizar una exploración que permita integrar más elementos de gamificación como puntos o insignias que lleven a cabo la calificación del desempeño para que se puede medir el impacto del OVA en el aprendizaje, y así lograr un mayor compromiso y motivación por parte de los estudiantes, haciendo que el proceso de formación sea más dinámico y competitivo.

También, se recomienda explorar la posibilidad de expandir y profundizar los temas que permitan cubrir otras áreas de la ingeniería de transporte que ayuden no solamente en el diseño geométrico de carreteras urbanas, sino en el diseño geométrico de carreteras de cualquier tipo. Así como estudiar la posibilidad a largo de plazo de integrar elementos de realidad aumentada o realidad virtual, para crear simulaciones inmersivas que permita recrear escenarios controlados de situaciones o problemáticas reales.

Por último, se hace necesario un plan de mantenimiento y actualización para garantizar que el contenido cumpla con las necesidades de aprendizaje del momento, además que se adapte dependiendo de los requerimientos técnicos y normativos vigentes del diseño geométrico de carreteras en el país.

**Referencias bibliográficas**

- A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (5th Edition)*. (2004). American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO.
- Dolasinski, M. J., & Reynolds, J. (2020). Microlearning: A New Learning Model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 44(3), 551-561.  
<https://doi.org/10.1177/1096348020901579>
- Echeverri Espinosa, G. I. (2016). *Competencias docentes para la aplicación de juegos serios en la educación en ingeniería*. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/3189>
- Effectiveness of Gamified Instructional Media to Improve Critical and Creative Thinking Skills in Science Class—Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*. (s. f.).  
<https://www.astesj.com/v07/i03/p05/?utm>
- Ferreira, R. S., Xavier, R. A. C., & Ancioto, A. S. R. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241.
- Gamage, S. H. P. W., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Garcia, J. G., Gangan, M. G. T., Tolentino, M. N., Ligas, M., Moraga, S. D., & Pasilan, A. A. (2021). *Canvas Adoption Assessment and Acceptance of the Learning Management System on a Web-Based Platform*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2101.12344>
- Gaviria Rodríguez, D. Y. (2013). *Diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) utilizando el software Geométrico GeoGebra para facilitar el aprendizaje de formulaciones*

*Financieras, de Costos, y de Presupuestos* [masterThesis, Universidad de Medellín].  
<https://repository.udem.edu.co/handle/11407/1250>

Goñi Cruz, F. F. (2018). *Plataforma chamilo como herramienta e-learning y b-learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del ciclo avanzado del CEBA “Rosa de Santa María” – Lima*. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/repositorio.une.edu.pe>

Griffiths, L., Villarroel, R., & Ibacache, D. (s. f.). *Implementación del modelo de aula invertida para el aprendizaje activo de la programación en ingeniería*.

Guevara Calume, R. C., Uc Ríos, C. E., & Yarce Marín, Y. G. (2022). Propuesta para la clasificación de los objetos virtuales de aprendizaje interactivos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 66, 213-242. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n66a9>

Hinestroza Gutiérrez, Ó. A. (2016). *Enseñanza del Concepto de Ley de Velocidad a estudiantes de grado once a partir de actividades experimentales con base en el Método de Aprendizaje Activo (MAA)*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58174>

Jiménez Castillo, J. S. (2016). *Construir un objeto de aprendizaje multi idioma con la herramienta de autor exelearning de los hechos históricos, geográficos y educativos del cantón Espíndola de la provincia de Loja de la región sur del Ecuador, año 2015*. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/9179>

Martínez, A. F., Nuviala, A. N., Ordas, R. P., Cruces, A. G., Badillo, J. J. G., Gálvez, A. M. P., & Fajardo, J. T. (s. f.). *Estudios Comparativa entre una metodología de aprendizaje tradicional respecto a una metodología de aprendizaje basada en el “Learning by doing” para la consecución de competencia específicas*.

- Martínez-Velásquez, N. Y., Riveros-Míguez, S. Y., Martínez-Velásquez, N. Y., & Riveros-Míguez, S. Y. (2019). La enseñanza de caída libre bajo la metodología de aprendizaje activo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 45, 35-56.
- Mota, K., Riffo, R., Moyano, G., Mota, K., Riffo, R., & Moyano, G. (2023). Aulas híbridas y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en las universidades chilenas. *EduSol*, 23(85), 85-99.
- Prince Torres, Á. C. (2021). Aulas híbridas: Escenarios para transformación educativa dentro de la nueva normalidad. *Podium*, 39, 103-120. <https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.7>
- Rico, A. J., & Sagahón, F. J. V. (2023). Aprendizaje significativo usando la herramienta Nearpod como recurso didáctico tecnológico. *Transdigital*, 4(8), Article 8. <https://doi.org/10.56162/transdigital213>
- Taylor, A., & Hung, W. (2022). The Effects of Microlearning: A Scoping Review. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 363-395. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10084-1>
- Vallejo, A., & González, A. (2022). Experiencia de capacitación docente en la creación de recursos digitales en H5P: Caja de herramientas para la interactividad. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 13(25), 120-134.
- Yousaf, S., Ahmadi, P., & Islam, K. (2018). *A Novel Study of the Relation Between Students Navigational Behavior on Blackboard and their Learning Performance in an Undergraduate Networking Course* (No. arXiv:1811.03669). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1811.03669>.

### **Apéndices**

Los apéndices están adjuntos.