

# Análisis de Padlet en la asignatura Herramientas Computacionales considerando la Ciencia de datos

## Analysis of Padlet in the Computational Tools course considering Data Science

Ricardo Adán Salas<sup>9</sup>

ricardo.salas@encit.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4188-4610>



Ismael Luna García<sup>10</sup>

ismael.luna@encit.unam.mx

<https://orcid.org/0009-0007-6260-7819>

Eduardo Becerra Torres<sup>11</sup>

e.becerra@encit.unam.mx

<https://orcid.org/0009-0008-4214-6047>

Karina Cervantes de la Cruz<sup>12</sup>

kcervantes@encit.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0089-9023>

Recibido: 3/01/2025 Aceptado: 24/07/2025

### Resumen

El objetivo general es analizar el uso de Padlet bajo la modalidad aula invertida en la asignatura Herramientas Computacionales considerando la Ciencia de datos. En este estudio mixto, los estudiantes utilizaron este muro virtual para consultar los contenidos antes de las clases, entregar las prácticas de laboratorio en el salón de clases y enviar las tareas después de las clases. Los participantes son 30 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra que cursaron la asignatura Herramientas computacionales durante el ciclo escolar 2024 en la Universidad Nacional Autónoma de México. Los resultados indican que el uso de Padlet afecta positivamente el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación. Asimismo, el algoritmo de Machine Learning sobre el árbol de decisión identificó 2 modelos de pronóstico sobre este muro virtual. Uno de los beneficios sobre la incorporación de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales es la flexibilidad de tiempo y espacio para entregar las actividades escolares. Asimismo, la interfaz de este muro virtual es fácil de utilizar para establecer comunicación entre los participantes del proceso educativo.

<sup>9</sup> Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, México

<sup>10</sup> Estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, México

<sup>11</sup> Doctor en Geología, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, México

<sup>12</sup> Doctora en Ciencias de la Tierra, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, México

En conclusión, Padlet facilitó la consulta y entrega de las actividades dentro y fuera del salón de clases, la comunicación y la difusión de los contenidos escolares. Por último, este muro virtual es una herramienta útil durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la programación.

**Palabras clave:** Muro virtual, aula invertida, educación superior, ciencias de la tierra.

## Abstract

The general aim is to analyze the use of Padlet under the flipped classroom modality in the Computational Tools course considering Data Science. In this mixed study, the students used this virtual wall to consult the content before the classes, submit the laboratory practices in the classroom, and upload the assignments after the classes. The participants are 30 students of the Bachelor's Degree in Earth Sciences who took the Computational Tools course during the 2024 school year at the National Autonomous University of Mexico. The results indicate that the use of Padlet positively affects the active role and creation of virtual educational environments about programming. Likewise, the Machine Learning algorithm on the decision tree identified 2 forecast models on this virtual wall. One of the benefits of incorporating Padlet into the Computational Tools course is the flexibility of time and space for submitting school activities. Furthermore, the interface of this virtual wall is easy to use for establishing communication between the participants in the educational process. In conclusion, Padlet facilitated the consultation and delivery of activities inside and outside the classroom, communication and dissemination of the school content. Finally, this virtual wall is a useful tool during the teaching-learning process about programming.

**Keywords:** Virtual wall, flipped classroom, higher education, earth sciences.

## Introducción

Los procesos de enseñanza de las ciencias de la Tierra son claramente favorecidos por las intervenciones docentes enfocadas en el estudiantado (Hoffman et al., 2007; Salas-Rueda et al., 2025). Este proceso requiere tener a disposición material accesible para satisfacer las demandas de los estudiantes considerando su estilo de aprendizaje (Gilboy et al., 2015; Roach, 2014). Por ejemplo, estructurar el conocimiento en las áreas que tienen como objeto de estudio las Ciencias de la Tierra requiere construir espacios de comunicación e intercambio de observación y de hipótesis (Birchfield & Megowan-Romanowicz, 2009). En particular, las asignaturas como Herramientas computacionales dotan al estudiante de los mecanismos para establecer y resolver distintas pruebas de hipótesis, elemento crucial para desarrollar el conocimiento en las geociencias (Manduca & Kastens, 2012). De hecho, la innovación en la práctica de los docentes es crucial para cumplir estos objetivos educacionales (Ferrando-Rodríguez et al., 2024; Garcés & Bastías, 2024; Reyes-Vásquez, 2024).

El aula invertida, flipped classroom, es un modelo pedagógico con perspectiva constructivista basado en el aprendizaje activo y autónomo (Madrid et al., 2018; Sen, 2022; Zavala et al., 2023). El estudiante revisa previamente los materiales y el docente ocupa el tiempo de clase para fomentar el intercambio de ideas y resolver las dudas (Blasco et al., 2018; Zavala et al., 2023).

Hoy en día, los docentes utilizan el aula invertida para organizar creativas y dinámicas actividades en diversas áreas del conocimiento como las matemáticas (Sen, 2022), la lengua extranjera (Baltaci, 2022), la geografía (Salas-Rueda et al., 2024) y las ciencias sociales (Bursa & Cengelci-Kose, 2020).

Bajo la modalidad aula invertida, el profesor selecciona cuidadosamente el material multimedia y las lecturas de consulta con el propósito de diseñar sesiones de trabajo interactivas y colaborativas como las mesas redondas y los debates (Baltaci, 2022; Zavala et al., 2023). Las plataformas LMS, las herramientas online, las aplicaciones web, el software educativo y los muros virtuales son utilizados para diseñar nuevos entornos orientados a la enseñanza y el aprendizaje (Sen, 2022).

De acuerdo con Chóez-López y Henríquez-Coronel (2024), Padlet es una herramienta fácil de usar con gran alcance en el ámbito educativo debido a que este muro virtual ofrece una nueva experiencia de enseñanza-aprendizaje donde los usuarios comparten la información de una forma interactiva y amigable. Incluso, este muro virtual permite la difusión y consulta de los contenidos escolares por medio de los teléfonos, las tabletas y las computadoras de escritorio (Chóez-López y Henríquez-Coronel).

Salas-Rueda et al. (2024) utilizaron el aula invertida y Padlet para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje en el Curso de Geografía. Los estudiantes antes y después de las clases utilizaron este muro virtual para consultar la información y participar activamente (Salas-Rueda et al., 2024).

El objetivo de este estudio mixto es analizar el uso de Padlet bajo la modalidad aula invertida en la asignatura Herramientas Computacionales considerando la Ciencia de datos. Los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra utilizaron este muro virtual para consultar los contenidos antes de las clases, entregar las prácticas de laboratorio en el salón de clases y enviar las tareas después de las clases.

Las preguntas de investigación son:

- *¿Cómo influye el uso de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales para el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos considerando la regresión lineal?*
- *¿Cuáles son los modelos de pronóstico sobre el uso de este muro virtual bajo la modalidad aula invertida considerando el algoritmo árbol de decisión?*
- *¿Cuál es la opinión de los alumnos sobre la incorporación de Padlet durante la asignatura Herramientas computacionales?*

## **Aula invertida**

De acuerdo con Sen (2022), los investigadores y docentes implementan ambientes de aprendizaje con el apoyo de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y las estrategias pedagógicas. En los cursos de Matemáticas, el aula invertida facilitó la comprensión de los temas sobre el álgebra, la geometría, y la trigonometría con el apoyo de diversas herramientas tecnológicas como Moodle, Blackboard, GeoGebra, MyMathLab y Edpuzzle (Sen, 2022).

De acuerdo con Salas-Rueda (2020), el aula invertida es un modelo pedagógico fundamental en las prácticas educativas del Siglo XXI debido a que los estudiantes colaboran y participan activamente en cada una de las etapas del proceso educativo. En particular, los alumnos del curso Base de datos consultaron los videos desde la casa, trabajaron colaborativamente en la resolución de las prácticas de laboratorio sobre MySQL en el salón de clases y realizaron las tareas de forma individual con el apoyo del software después de las clases (Salas-Rueda, 2020).

En los cursos de Lengua extranjera, los beneficios asociados con el aula invertida son el desarrollo de las habilidades gramaticales, verbales y comunicativas, la motivación, el compromiso, el aprendizaje, el rol activo y el rendimiento académico (Baltaci, 2022). Antes de las clases, los estudiantes de estos cursos consultan los recursos digitales como los videos y las lecturas con la finalidad de participar activamente dentro y fuera del salón de clases (Baltaci, 2022).

En el nivel educativo básico, la consulta de videos, las noticias y las páginas web antes de las clases y la realización de diversas actividades en el salón de clases como los grupos de discusión, los casos de estudio y el análisis de problemas favoreció el aprendizaje en el curso de Ciencias sociales (Bursa & Cengelci-Kose, 2020).

Las experiencias del aula invertida en estudiantes de grado en ciencias de la Tierra no han tenido resultados contundentes particularmente en los cursos de estadística (Strayer, 2012). Por lo que múltiples autores han sugerido la necesidad de más estudios en asignaturas de las áreas matemáticas cuantitativas. Por otro

lado, Ramírez et al. (2021) establecen que en los cursos directamente relacionados a ciencias de la Tierra, y de los primeros semestres, las técnicas de aula invertida estimulan la percepción de un aprendizaje de calidad lo que ha mostrado estar directamente relacionado con su desarrollo conceptual y técnico de la asignatura intervenida.

Por último, los estudiantes de la Facultad de Negocios aprendieron los temas del curso Matemáticas financieras con el apoyo del aula invertida por medio de la consulta de los videos en los idiomas español e inglés antes de las clases, la comprobación de los ejercicios en la hoja de cálculo durante las clases presenciales y la entrega de las prácticas de laboratorio después de las clases (Salas-Rueda, 2021).

### **Padlet en el campo educativo**

En el mundo, existen herramientas digitales que ayudan a mejorar la interacción, la comunicación y la realización de las actividades académicas (Chóez-López & Henríquez-Coronel, 2024). Por ejemplo, Padlet facilita la publicación de archivos, textos e imágenes desde cualquier lugar o dispositivo electrónico académicas (Chóez-López & Henríquez-Coronel, 2024).

El docente del curso Física se apoyó en el Padlet para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la velocidad, la aceleración, la fuerza y la masa de los cuerpos por medio del intercambio de ideas, la publicación de comentarios y el envío de actividades y contenidos escolares (Siantuba et al., 2023).

En la Unidad 1 “Espacio Geográfico”, los estudiantes del Colegio de Bachilleres consultaron los videos y las presentaciones digitales relacionadas con el tema de paisaje en el Padlet antes de las clases, intercambiaron las ideas en el salón de clases y entregaron las tareas en este muro virtual después de las clases (Salas-Rueda et al., 2024). Los resultados de esta intervención educativa bajo la modalidad aula invertida son la motivación y la creatividad (Salas-Rueda et al., 2024).

De acuerdo con Beltrán-Martín (2022), Padlet es un muro virtual interactivo que permite al usuario compartir, de manera amigable, los recursos multimedia y realizar la interacción online en tiempo real. Esta herramienta tecnológica de comunicación favorece el aprendizaje cooperativo y los diálogos asíncronos para la reflexión (Beltrán-Martín, 2022). En particular, Beltrán-Martín (2022) presenta una valoración estadística positiva sobre la satisfacción y el aprendizaje cooperativo durante el uso de Padlet en el curso Aprendizaje y Enseñanza de la Formación Profesional.

Del mismo modo, Padlet transformó el proceso de enseñanza-aprendizaje en el curso Lengua extranjera a través de la difusión y consulta de los contenidos en cualquier momento (Al-Mwzaiji & Alzubi, 2022). En particular, este muro virtual facilitó el desarrollo de las habilidades sobre la escritura por medio de la identificación de los errores relacionados con los signos de puntuación y la capitalización (Al-Mwzaiji & Alzubi, 2022).

Por último, Padlet permite trabajar libremente al crear, desarrollar y compartir información de diferentes áreas del conocimiento con la finalidad de fomentar la participación activa, la autonomía y el aprendizaje colectivo (Beltrán-Martín, 2022; Chóez-López & Henríquez-Coronel, 2024).

### **Metodología**

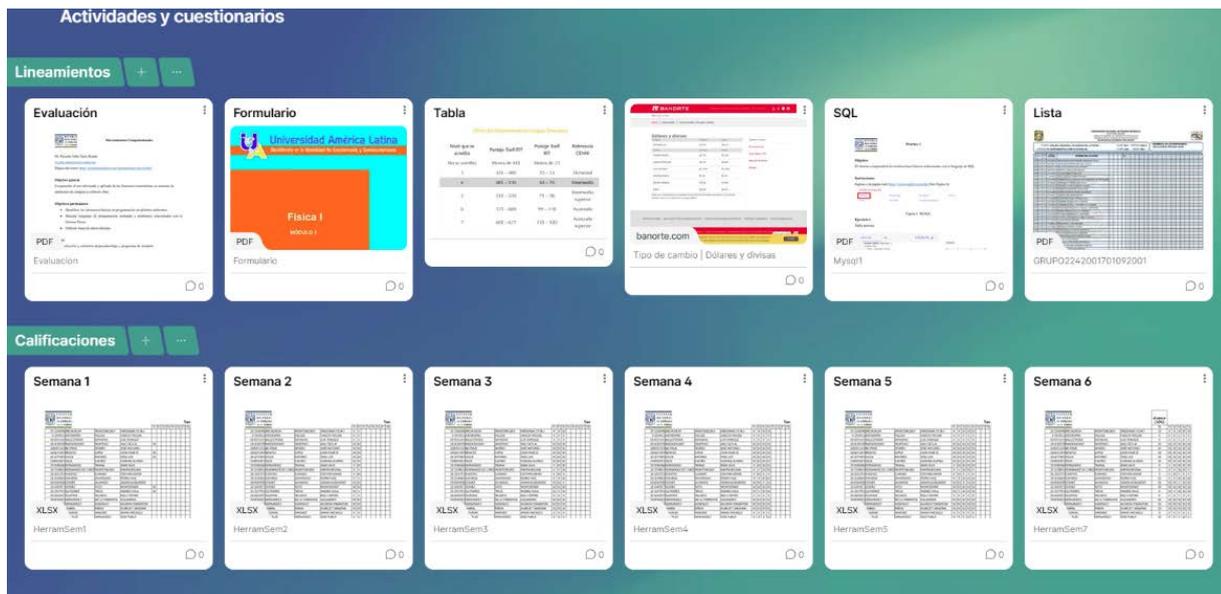
Esta investigación mixta tiene los siguientes objetivos particulares: (1) analizar el uso de Padlet para el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos por medio de la regresión lineal, (2) utilizar el algoritmo Machine learning sobre el árbol de decisión para crear modelos predictivos sobre este muro virtual considerando las características de los estudiantes y (3) analizar la opinión de los alumnos sobre la incorporación de Padlet en la modalidad aula invertida durante la asignatura Herramientas computacionales.

Los participantes son 30 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra que cursaron la asignatura Herramientas computacionales durante el ciclo escolar 2024 en la Universidad Nacional Autónoma de México. Este estudio mixto con alcance descriptivo y causal utilizó una muestra no probabilística, la cual fue recolectada en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra.

### Procedimiento

El profesor de la asignatura Herramientas computacionales reorganizó las actividades escolares considerando el uso de Padlet en la modalidad aula invertida (Ver Figura 1). Antes de las clases, los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra consultaron los recursos educativos como las prácticas de laboratorio, calificaciones y presentaciones digitales en el Padlet. En las clases presenciales, los alumnos realizaron diversos ejercicios de programación, los cuales entregaron a través de este muro virtual. Finalmente, las tareas fueron entregadas en el Padlet después de las clases.

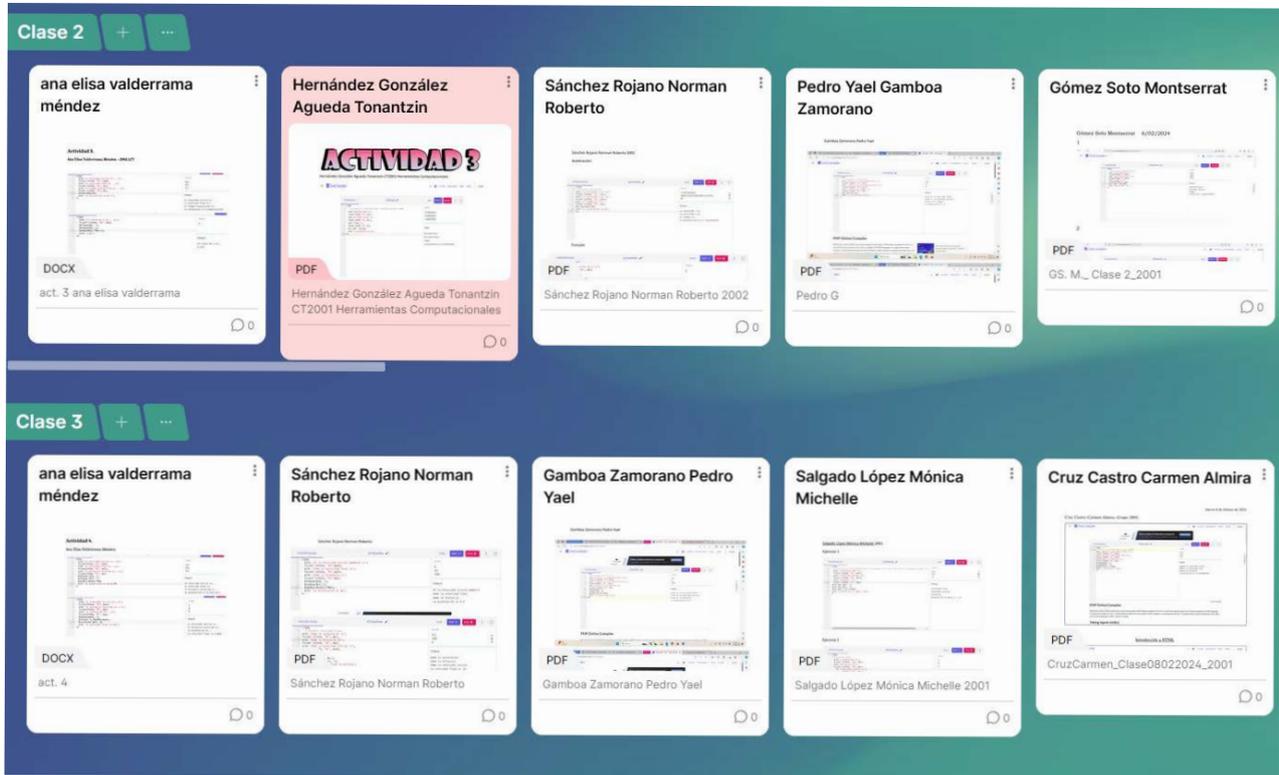
Figura 1. Padlet para la consulta de los contenidos escolares y las calificaciones



Fuente: elaboración propia

Los estudiantes utilizaron el Padlet en la modalidad aula invertida durante la unidad 1 “Construcción y estructura de pseudocódigo y programas de cómputo” y unidad 2 “Estructuras básicas de programación”. La Figura 2 (página siguiente) muestra un ejemplo sobre el uso de este muro virtual en el salón de clases.

Figura 2. Uso de Padlet en el salón de clases



Fuente: elaboración propia

Las hipótesis de investigación son:

- Hipótesis 1: El uso de Padlet afecta positivamente el rol activo
- Hipótesis 2: El uso de Padlet afecta positivamente la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación

Por otro lado, el algoritmo árbol de decisión permitió la construcción de los siguientes modelos:

- Modelo 1 sobre el uso de Padlet, las características del alumnado y el rol activo
- Modelo 2 sobre el uso de Padlet, las características del alumnado y la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación

### Recolección de datos

La recolección de datos se realizó en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra en el ciclo escolar 2024 por medio de un cuestionario digital. Este instrumento de medición consta de 5 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta.

*Tabla 1: Cuestionario*

No.	Variable de estudio	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
1	Características	Sexo	1. Indica tu sexo	Hombre	14	46.67%
				Mujer	16	53.33%
		Estilo de aprendizaje	2. Indica tu estilo de aprendizaje	Kinestésico	10	33.33%
				Visual	15	50.00%
				Auditivo	5	16.67%
		Aprendizaje	3. El uso de Padlet facilita el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales	Mucho (1)	7	23.33%
				Bastante (2)	20	66.67%
				Poco (3)	3	10.00%
				Muy poco (4)	0	0.00%
		2	Muro virtual	Rol activo	4. Padlet facilita el rol activo	Mucho (1)
Bastante (2)	17					56.67%
Poco (3)	2					6.67%
Muy poco (4)	0					0.00%
Ambientes virtuales educativos	5. Padlet facilita la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación			Mucho (1)	13	43.33%
				Bastante (2)	16	53.33%
				Poco (3)	1	3.33%
				Muy poco (4)	0	0.00%
3	Uso del muro virtual	Beneficios	6. ¿Cuáles son los beneficios de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales?	Abierta	-	-

*Fuente: elaboración propia*

### Análisis de datos

La herramienta RapidMiner permitió la construcción de los modelos sobre el uso de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales por medio del algoritmo Machine learning sobre el árbol de decisión. Las variables objetivo son el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos.

Excel permitió la evaluación de las hipótesis sobre el uso de este muro virtual por medio de la regresión lineal. Asimismo, esta hoja de cálculo facilitó el análisis descriptivo. Por último, la aplicación Nube-de-Palabras fue utilizada para determinar las palabras más frecuentes de la pregunta abierta “¿Cuáles son los beneficios de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales?”.

## Resultados y discusión

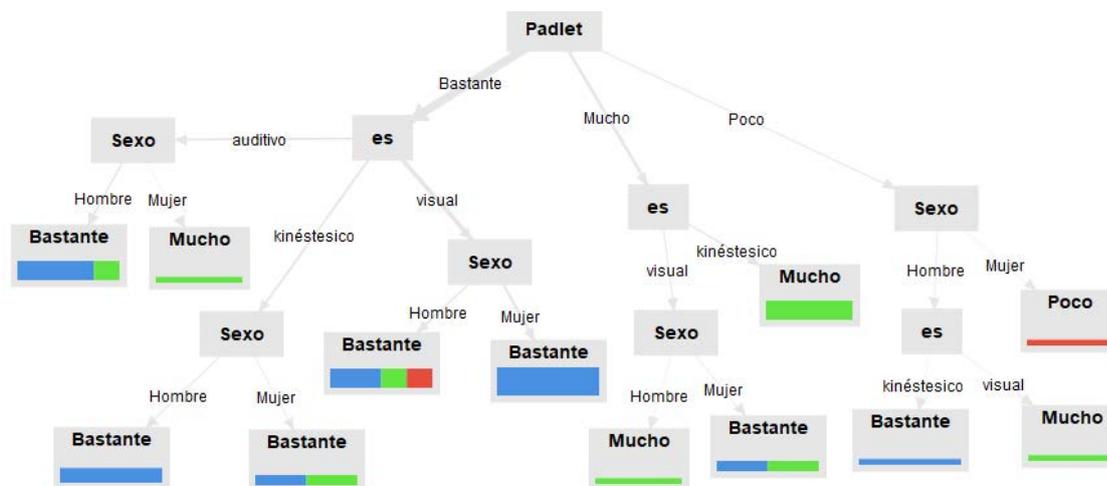
En este estudio, el uso de Padlet facilitó mucho ( $n = 7, 23.33\%$ ), bastante ( $n = 20, 66.67\%$ ) y poco ( $n = 3, 10.00\%$ ) el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales.

Padlet facilitó mucho ( $n = 11, 36.67\%$ ), bastante ( $n = 17, 56.67\%$ ) y poco ( $n = 2, 6.67\%$ ) el rol activo. Los resultados de la regresión ( $0.507, y = 0.507x + 0.753$ , valor de  $t = 2.943$  y valor de  $p = 0.006$ ) indican que la hipótesis 1 es aceptada. Por consiguiente, el uso de Padlet afecta positivamente el rol activo.

El algoritmo árbol de decisión permite identificar la relación entre el uso de Padlet y las variables dependientes u objetivo considerando las características de los estudiantes como el estilo de aprendizaje y sexo. En el modelo 1 de esta investigación, la variable de pronóstico es el rol activo y en el modelo 2 es la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

La Figura 3 muestra el modelo 1 de pronóstico. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de Padlet facilita mucho el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales, tiene un estilo de aprendizaje visual y es hombre entonces este muro virtual facilita bastante el rol activo.

Figura 3. Modelo de pronóstico 1



Fuente: elaboración propia

En este modelo de pronóstico, el estilo de aprendizaje influye en 11 condiciones. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de Padlet facilita bastante el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales, tiene un estilo de aprendizaje auditivo y es mujer entonces este muro virtual facilita mucho el rol activo.

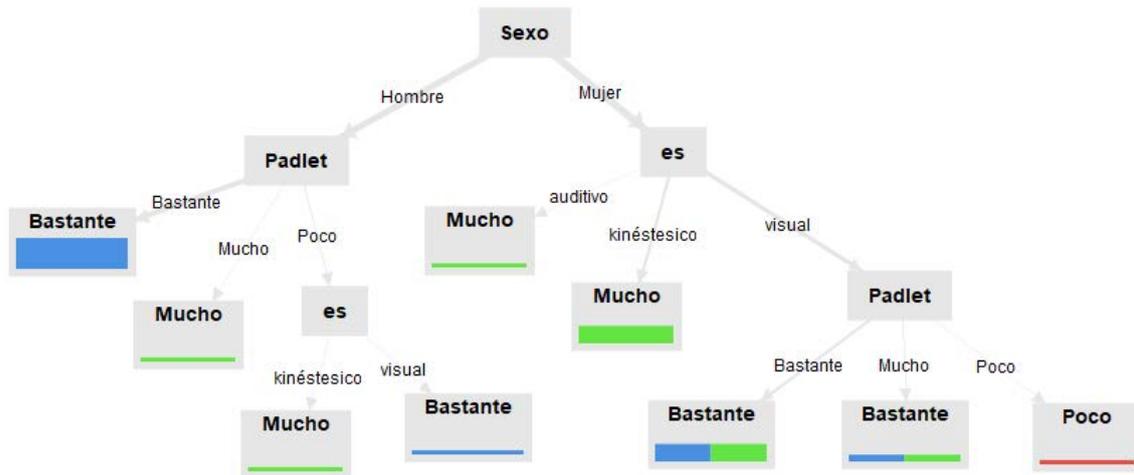
Asimismo, el sexo determina 11 condiciones predictivas. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de Padlet facilita bastante el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales, tiene un estilo de aprendizaje visual y es hombre entonces este muro virtual facilita bastante el rol activo.

Padlet facilitó mucho ( $n = 13, 43.33\%$ ), bastante ( $n = 16, 53.33\%$ ) y poco ( $n = 1, 3.33\%$ ) la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación. Los resultados de la regresión ( $0.464, y = 0.464x + 0.732$ , valor de  $t = 2.828$  y valor de  $p = 0.008$ ) indican que la hipótesis 2 es aceptada. Por consiguiente, el uso de Padlet afecta positivamente la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

La Figura 4 muestra el modelo 1 de pronóstico. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de

Padlet facilita bastante el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales, tiene un estilo de aprendizaje visual y es mujer entonces este muro virtual facilita bastante la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

Figura 4. Modelo de pronóstico 2



Fuente: elaboración propia

En este modelo de pronóstico, el estilo de aprendizaje influye en 7 condiciones. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de Padlet facilita bastante el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales, tiene un estilo de aprendizaje visual y es mujer entonces este muro virtual facilita bastante la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

Asimismo, el sexo determina 9 condiciones predictivas. Por ejemplo, si el estudiante considera que el uso de Padlet facilita bastante el aprendizaje en la asignatura Herramientas computacionales y es hombre entonces este muro virtual facilita bastante la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

## Percepción

Los estudiantes de la asignatura Herramientas computacionales mencionan que el uso de Padlet facilitó la consulta y entrega de las actividades dentro y fuera del salón de clases.

“Es una manera eficaz de poder subir archivos en línea y de manera fácil”

“Me parece que Padlet, al igual que otras plataformas como classroom, moddle o plataformas virtuales, permiten tener un espacio donde encontrar el material educativo que cualquier docente podría proporcionar a sus estudiantes o donde estudiantes podamos cargar nuestras tareas para que sean recibidas por docentes”

Asimismo, este muro virtual facilitó la comunicación entre los alumnos de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra.

“Al ser una herramienta en la que los estudiantes pueden acceder desde cualquier sitio, al contar con internet, crea puentes de comunicación entre los profesores y estudiantes”

“Considero que Padlet es una herramienta muy útil para la comunicación de temas de carácter educativo, ya que permite organizar ideas y textos, adjuntar todo tipo de archivos y escribir comentarios”

De acuerdo con los encuestados, Padlet es una herramienta tecnológica ideal para difundir los contenidos escolares de la asignatura Herramientas computacionales.

“Compartir multimedia de forma sencilla”

“Visualización y difusión de actividades de clase”

Los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra destacan la entrega de las actividades y tareas a través de Padlet.

“Creo que me permite entregar mis actividades en tiempo y forma”

“Inmediatez en ver y entregar trabajos”

“Facilita bastante la entrega de trabajos y tareas”

Padlet es un muro virtual fácil de utilizar y presenta una interfaz web intuitiva y atractiva para el usuario.

“Es fácil de usar”

“Se puede interactuar con la plataforma desde cualquier lugar, además de ser muy intuitivo y atractivo para los estudiantes”

Los beneficios sobre la incorporación de Padlet en el contexto educativo están relacionadas con el rol activo de los estudiantes.

“Uno de los beneficios es que esta plataforma permite el rol activo de los estudiantes, pues se pueden adjuntar sus trabajos y estos permanecen en la página permitiendo que el maestro los visualice en cualquier momento y verificando que persona lo adjunta”

“Da la oportunidad de poder participar con la clase desde cualquier lugar”

Según los participantes de este estudio mixto, Padlet es una aplicación web útil para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la programación.

“Se pueden compartir muy fácilmente materiales, links y tareas. Además de que permite organizar numerosos posts en un solo lugar”

“Se puede acceder desde cualquier dispositivo, es posible tener en un solo lugar lo que ocupamos en clase, así como un lugar donde subir nuestros trabajos de una forma fácil y rápida”

Asimismo, este muro virtual favorece la colaboración e interacción entre los participantes del proceso educativo.

“Permite la colaboración y visualizar documentos en línea de manera más práctica”

“Padlet puede ayudar a una interacción entre alumno-alumno, alumno-docente. También aumenta el rol activo”

Las palabras más significativas relacionadas con la pregunta abierta “¿Cuáles son los beneficios de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales?” son trabajos (n = 6), lugar (n = 5), padlet (n = 5), compartir (n = 4), tareas (n = 4), acceder (n = 3), aprendizaje (n = 3), archivos (n = 3), clases (n = 3), comunicación (n = 3) y fácil (n = 3). La Figura 5 muestra la nube de palabras.

Figura 5: Beneficios de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales



Fuente: elaboración propia

## Discusión

Como lo explica Sen (2022), el aula invertida crea ambientes virtuales donde el alumno asume un rol activo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, este estudio propone el uso de Padlet antes, durante y después de las clases con la finalidad de innovar el proceso educativo en la asignatura Herramientas computacionales. El 90.00% de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra considera que el uso de este muro virtual facilitó mucho y bastante el aprendizaje.

### Rol activo

Según Chóez-López y Henríquez-Coronel (2024), Padlet es una herramienta tecnológica de apoyo importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que este muro virtual fomenta la participación de los estudiantes y mejora el rendimiento académico de los estudiantes. En esta investigación, el 96.67% de los alumnos menciona que Padlet facilitó mucho y bastante el rol activo.

En la asignatura Herramientas computacionales, los estudiantes utilizaron el Padlet para consultar y entregar las actividades desde cualquier lugar. Para la hipótesis 1, los resultados de la regresión lineal indican que el uso de este muro virtual afecta positivamente el rol activo.

Asimismo, los encuestados comentan que el uso del Padlet favoreció la comunicación en la unidad 1 “Construcción y estructura de pseudocódigo y programas de cómputo” y unidad 2 “Estructuras básicas de programación”. Por otro lado, el algoritmo árbol de decisión determinó 12 condiciones para pronosticar el rol activo considerando el estilo de aprendizaje y el sexo. Esta técnica del machine learning permitió establecer las relaciones entre el Padlet y el rol activo a partir de las características de los estudiantes, es decir, el estilo de aprendizaje determinó 11 condiciones predictivas y el sexo influyó 11 condiciones predictivas.

### Ambientes virtuales educativos

Como lo menciona Beltrán-Martín (2022), Padlet ofrece una interfaz web amigable, la cual favorece el

aprendizaje a través de la interacción entre los participantes y la difusión de los contenidos escolares. En este estudio mixto, el 93,33% de los alumnos piensa que este muro virtual facilitó mucho y bastante la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación. Esta respuesta evidencia que el uso de esta herramienta pone en práctica la construcción de puentes cognitivos entre diferentes áreas, elemento clave para construir el pensamiento sistémico y complejo para entender la Tierra (Moller et al., 2023).

Como lo mencionan los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Padlet facilitó la difusión de los contenidos de la asignatura Herramientas computacionales en cualquier momento. Para la hipótesis 2, los resultados de la regresión indican que el uso de Padlet afecta positivamente la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación.

Asimismo, los beneficios sobre el uso de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales son la colaboración e interacción entre los participantes del proceso educativo. Por otro lado, el algoritmo árbol de decisión determinó 9 condiciones para pronosticar la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación considerando el estilo de aprendizaje y el sexo. Esta técnica del machine learning permitió establecer las relaciones entre el Padlet y la creación de ambientes virtuales educativos a partir de las características de los estudiantes, es decir, el estilo de aprendizaje determinó 7 condiciones predictivas y el sexo influyó 9 condiciones predictivas.

Esto demuestra que este recurso si permite que un rango amplio de tipos de aprendizaje aproveche los recursos educativos de la mejor manera.

Baltaci (2022) menciona que los beneficios asociados con el uso del aula invertida son el rendimiento académico y la participación activa de los estudiantes en cada etapa del proceso educativo. Por último, el uso de Padlet bajo la modalidad aula invertida en la asignatura Herramientas computacionales favoreció la comunicación, la consulta y la entrega de las actividades desde cualquier lugar, la colaboración y la interacción.

## Conclusión

El aula invertida y Padlet cambiaron la forma de interactuar entre el profesor de la asignatura Herramientas computacionales y los estudiantes durante la unidad 1 “Construcción y estructura de pseudocódigo y programas de cómputo” y unidad 2 “Estructuras básicas de programación”.

Los resultados indican que el uso de Padlet afecta positivamente el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación. Asimismo, el algoritmo de Machine Learning sobre el árbol de decisión identificó 2 modelos de pronóstico sobre este muro virtual. De hecho, este algoritmo de machine learning permitió realizar el pronóstico de las variables denominadas el rol activo y la creación de ambientes virtuales educativos sobre la programación a partir del empleo de Padlet.

Uno de los beneficios sobre la incorporación de Padlet en la asignatura Herramientas computacionales es la flexibilidad de tiempo y espacio para entregar las actividades escolares. Asimismo, la interfaz de este muro virtual es fácil de utilizar para establecer comunicación entre los participantes del proceso educativo.

Del mismo modo, los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra se convirtieron en el principal protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la programación debido a que estos individuos participación activamente fuera y dentro del salón de clases por medio de Padlet.

Este estudio recomienda el uso del aula invertida con el apoyo de las herramientas tecnológicas debido a que los estudiantes adquieren el control del aprendizaje antes, durante y después de las clases. Las limitaciones de este estudio mixto están asociadas al tamaño de la muestra. Por consiguiente, las futuras investigaciones pueden analizar el uso de Padlet en diversas instituciones educativas.

En conclusión, Padlet facilitó la consulta y entrega de las actividades dentro y fuera del salón de clases, la comunicación y la difusión de los contenidos escolares. Por último, este muro virtual es una herramienta útil durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la programación.

## Referencias

Al-Mwzaiji, K.N.A., & Alzubi, A.A.F. (2022). Online self-evaluation: the EFL writing skills in focus. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 7, 7. <https://doi.org/10.1186/s40862-022-00135-8>

Baltaci, H. S. (2022). A snapshot of flipped instruction in english language teaching in turkiye: a systematic review. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(4), 255-269. <https://doi.org/10.17718/tojde.1182793>

Beltrán-Martín, I. (2022). Una propuesta de aprendizaje cooperativo basada en el uso de Padlet. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (22), 7-38. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.654>

Birchfield, D., & Megowan-Romanowicz, C. (2009). Earth science learning in SMALLab: A design experiment for mixed reality. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4, 403-421. <https://doi.org/10.1007/s11412-009-9074-8>

Blasco-Serrano, A. C., Lorenzo Lacruz, J., & Sarsa, J. (2018). Percepción de los estudiantes al 'invertir la clase' mediante el uso de redes sociales y sistemas de respuesta inmediata. *Revista de Educación a Distancia*, 18(57), 1-19. <http://dx.doi.org/10.6018/red/57/6>

Bursa, S., & Cengelci-Kose, T. (2020). The effect of flipped classroom practices on students' academic achievement and responsibility levels in social studies course. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(4), 143-159. <https://doi.org/10.17718/tojde.803390>

Chóez-López, J. P., & Henríquez-Coronel, M. A. (2024). Uso de la herramienta digital Padlet como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Ciencias Naturales. *Estudios Del Desarrollo Social: Cuba Y América Latina*, 12(1), 65-78. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322024000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322024000100008&lng=es&tlng=es)

Ferrando-Rodríguez, M. de L., Marín-Suelves, D., Gabarda Méndez, V., & Ramón-Llin Más, J. (2024). Competencia digital y creación de contenido en la universidad: influencia de la titularidad y la región. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1). <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41475>

Garcés, G., & Bastías, E. (2024). Modelo de competencias para el aprendizaje online en educación superior: un análisis bibliométrico y revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1). <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41351>

Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

Hoffman, P. D., Fruzzetti, A. E. & Buteau, E. (2007). Understanding and engaging families: An education, skills and support program for relatives impacted by borderline personality disorder. *Journal of Mental Health*, 16, 69-82. <https://doi.org/10.1080/09638230601182052>

Madrid-García, E. M., Angulo-Armenta, J., Prieto-Méndez, M. E., Fernández-Nistal, M. T. & Olivares-Carmona, K. M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24-39. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1149>

Manduca, C. A. & Kastens, K. A. (2012). Geoscience and geoscientists: Uniquely equipped to study Earth. *Geological Society of America*, 486, 1-12. [https://doi.org/10.1130/2012.2486\(01\)](https://doi.org/10.1130/2012.2486(01))

Moller, T. E., Kvaroy, S., & Hannisdal, B. (2023). Students' response to the introduction of active learning and computational practices in a bachelor-level earth science course. *Nordic Journal of STEM Education*, 7(1), 15-26. <https://doi.org/10.5324/njsteme.v7i1.4827>

Ramírez, S., Teten, S., Mamo, M., Speth, C., Kettler, T., & Sindelar, M. (2022). Student perceptions and performance in a traditional, flipped classroom, and online introductory soil science course. *Journal of Geoscience Education*, 70(1), 130-141. <https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1965419>

Reyes-Vásquez, M. N. (2024). Escala de autoevaluación de competencias docentes en enseñanza virtual: Un estudio sistemático de diseño y validación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1). <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41320>

Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*, 17, 74-84. <https://doi.org/10.1016/j.iree.2014.08.003>

Salas-Rueda, R. A., Luna-García, I., Santiago-de-la-Torre, J., & Cervantes-de-la-Cruz, K. E. (2025). Agente conversacional: ¿medio tecnológico para innovar el entorno educativo?. *Revista Ecos De La Academia*, 11(21), e1227. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v11i21.1227>

Salas-Rueda, R. A., Cabrera-Rodríguez, A. E., & Domínguez-Herrera, E. (2024). Uso del Aula invertida y la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el concepto paisaje en el Colegio de Bachilleres. *Ateliê Geográfico*, 18(1), 429-449. <https://doi.org/10.5216/ag.v18i1.79052>

Salas-Rueda, R. A. (2021). Use of flipped classroom in the marketing career during the educational process on financial mathematics. *Education and Information Technologies*, 26, 4261-4284. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10470-x>

Salas-Rueda, R. A. (2020). Use of the flipped classroom to design creative and active activities in the field of computer science. *Creativity Studies*, 13(1), 136-151. <https://doi.org/10.3846/cs.2020.10336>

Sen, E. O. (2022). Thematic analysis of articles on flipped learning in mathematics education. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(2), 202-222. <https://doi.org/10.17718/tojde.1096444>

Siantuba, J., Nkhata, L. & De-Jong, T. (2023). The impact of an online inquiry-based learning environment addressing misconceptions on students' performance. *Smart Learning Environments*, 10, 22. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00236-y>

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>

Zavala, M. A., Isolina-González, & Rojas, G. M. (2023). Aportes al conocimiento actual sobre el aula invertida. *Espacios*, 44(9), 206-217. <https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n09p13>