

# Percepción de los docentes sobre el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” durante la pandemia COVID-19 considerando la Ciencia de Datos

---

RICARDO-ADÁN SALAS-RUEDA<sup>I</sup>  
SELENE-MARISOL MARTÍNEZ-RAMÍREZ<sup>II</sup>  
GUSTAVO DE-LA-CRUZ-MAR<sup>III</sup>  
<http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v15i49.4074>

## Resumen

El objetivo de esta investigación cuantitativa es analizar las percepciones de los profesores sobre el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” para la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo por medio de la Ciencia de Datos. Los algoritmos *Machine Learning* utilizados en este estudio son la Regresión Lineal y el Árbol de decisión. La muestra está compuesta por 108 docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los resultados indican que la comprensión del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” influyen positivamente la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo. Asimismo, este estudio establece 3 esquemas predictivos sobre el uso de este modelo tecno-pedagógico considerando las características de los educadores a través de la técnica árbol de decisión. En conclusión, el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” es una alternativa que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción de nuevos espacios virtuales educativos durante la pandemia COVID-19.

**Palabras clave:** Modelo tecno-pedagógico. Educación. Enseñanza. Ciencia de datos. Tecnología.

Submetido em: 06/09/2022

Aprovado em: 05/12/2023

---

<sup>I</sup> Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), Cidade do México, México; <http://orcid.org/0000-0002-4188-4610>; e-mail: [ricardo.salas@icaf.unam.mx](mailto:ricardo.salas@icaf.unam.mx).

<sup>II</sup> Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), Cidade do México, México; <http://orcid.org/0000-0002-5655-0963>; e-mail: [selene.martinez@icaf.unam.mx](mailto:selene.martinez@icaf.unam.mx).

<sup>III</sup> Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), Cidade do México, México; <http://orcid.org/0000-0002-4446-7396>; e-mail: [gustavo.delacruz@icaf.unam.mx](mailto:gustavo.delacruz@icaf.unam.mx).

# Percepção dos professores sobre a utilização do modelo técnico-pedagógico “Sala de Aula do Futuro” durante a pandemia da COVID-19 considerando a Ciência de Dados

## Resumo

O objetivo desta pesquisa quantitativa é analisar as percepções de professores sobre a utilização do modelo técnico-pedagógico “Sala de Aula do Futuro” para o trabalho docente, desenho de sequências e aprendizagem colaborativa por meio da Ciência de Dados. Os algoritmos de *Machine Learning* utilizados neste estudo são Regressão Linear e Árvore de Decisão. A amostra é composta por 108 professores da Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM). Os resultados indicam que a compreensão do modelo técnico-pedagógico “Sala de Aula do Futuro” influencia positivamente o trabalho docente, o desenho da sequência e a aprendizagem colaborativa. Da mesma forma, este estudo estabelece 3 esquemas preditivos sobre a utilização deste modelo técnico-pedagógico considerando as características dos educadores através da técnica da Árvore de Decisão. Concluindo, o modelo tecno-pedagógico “Sala de Aula do Futuro” é uma alternativa que facilita o processo de ensino-aprendizagem e a construção de novos espaços educacionais virtuais durante a pandemia da COVID-19.

**Palavras-chave:** Modelo técnico-pedagógico. Educação. Ensino. Ciência de dados. Tecnologia.

## Teachers' perception of the use of the “Classroom of the Future” techno-pedagogical model during the COVID-19 pandemic considering Data Science

### Abstract

The objective of this quantitative research is to analyze the perceptions of teachers about the use of the techno-pedagogical model called “Classroom of the Future” for the teaching work, sequence design and collaborative learning through Data Science. The Machine Learning algorithms used in this study are Linear Regression and Decision Tree. The sample is made up of 108 teachers from the National Autonomous University of Mexico (NAUM). The results indicate that the understanding of the techno-pedagogical model “Classroom of the Future” positively influences the teaching work, design of the sequence and collaborative learning. Likewise, this study establishes 3 predictive schemes on the use of this techno-pedagogical model considering the characteristics of educators through the decision tree technique. In conclusion, the techno-pedagogical model called “Classroom of the Future” is an alternative that facilitates the teaching-learning process and construction of new virtual educational spaces during the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Techno-pedagogical model. Education. Teaching. Data science. Technology.

## Introducción

Hoy en día, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y los modelos pedagógicos tienen un papel fundamental durante la realización de los cursos presenciales y a distancia (KARATAS; ARPACI, 2021; RASOOL *et al.*, 2022; WOZNY; BALSER; IVES, 2018). De hecho, los estudiantes demandan nuevas estrategias educativas que favorezcan el aprendizaje dentro y fuera del salón de clases (MCCORD; JELDES, 2019; MOATE; KUNTZE; CHAN, 2021; RAHMADI; LAVICZA; HOUGHTON, 2021).

Las instituciones educativas utilizan los modelos pedagógicos ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implantación y Evaluación), ASSURE (*Analyze, State, Select, Utilize, Require, Evaluate*) y Aula invertida junto con las herramientas tecnológicas para facilitar la construcción de nuevos espacios educativos donde los estudiantes adquieren un papel central durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (BURSA; CENGELCI-KOSE, 2020; NAYCI, 2021; TALAN; BATDI, 2020). Incluso, el uso de estos modelos pedagógicos permite la organización y realización de actividades escolares que favorecen la asimilación del conocimiento, el desarrollo de las habilidades y el rol activo de los estudiantes (ALFARO VIQUEZ; JOUTSENLAHTI, 2020; HAATAINEN; AKSELA, 2021; WOZNY; BALSER; IVES, 2018).

Los beneficios sobre la incorporación de los modelos pedagógicos y avances tecnológicos en el campo educativo están relacionados con el diseño de nuevas actividades escolares centradas en los estudiantes con el propósito de incrementar la participación de los estudiantes, favorecer el aprendizaje y mejorar el rendimiento académico (ARIANI *et al.*, 2022; DASH, 2020).

Debido a la pandemia COVID-19, las universidades mexicanas están actualizando sus prácticas educativas bajo la modalidad a distancia. Por consiguiente, la capacitación de los docentes en los temas sobre el uso de modelos pedagógicos y la incorporación de las herramientas tecnológicas en las actividades escolares adquiere gran relevancia para satisfacer las necesidades y demandas de los estudiantes. En particular, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ofreció el Diplomado "Innovación en la docencia universitaria" en el año 2020 para apoyar a los profesores en la adopción del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" y así favorecer el aprendizaje colaborativo ante el escenario de la enseñanza remota. Los algoritmos *Machine Learning* utilizados en este estudio son la Regresión Lineal y el Árbol de decisión. Las preguntas de investigación son:

- ¿Cómo influye el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" en la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo considerando el algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal?
- ¿Cuáles son las condiciones predictivas sobre la adopción del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" durante la pandemia COVID-19 considerando el algoritmo *Machine Learning* del Árbol de decisión?

## Marco teórico

### Modelos pedagógicos y tecnológicos

Hoy en día, el empleo de los modelos pedagógicos como ADDIE, ASSURE y Aula invertida en el campo educativo facilita la planeación, organización y realización de creativas actividades escolares dentro y fuera del salón de clases con el apoyo de las herramientas tecnológicas (CHUKWUEMEKA *et al.*, 2021; DROZDIKOVA-ZARIPOVA; SABIROVA, 2020; KIRMIZI; KOMEK, 2019; TEKIN; EMMIOGLU-SARIKAYA, 2020).

El modelo ADDIE consta de las siguientes etapas: análisis, diseño, desarrollo, implantación y evaluación (PUTRI; SOFYAN, 2020). Por ejemplo, el docente del curso Ciencias utilizó el modelo ADDIE junto con los contenidos multimedia para facilitar la asimilación sobre la fotosíntesis y desarrollar las habilidades de los estudiantes (PUTRI; SOFYAN, 2020).

El modelo ASSURE consta de las siguientes etapas: analizar a los alumnos, establecer estándares y objetivos, seleccionar estrategias, tecnología, medios y materiales, utilizar tecnología, medios y materiales, requerir la participación del alumno y evaluar (BARAN, 2010). En la facultad de Educación, el uso del modelo pedagógico ASSURE y la incorporación de los muros interactivos en las actividades escolares facilitó la asimilación del conocimiento en el curso Diseño Instruccional (BARAN, 2010).

Diversos autores (p. ej., KARADENIZ, 2018; OGDEN, 2015; MCCORD; JELDES, 2019) han utilizado el Aula invertida para transformar las funciones de los estudiantes antes, durante y después de las sesiones presenciales. En el Aula invertida se propone que los estudiantes consulten los recursos multimedia para adquirir el conocimiento desde la casa, trabajen colaborativamente en el salón de clases y realicen las actividades escolares después de las clases con el apoyo de la tecnología (WOZNY; BALSER; IVES, 2018).

De hecho, este modelo pedagógico mejoró las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos de Álgebra (OGDEN, 2015), Mercadotecnia (DAVIS, 2016), Medicina (TANG *et al.*, 2017) y Economía (WOZNY; BALSER; IVE, 2018). En el curso Idioma Inglés, el Aula invertida mejoró el proceso de aprendizaje y desarrolló las habilidades de escritura de los estudiantes a través de la consulta de los recursos multimedia en casa y la realización de actividades colaborativas durante las sesiones presenciales (UMUTLU; AKPINAR, 2020).

Por último, los modelos pedagógicos junto con las herramientas tecnológicas están transformando las funciones de los docentes y alumnos en las primarias (AYDIN *et al.*, 2021), secundarias (HAATAJA, LAINE; HANNULA, 2020; HAVA; GELIBOLU, 2018), preparatorias (EKMEKCI, 2017; STRATTON *et al.*, 2020) y universidades (AHMED; ASIKSOY, 2018; UMUTLU; AKPINAR, 2020; ZUMMO; BROWN, 2020).

### **Uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”**

El modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” tiene como objetivo transformar las funciones de los educadores y alumnos considerando la incorporación de las estrategias educativas con el apoyo de las herramientas tecnológicas en las actividades escolares (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022). Las etapas de este modelo tecno-pedagógico son: recopilación y organización de la información, transformación y recodificación de la información, compartir información, elaboración de una respuesta común en el área pública y presentación y comparación de resultados (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022).

En México, el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” ha sido utilizado para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los niveles educativos medio y superior (SALAS-RUEDA *et al.*, 2020; SALAS-RUEDA *et al.*, 2022). De hecho, este modelo tecno-pedagógico facilitó la construcción de nuevos espacios virtuales por medio de los avances tecnológicos y fomentó el rol activo de los estudiantes dentro y fuera del salón de clases (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022; SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021). La Figura 1 muestra las etapas del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”.

En el nivel educativo superior, el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” ha sido implementado en diversos cursos relacionados con las licenciaturas de Psicología (SALAS-RUEDA *et al.*, 2021) y Diseño Gráfico (SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021). En la facultad de Psicología de la UNAM, los

docentes de los cursos Metodología de la investigación y Taller de Investigación utilizaron este modelo tecno-pedagógico en el Sistema Universidad Abierta (SUA) para promover la participación activa de los estudiantes y facilitar la asimilación del conocimiento (SALAS-RUEDA *et al.*, 2021).

En el curso Sistemas de Representación Geométrica, el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" y el muro colaborativo permitió la construcción de nuevos espacios virtuales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el Diseño Gráfico por medio de la búsqueda de información antes de la clase y la realización de foros de discusión durante las sesiones presenciales (SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021).

En la Escuela Nacional Preparatoria N° 7 "Ezequiel A. Chávez", el docente del curso "Introducción al Estudio de las Ciencias Sociales y Económicas" utilizó el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para facilitar la asimilación del conocimiento, mejorar la comunicación entre los participantes del proceso educativo y fomentar el rol activo de los estudiantes en el salón de clases por medio del muro colaborativo (SALAS-RUEDA *et al.*, 2020).

Asimismo, el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" fue utilizado en la Escuela Nacional Preparatoria N° 6 "Antonio Caso" con la finalidad de facilitar el proceso de aprendizaje en el curso Literatura universal por medio de Google Classroom, los teléfonos inteligente y Google Meet (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022).

Por último, el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" junto con la incorporación de las herramientas tecnológicas en el campo educativo permitieron que los docentes y las instituciones educativas organicen nuevas actividades escolares considerando el trabajo colaborativo y el rol activo de los estudiantes (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022; SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021).

## **Metodología**

Debido a la pandemia COVID-19, los profesores y las escuelas mexicanas de diferentes niveles educativos se vieron obligados a cambiar de la modalidad presencial a una modalidad en línea de manera rápida y abrupta. Por consiguiente, las instituciones educativas tienen la necesidad de incorporar nuevos modelos tecno-pedagógicos como el "Aula del Futuro" en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de actualizar las actividades escolares.



Diversos autores (p. ej., DAVIS, 2016; SARIGOZ, 2017; WOZNY; BALSER; IVES, 2018) mencionan que los modelos pedagógicos con el apoyo de la tecnología permiten mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, la hipótesis sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" y la labor docente es:

- Hipótesis 1 (H1): la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente la labor docente

Del mismo modo, los docentes utilizan los modelos pedagógicos y la TIC para rediseñar sus actividades escolares (AYDIN *et al.*, 2021; GUVENC, 2018; HAVA, 2021; MCCORD; JELDES, 2019). Por lo tanto, la hipótesis sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" y el diseño de la secuencia es:

- Hipótesis 2 (H2): la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente el diseño de la secuencia

Las instituciones educativas utilizan los modelos pedagógicos y las herramientas tecnológicas para promover el rol activo de los estudiantes (AYDIN *et al.*, 2021; TANG *et al.*, 2017; TURAN; GOKTAS, 2018). Por lo tanto, la hipótesis sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" y el aprendizaje colaborativo es:

- Hipótesis 3 (H3): La comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente el aprendizaje colaborativo

La Ciencia de Datos por medio de la técnica Árbol de decisión permite identificar las siguientes condiciones predictivas sobre el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro":

- Modelo Predictivo 1 (MP1) sobre el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro", las características del educador y la labor docente;
- Modelo Predictivo 2 (MP2) sobre el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro", las características del educador y el diseño de la secuencia;
- Modelo Predictivo 3 (MP3) sobre el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro", las características del educador y el aprendizaje colaborativo.

### Recolección de datos

La Tabla 1 muestra el cuestionario utilizado para recolectar la información sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" en el mes de diciembre del año 2020. Cabe mencionar que los 108 docentes cursaron el Diplomado "Innovación en la docencia universitaria 2020".

Tabla 1 - Cuestionario sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro"

No	Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
1	Perfil del docente	Sexo	1. ¿Cuál es tu sexo?	Hombre	48	44.44%
				Mujer	60	55.56%
		Edad	2. ¿Cuál es tu edad?	30-39 años	32	29.63%
				40-49 años	37	34.26%
				50-59 años	24	22.22%
				60 o más	15	13.89%
		Experiencia Docente	3. ¿Cuántos años de experiencia docente tiene?	De 1 a 5 años	10	9.26%
				De 6 a 10 años	18	16.67%
				De 11 a 15 años	31	28.70%
				De 16 a 20 años	11	10.19%
				De 21 a 25 años	17	15.74%
				De 26 a 30 años	11	10.19%
				De 31 o más años	10	9.26%
Grado máximo de estudio	4. ¿Cuál es tu máximo grado de estudio?	Licenciatura	26	24.07%		
		Especialidad	5	4.63%		
		Maestría	52	48.15%		
		Doctorado	25	23.15%		
2	Modelo "Aula del Futuro"	Comprensión	5. El modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro", ¿es claro? (comprensión)	Es claro en su organización y definiciones (1)	81	75.00%
				Lo entiendo, pero debe clarificarse más (2)	25	23.15%
				Me parece confuso (3)	2	1.85%
		Labor docente	6. ¿Consideras pertinente el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para tu labor docente?	Identifico las actividades en las que me será útil (1)	90	83.33%
				Intuyo que me puede ser de utilidad (2)	18	16.67%
				No tengo claro si puede ser de utilidad (3)	0	0.00%
		Aprendizaje colaborativo	7. ¿Consideras útil el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para fomentar el aprendizaje colaborativo?	Me parece un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas (1)	76	70.37%

Continua

Conclusão

No	Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
				Es un complemento interesante a otras propuestas que ya utilizo para planear actividades colaborativas (2)	30	27.78%
				Me parece que existen otras propuestas más claras y viables para planear actividades colaborativas (3)	2	1.85%
		Diseño de la secuencia	8. ¿Usaste el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" en el diseño de tu secuencia?	Diseñé mi secuencia incluyendo todas las fases (1)	54	50.00%
				Lo utilicé parcialmente en el diseño de mi secuencia (2)	54	50.00%
				Lo utilicé muy poco o no lo utilicé en el diseño de mi secuencia (3)	0	0.00%
		Satisfacción	9. ¿Cuál fue tu grado de satisfacción durante el desarrollo de la secuencia?	Alto (1)	85	78.70%
				Medio (2)	22	20.37%
				Bajo (3)	1	0.93%
		Uso del modelo	10 ¿Volverías a usar el modelo tecno-pedagógico en un futuro?	Muy probablemente (1)	83	76.85%
				Probablemente (2)	25	23.15%
				Poco probable (3)	0	0.00%

Fuente: Los autores (2022).

La Tabla 2 muestra los valores del Factor Carga, Alfa de Cronbach y *Composite Reliability* para validar el instrumento de medición. Es importante mencionar que el valor del Factor Carga debe ser mayor a 0.500, el valor del Alfa de Cronbach mayor a 0.600 y el valor del *Composite Reliability* mayor a 0.700.

Tabla 2 - Validación del cuestionario

Variable	Dimensión	Factor de carga	Alfa de Cronbach	Average Variance Extracted	Composite Reliability
Modelo "Aula del Futuro"	Comprensión	0.647	0.626	0.482	0.786
	Labor docente	0.753			
	Diseño de la secuencia	0.604			
	Aprendizaje colaborativo	0.761			

Fuente: Los autores (2022).

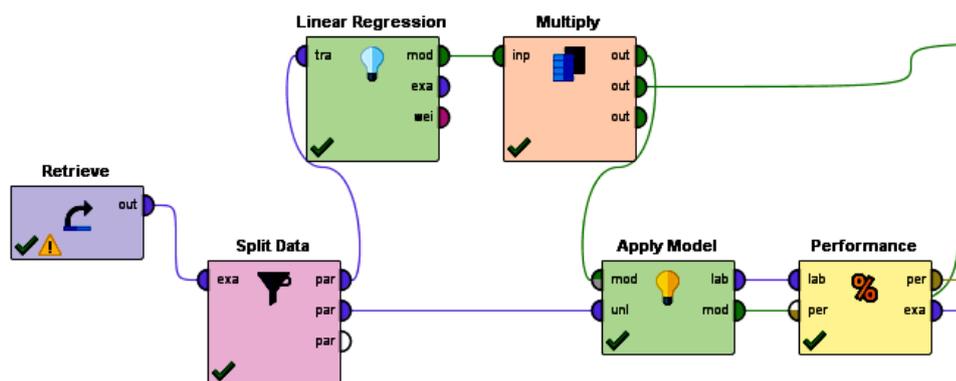
## Análisis de datos

Esta investigación cuantitativa utilizó la herramienta *RapidMiner* para evaluar las hipótesis de investigación por medio del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal y establecer las condiciones predictivas sobre el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” a través del algoritmo *Machine Learning* del Árbol de decisión. Es importante mencionar que la herramienta *RapidMiner* es gratuita en su versión educativa (SALAS-RUEDA, 2023).

En el algoritmo Regresión lineal, la muestra es dividida en dos secciones: entrenamiento y evaluación (SALAS-RUEDA, 2023). La sección entrenamiento es utilizada establecer la función lineal relacionada con los fenómenos educativos y la sección evaluación es utilizada para determinar cuál es la función que predice con mayor exactitud los eventos por medio del error al cuadrado (SALAS-RUEDA, 2023).

En este estudio, la sección de entrenamiento emplea el 60%, 70% y 80% de la muestra para calcular las regresiones lineales y evaluar las hipótesis de investigación. Por otro lado, la sección de evaluación utiliza el 40%, 30% y 20% de la muestra para identificar la exactitud de estas regresiones lineales (Ver Figura 2). La variable independiente es Comprensión del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”. Por otro lado, las variables dependientes son Labor docente, Diseño de la secuencia y Aprendizaje colaborativo.

Figura 2 - Uso de *RapidMiner* para el algoritmo Regresión lineal

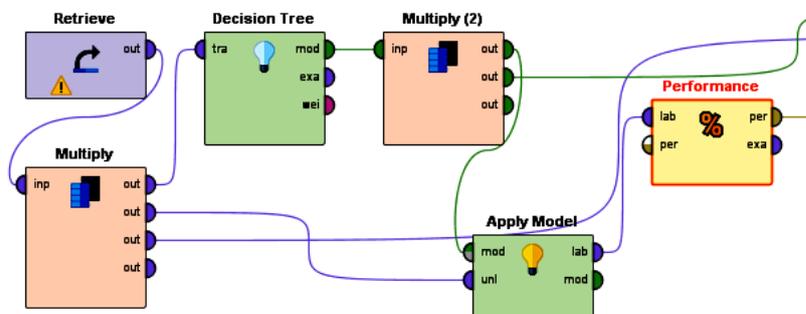


Fuente: Los autores (2022) por medio de la herramienta *RapidMiner*.

El algoritmo Árbol de decisión permite descubrir las relaciones existentes entre las variables independientes y dependientes (SALAS-RUEDA, 2023). En esta investigación, la información relacionada con el sexo, el grado máximo de estudios, la experiencia docente y la edad de los educadores permitió construir los modelos

predictivos sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" por medio del algoritmo *Machine Learning* del Árbol de decisión. Asimismo, las variables objetivo son Labor docente, Diseño de la secuencia y Aprendizaje colaborativo.

Figura 3 - Uso de *RapidMiner* para el algoritmo Árbol de decisión



Fuente: Los autores (2022) por medio de la herramienta *RapidMiner*.

### Resultados

De acuerdo con los docentes de la UNAM, el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en su organización y definiciones (n = 81, 75.00%), lo entiende pero debe clarificarse más (n = 25, 23.15%) y le parece confuso (n = 2, 1.85%). Asimismo, la Tabla 1 indica que el grado de satisfacción durante el desarrollo de la secuencia es alto (n = 85, 78.70%), medio (n = 22, 20.37%) y bajo (n = 1, 0.93%). Del mismo modo, los docentes mencionan que muy probablemente (n = 83, 76.85%) y probablemente (n = 25, 23.15%) volverán a usar este modelo tecno-pedagógico.

Incluso, los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal indican que la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo (Ver Tabla 3).

Tabla 3 - Resultados sobre el algoritmo Regresión lineal

Hipótesis	Entrenamiento	Regresión lineal	Resultado	Valor de t	Valor de p	Error al cuadrado
H1: Comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" → labor docente	60%	$y = 0.353x + 0.722$	Aceptada: 0.353	4.311	0.000	0.145
	70%	$y = 0.287x + 0.809$	Aceptada: 0.287	3.544	0.001	0.118
	80%	$y = 0.246x + 0.852$	Aceptada: 0.246	3.204	0.002	0.110
H2: Comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" → diseño de la secuencia	60%	$y = 0.400x + 0.768$	Aceptada: 0.400	3.520	0.001	0.228
	70%	$y = 0.381x + 0.779$	Aceptada: 0.381	3.640	0.001	0.256

Continua

Conclusão

Hipótesis	Entrenamiento	Regresión lineal	Resultado	Valor de t	Valor de p	Error al cuadrado
	80%	$y = 0.349x + 0.823$	Aceptada: 0.349	3.498	0.001	0.265
H3: Comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" → aprendizaje colaborativo	60%	$y = 0.219x + 1.266$	Aceptada: 0.219	1.890	0.063	0.262
	70%	$y = 0.174x + 1.272$	Aceptada: 0.174	1.568	0.121	0.244
	80%	$y = 0.180x + 1.264$	Aceptada: 0.180	1.709	0.091	0.247

Fuente: Los autores (2022).

### Labor docente

La Tabla 1 muestra que el educador identifica las actividades del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" en las que le será útil (n = 90, 83.33%) e intuye que le puede ser de utilidad (n = 18, 16.67%). Asimismo, los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal con el 60% (0.353, valor\_t = 4.311, valor\_p = 0.000), 70% (0.287, valor\_t = 3.544, valor\_p = 0.001) y 80% (0.246, valor\_t = 3.204, valor\_p = 0.002) de la muestra indican que la H1 es aceptada (Ver Tabla 3). Por lo tanto, la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente la labor docente.

La Tabla 4 muestra 18 condiciones del MP1 sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" con una exactitud del 88.89%. Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en su organización y definiciones, tiene una edad entre 50 y 59 años y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" permite que el educador identifique las actividades en las que le será útil.

Tabla 4 - Condiciones del MP1

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Labor docente
1	Es claro en su organización y definiciones	30-39 años	-	-	-	Identifico las actividades
2		40-49 años	-	-	-	Identifico las actividades
3		50-59 años	De 6 a 10 años	-	-	Intuyo
4		50-59 años	De 11 a 15 años	-	-	Identifico las actividades

Continua

Conclusão

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Labor docente
5		50-59 años	De 16 a 20 años	-	-	Identifico las actividades
6		50-59 años	De 21 a 25 años	-	-	Identifico las actividades
7		50-59 años	De 26 a 30 años	-	-	Identifico las actividades
8		50-59 años	De 31 o más años	-	-	Identifico las actividades
9		60 o más años	-	-	-	Identifico las actividades
10	Lo entiendo pero debe clarificarse más	-	De 1 a 5 años	-	-	Identifico las actividades
11		-	De 6 a 10 años	-	-	Identifico las actividades
12		30-39 años	De 11 a 15 años	-	-	Identifico las actividades
13		40-49 años	De 11 a 15 años	-	-	Intuyo
14		-	De 16 a 20 años	-	-	Identifico las actividades
15		-	De 21 a 25 años	-	-	Identifico las actividades
16		-	De 26 a 30 años	-	-	Identifico las actividades
17		-	De 31 o más años	-	-	Identifico las actividades
18	Me parece confuso	-	-	-	-	Intuyo

Nota: Identifico las actividades en las que me será útil (Identifico las actividades) e Intuyo que me puede ser de utilidad (Intuyo).

Fuente: Los autores (2022).

### Diseño de la secuencia

El docente diseñó la secuencia incluyendo todas (n = 54, 50.00%) y parcialmente (n = 54, 50.00%) las fases del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro". Los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal con el 60% (0.400, valor\_t = 3.520, valor\_p = 0.001), 70% (0.381, valor\_t = 3.640, valor\_p = 0.001) y 80% (0.349, valor\_t = 3.498, valor\_p = 0.001) de la muestra indican que la H2 es aceptada (Ver Tabla 3). Por lo tanto, la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente el diseño de la secuencia.

La Tabla 5 muestra 23 condiciones del MP2 sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" con una exactitud del 79.63%. Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en

su organización y definiciones, tiene el Doctorado y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el docente diseñó la secuencia incluyendo todas las fases del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro".

Tabla 5 - Condiciones del MP2

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Diseño de la secuencia
1	Es claro en su organización y definiciones	-	De 1 a 5 años	-	-	Diseñé mi secuencia
2		-	De 11 a 15 años	Licenciatura	-	Lo utilicé parcialmente
3		-	De 11 a 15 años	Especialidad	-	Diseñé mi secuencia
4		-	De 11 a 15 años	Maestría	-	Diseñé mi secuencia
5		-	De 11 a 15 años	Doctorado	-	Diseñé mi secuencia
6		-	De 16 a 20 años	-	Hombre	Diseñé mi secuencia
7		-	De 16 a 20 años	-	Mujer	Lo utilicé parcialmente
8		40-49 años	De 21 a 25 años	-	-	Diseñé mi secuencia
9		50-59 años	De 21 a 25 años	-	-	Diseñé mi secuencia
10		60 o más	De 21 a 25 años	-	-	Lo utilicé parcialmente
11		50-59 años	De 31 o más años	-	-	Lo utilicé parcialmente
12		60 o más	De 31 o más años	-	-	Diseñé mi secuencia
13	Lo entiendo pero debe clarificarse más	-	De 1 a 5 años	-	-	Diseñé mi secuencia
14		-	De 6 a 10 años	-	-	Lo utilicé parcialmente
15		-	De 11 a 15 años	Licenciatura	-	Diseñé mi secuencia
16		-	De 11 a 15 años	Maestría	-	Diseñé mi secuencia
17		-	De 11 a 15 años	Doctorado	-	Lo utilicé parcialmente
18		-	De 16 a 20 años	-	-	Lo utilicé parcialmente
19		-	De 21 a 25 años	-	Hombre	Diseñé mi secuencia
20		-	De 21 a 25 años	-	Mujer	Lo utilicé parcialmente
21		-	De 26 a 30 años	-	-	Diseñé mi secuencia

Continúa

Conclusão

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Diseño de la secuencia
22		-	De 31 o más años	-	-	Diseñé mi secuencia
23	Me parece confuso	-	-	-	-	Diseñé mi secuencia

Nota: Diseñé mi secuencia incluyendo todas las fases (Diseñé mi secuencia) y lo utilicé parcialmente en el diseño de mi secuencia (Lo utilicé parcialmente).

Fuente: Los autores (2022).

### Aprendizaje colaborativo

Con respecto al uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para fomentar el aprendizaje colaborativo, los resultados son: me parece un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas (n = 76, 70.37%), es un complemento interesante a otras propuestas que ya utilizo para planear actividades colaborativas (n = 30, 27.78%) y me parece que existen otras propuestas más claras y viables para planear actividades colaborativas (n = 2, 1.85%). Los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal con el 60% (0.219, valor\_t = 1.890, valor\_p = 0.063), 70% (0.174, valor\_t = 1.568, valor\_p = 0.121) y 80% (0.180, valor\_t = 1.709, valor\_p = 0.091) de la muestra indican que la H3 es aceptada (Ver Tabla 3). Por lo tanto, la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente el aprendizaje colaborativo.

La Tabla 6 muestra 13 condiciones del MP3 sobre el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" con una exactitud del 81.48%. Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en su organización y definiciones y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas.

Tabla 6 - Condiciones del MP3

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Aprendizaje colaborativo
1	Es claro en su organización	-	De 11 a 15 años	-	-	Un aporte útil
2	y definiciones	-	De 21 a 25 años	Licenciatura	-	Un aporte útil

Continua

Conclusão

No.	Comprensión del modelo "Aula del Futuro"	Edad	Experiencia docente	Grado de estudio	Sexo	Aprendizaje colaborativo
3		-	De 21 a 25 años	Maestría	-	Es un complemento
4		-	De 26 a 30 años	Licenciatura	-	Un aporte útil
5		-	De 26 a 30 años	Maestría	-	Un aporte útil
6	Lo entiendo pero debe clarificarse más	30-39 años	De 11 a 15 años	-	-	Un aporte útil
7		40-49 años	De 11 a 15 años	-	-	Es un complemento
8		-	De 21 a 25 años	Licenciatura	-	Es un complemento
9		-	De 21 a 25 años	Maestría	-	Un aporte útil
10		-	De 26 a 30 años	Licenciatura	-	Es un complemento
11		-	De 26 a 30 años	Maestría	-	Es un complemento
12	Me parece confuso	-	De 11 a 15 años	-	-	Es un complemento
13		-	De 21 a 25 años	Licenciatura	-	Es un complemento

Nota: Un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas (Un aporte útil) y Es un complemento interesante a otras propuestas que ya utilizo para planear actividades colaborativas (Es un complemento).

Fuente: Los autores (2022).

Por último, la Tabla 7 muestra las correlaciones de Pearson sobre el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro".

Tabla 7 - Correlaciones de Pearson

	Comprensión	Labor docente	Diseño de la secuencia	Aprendizaje colaborativo
Comprensión	1	-	-	-
Labor docente	0.317	1	-	-
Diseño de la secuencia	0.172	0.298	1	-
Aprendizaje colaborativo	0.338	0.412	0.295	1

Fuente: Los autores (2022).

## Discusión

Diversos autores (p. ej., PU; YAN; ZHANG, 2020; TANG *et al.*, 2017) mencionan que el uso de los modelos pedagógicos y las herramientas tecnológicas permiten mejorar la organización y realización de las actividades escolares. En particular, el

modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" ha mejorado el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niveles educativos superior y medio (SALAS-RUEDA et al., 2022).

La mayoría de los docentes de la UNAM (n = 81, 75.00%) consideran que el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en su organización y definiciones. Por consiguiente, los encuestados tienen una opinión favorable sobre este aspecto.

Esta investigación comparte las ideas de diversos autores (p. ej. TANG et al., 2017; WOZNY; BALSER; IVES, 2018) sobre la importancia de los modelos pedagógicos y las TIC en el campo educativo. El modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" se apoya en los avances tecnológicos como *Google Classroom*, los teléfonos inteligente y *Google Meet* para lograr la innovación en el campo educativo (SALAS-RUEDA et al., 2022).

En particular, el 78.70% de los participantes (n = 85) piensa que el grado de satisfacción durante el desarrollo de la secuencia es alto. Incluso, los docentes de la UNAM (n = 83, 76.85%) mencionan que muy probablemente volverán a usar este modelo tecno-pedagógico.

### **Labor docente**

Similar a McCord y Jeldes (2019), la incorporación de los modelos pedagógicos y el empleo de la tecnología en las actividades escolares favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" se ha implementado en las preparatorias, las Escuelas y Facultades de la UNAM (SALAS-RUEDA et al., 2022; SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021).

Con respecto al uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para la labor docente, la mayoría de los educadores (n = 90, 83.33%) identifica las actividades en las que le será útil. Por lo tanto, los participantes tienen una opinión favorable sobre este modelo tecno-pedagógico.

De acuerdo con Umutlu y Akpınar (2020), los modelos pedagógicos y las herramientas tecnológicas permiten que los docentes organicen creativas escolares dentro y fuera del salón de clases. Los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal sobre la H1 son superiores a 0.240, por lo tanto, la comprensión del

modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” influyen positivamente la labor docente.

La Ciencia de Datos identifica 18 condiciones del MP1 con una exactitud del 88.89%. En este modelo predictivo, la experiencia docente y edad de los educadores determinan el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”. En particular, la técnica árbol de decisión identifica 15 condiciones para la categoría “Identifico las actividades en las que me será útil”. Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” es claro en su organización y definiciones, tiene una edad entre 50 y 59 años y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” permite que el educador identifique las actividades en las que le será útil.

### **Diseño de la secuencia**

Los modelos pedagógicos y las herramientas tecnológicas permiten la organización de creativas actividades escolares dentro y fuera del salón de clases (BORCHARDT; BOZER, 2017; OGDEN, 2015). El modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” facilita la construcción de nuevos espacios virtuales donde el estudiante aprende en cualquier momento (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022; SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021).

El 50.00% de los docentes (n = 54) diseñaron la secuencia incluyendo todas las fases el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”. Por lo tanto, los participantes tienen una opinión favorable sobre este modelo tecno-pedagógico.

Como lo mencionan Wozny, Balser y Ives (2018), los modelos pedagógicos junto con la TIC permiten innovar las prácticas educativas de los docentes. Los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal sobre la H2 son superiores a 0.340, por lo tanto, la comprensión del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” influyen positivamente el diseño de la secuencia.

La Ciencia de Datos identifica 23 condiciones del MP2 con una exactitud del 79.63%. En este modelo predictivo, la edad, el grado de estudio, la experiencia docente y el sexo de los educadores determinan el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro”. En particular, la técnica árbol de decisión identifica 14 condiciones para la categoría “Diseñé mi secuencia incluyendo todas las fases”. Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico “Aula del

Futuro" es claro en su organización y definiciones, tiene el Doctorado y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el docente diseñó la secuencia incluyendo todas las fases del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro".

### **Aprendizaje colaborativo**

Los docentes utilizan los modelos pedagógicos y los avances tecnológicos para crear y realizar actividades centradas en los estudiantes (DAVIS, 2016; WINTER, 2018). Algunos de los beneficios relacionados con el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" son la asimilación del conocimiento, la comunicación entre los participantes del proceso educativo y el rol activo de los estudiantes con el apoyo de los muros virtuales colaborativos (SALAS-RUEDA *et al.*, 2020).

Con respecto al uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" para fomentar el aprendizaje colaborativo, la mayoría de los docentes ( $n = 76$ , 70.37%) considera que este modelo es un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas. Por lo tanto, los participantes tienen una opinión favorable sobre este modelo tecno-pedagógico.

Las herramientas tecnológicas y los modelos pedagógicos permiten la creación de nuevos espacios educativos donde los alumnos participan activamente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (TANG *et al.*, 2017). Los resultados del algoritmo *Machine Learning* de la Regresión lineal sobre la H3 son superiores a 0.170, por lo tanto, la comprensión del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" influyen positivamente el aprendizaje colaborativo.

La Ciencia de Datos identifica 13 condiciones del MP3 con una exactitud de 81.48%. En este modelo predictivo, la edad, la experiencia docente y el grado de estudio de los educadores determinan el uso del modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro". En particular, la técnica árbol de decisión identifica 6 condiciones para la categoría "Me parece un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas". Por ejemplo, si el docente considera que el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es claro en su organización y definiciones y posee una experiencia docente de 11 a 15 años entonces el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" es un aporte útil, que da claridad a la planeación y evaluación de actividades colaborativas.

Por último, el modelo tecno-pedagógico "Aula del Futuro" ha cambiado positivamente las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos de

Metodología de la investigación (SALAS-RUEDA *et al.*, 2021), Taller de Investigación (SALAS-RUEDA *et al.*, 2021), Sistemas de Representación Geométrica (SALAS-RUEDA; RAMÍREZ-ORTEGA; ESLAVA-CERVANTES, 2021), Introducción al Estudio de las Ciencias Sociales y Económicas (SALAS-RUEDA *et al.*, 2020) y Literatura universal (SALAS-RUEDA *et al.*, 2022).

## **Conclusión**

El modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” es una alternativa para actualizar los cursos, organizar nuevas actividades escolares y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el Siglo XXI. Los resultados indican que la comprensión del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” influyen positivamente la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo.

Esta investigación cuantitativa recomienda el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” en las actividades escolares debido a que la mayoría de los docentes de la UNAM están satisfechos y volverían a utilizarlo. Las limitaciones de esta investigación son el tamaño de la muestra y el análisis de la percepción de los educadores sobre el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” para la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo. Por lo tanto, las futuras investigaciones pueden analizar la percepción de los docentes y alumnos sobre el uso de este modelo tecno-pedagógico en el campo educativo. Asimismo, los investigadores pueden evaluar el impacto del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” para desarrollar las habilidades de los estudiantes.

Este estudio recomienda el uso del modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” en las instituciones educativas para planear, organizar y realizar nuevas, creativas e innovadoras actividades escolares con el apoyo de los avances tecnológicos. Por consiguiente, los educadores utilizan este modelo tecno-pedagógico para fomentar el rol activo de los estudiantes antes, durante y después de las clases.

En conclusión, los profesores tienen la oportunidad de mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje y crear espacios educativos por medio de la incorporación de los modelos tecno-pedagógico. En particular, el modelo tecno-pedagógico “Aula del Futuro” favorece la labor docente, el diseño de la secuencia y el aprendizaje colaborativo.

## Referencias

- AHMED, H. D.; ASIKSOY, G. Flipped classroom in language studies: a content analysis of recent articles. *Near East University Online Journal of Education*, Nicosia, v. 1, n. 1, p. 11-19, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32955/neuje.v1i1.52>. Disponible en: <https://dergi.neu.edu.tr/index.php/neuje/article/view/52>. Acceso en: 21 jun. 2022.
- ALFARO VIQUEZ, H.; JOUTSENLAHTI, J. Promoting learning with understanding: introducing languaging exercises in calculus course for engineering students at the university level. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, Helsinki, v. 8, n. 1, p. 229-251, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1412>. Disponible en: <https://journals.helsinki.fi/lumat/article/view/1412>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- ARIANI, F. *et al.* Implementing online integrated character education and parental engagement in local cultural values cultivation. *European Journal of Educational Research*, Hanover, v. 11, n. 3, p. 1699-1714, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1699>. Disponible en: <https://www.eu-jer.com/implementing-online-integrated-character-education-and-parental-engagement-in-local-cultural-values-cultivation>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- AYDIN, M. *et al.* The meta-analysis of the studies about the effects of flipped learning on students' achievement. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 22, n. 1, p. 33-51, 2021. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1477161> Acceso en: 20 jun. 2022.
- BARAN, B. Experiences from the process of designing lessons with interactive whiteboard: ASSURE as a road map. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 1, n. 4, p. 367-380, 2010. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/6039>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/experiences-from-the-process-of-designing-lessons-with-interactive-whiteboard-assure-as-a-road-map-6039>. Acceso en: 19 jun. 2022.
- BORCHARDT, J.; BOZER, A. H. Psychology course redesign: an interactive approach to learning in a micro-flipped classroom. *Smart Learning Environments*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-017-0049-3>. Disponible en: <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-017-0049-3>. Acceso en: 18 jun. 2022.
- BURSA, S.; CENGELCI KOSE, T. The effect of flipped classroom practices on students' academic achievement and responsibility levels in social. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 21, n. 4, p. 143-159, 2020. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1269776>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- CHUKWUEMEKA, E. J. *et al.* Redesigning educational delivery systems: the needs and options for continuous learning during the coronavirus (COVID-19) pandemic in Nigeria. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/9363>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/redesigning-educational-delivery-systems-the-needs-and-options-for-continuous-learning-during-the-9363>. Acceso en: 25 jun. 2022.

DASH, M. The flipped learning series: flipped learning for math instruction. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 22, n. 1, p. 246-249, 2020. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/pub/tojde/issue/58999/849914>. Acceso en: 26 jun. 2022.

DAVIS, N. L. Anatomy of a flipped classroom. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 228-232, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/15313220.2015.1136802>. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15313220.2015.1136802>. Acceso en: 20 jun. 2022.

DROZDIKOVA-ZARIPOVA, A. R.; SABIROVA, E. G. Usage of digital educational resources in teaching students with application of "flipped classroom" technology. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 12, n. 2, p. 1-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/8582>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/usage-of-digital-educational-resources-in-teaching-students-with-application-of-flipped-classroom-8582>. Acceso en: 14 jun. 2022.

EKMEKCI, E. The flipped writing classroom in turkish efl context: a comparative study on a new model. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 18, n. 2, p. 151-167, 2017. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/294461>. Acceso en: 20 jun. 2022.

GUVENC, G. The flipped classroom approach in teaching writing: an action research. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 421-432, 2018. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/511609>. Acceso en: 23 jun. 2022.

HAATAINEN, O.; AKSELA, M. Project-based learning in integrated science education: active teachers' perceptions and practices. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, Helsinki, v. 9, n. 1, p. 149-173, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1392>. Disponible en: <https://journals.helsinki.fi/lumat/article/view/1392>. Acceso en: 23 jun. 2022.

HAATAJA, E.; LAINE, A.; HANNULA, M. Educators' perceptions of mathematically gifted students and a socially supportive learning environment: a case study of a Finnish upper secondary school. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, Helsinki, v. 8, n. 1, p. 44-66, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1368>. Disponible en: <https://journals.helsinki.fi/lumat/article/view/1368>. Acceso en: 22 jun. 2022.

HAVA, K. The effects of the flipped classroom on deep learning strategies and engagement at the undergraduate level. *Participatory Educational Research*, Amasya, Turquía, v. 8, n. 1, p. 379-394, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.17275/per.21.22.8.1>. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1187623>. Acceso en: 22 jun. 2022.

HAVA, K.; GELIBOLU, M. F. The impact of digital citizenship instruction through flipped classroom model on various variables. *Contemporary Educational Technology*,

Nicosia, v. 9, n. 4, p. 390-404, 2018. DOI: <https://doi.org/10.30935/cet.471013>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/the-impact-of-digital-citizenship-instruction-through-flipped-classroom-model-on-various-variables-6229>. Acceso en: 15 jun. 2022.

KARADENIZ, A. The effect of the flipped classroom model on learners' academic achievement, attitudes and social presence. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, Eskisehir, Turquía, v. 8, n. 1, p. 195-213, 2018. DOI: 10.18039/ajesi.393949. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/424046>. Acceso en: 25 jun. 2022.

KARATAS, K.; ARPACI, I. The role of self-directed learning, metacognition, and 21st century skills predicting the readiness for online learning. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 13, n. 3, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/10786>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/the-role-of-self-directed-learning-metacognition-and-21st-century-skills-predicting-the-readiness-10786>. Acceso en: 20 jun. 2022.

KIRMIZI, O.; KOMEC, F. The impact of the flipped classroom on receptive and productive vocabulary learning. *Journal of Language and Linguistic Studies*, Ankara, Turquía, v. 15, n. 2, p. 437-449, 2019. Disponible en: <https://www.jlls.org/index.php/jlls/article/view/1059>. Acceso en: 20 jun. 2022.

MCCORD, R.; JELDES, I. Engaging non-majors in MATLAB programming through a flipped classroom approach. *Computer Science Education*, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 313-334, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1599645>. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08993408.2019.1599645>. Acceso en: 27 jun. 2022.

MOATE, J.; KUNTZE, S.; CHAN, M. C. E. Student participation in peer interaction: use of material resources as a key consideration in an open-ended problem-solving mathematics task. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, Helsinki, v. 9, n. 1, p. 29-55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1470>. Disponible en: <https://journals.helsinki.fi/lumat/article/view/1470>. Acceso en: 22 jun. 2022.

NAYCI, O. Content analysis on the graduate theses done about flipped classroom model in turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 22, n. 2, p. 206-222, 2021. DOI:10.17718/tojde.906864. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1674190>. Acceso en: 29 jun. 2022.

OGDEN, L. Student perceptions of the flipped classroom in college Algebra, *Primus*, Londres, v. 25, n. 9, p. 782-791, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1054011>. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10511970.2015.1054011>. Acceso en: 30 jun. 2022.

PU, S.; YAN, Y.; ZHANG, L. Peers, study effort, and academic performance in college education: evidence from randomly assigned roommates in a flipped classroom. *Research in Higher Education*, Dordrecht, Holanda, v. 61, p. 248-269, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s11162-019-09571-x>. Disponible en:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11162-019-09571-x>. Acceso en: 29 jun. 2022.

PUTRI, P.; SOFYAN, H. A simulation-based interactive learning multimedia development for photosynthesis and respiration practicum in junior high schools. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, Balikesir, Turquía, v. 3, n. 3, p. 311-339, 2020. DOI: 10.31681/jetol.775947. Disponible en:  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1293773.pdf> Acceso en: 27 jun. 2022.

RAHMADI, I. F.; LAVICZA, Z.; HOUGHTON, T. Towards user-generated microgames for supporting learning: an investigative exploration. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 13, n. 3, p. 1-12, 2021. DOI:  
<https://doi.org/10.30935/cedtech/10785>. Disponible en:  
<https://www.cedtech.net/article/towards-user-generated-microgames-for-supporting-learning-an-investigative-exploration-10785>. Acceso en: 21 jun. 2022.

RASOOL, U. *et al.* The effects of online supervisory feedback on student-supervisor communications during the covid-19. *European Journal of Educational Research*, Hanover, v. 11, n. 3, p. 1569-1579, 2022. DOI: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1569>. Disponible en: <https://www.eu-jer.com/the-effects-of-online-supervisory-feedback-on-student-supervisor-communications-during-the-covid-19>. Acceso en: 20 jun. 2022.

SALAS-RUEDA, R. A. *et al.* Dispositivos móviles y muro colaborativo: ¿medios de comunicación para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las ciencias sociales? *Meta: Avaliação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 601-624, 2020. Disponible en: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/2626>. Acceso en: 20 jun. 2022.

SALAS-RUEDA, R. A. *et al.* Muro colaborativo: ¿Aplicación web necesaria para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Psicología? *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, Toluca, México, v. 8, n. 2, p. 1-20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2531>. Disponible en: <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2531>. Acceso en: 21 jun. 2022.

SALAS-RUEDA, R. A. *et al.* students' perception about the incorporation of technological tools in the educational field during the covid-19 pandemic. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, Londres, v. 12, n. 3, p. 1-12, 2022. DOI: <https://doi.org/10.30935/ojcmnt/12168> Disponible en: <https://www.ojcmnt.net/article/students-perception-about-the-incorporation-of-technological-tools-in-the-educational-field-during-12168> Acceso en: 24 oct. 2023.

SALAS-RUEDA, R. A. Uso del deep learning para analizar Facebook y Google Classroom en el campo educativo. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, Sevilla, España, n. 67, p. 87-122, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12795/pixelbit.96994>. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/96994>. Acceso en: 24 oct. 2023.

SALAS-RUEDA, R. A.; RAMÍREZ-ORTEGA, J.; ESLAVA-CERVANTES, A. Use of the collaborative wall to improve the teaching-learning conditions in the bachelor of

- visual arts. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/8711>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/use-of-the-collaborative-wall-to-improve-the-teaching-learning-conditions-in-the-bachelor-of-visual-8711>. Acceso en: 24 jun. 2022.
- SARIGOZ, O. An analytical study related learning with flipped classrooms model. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, Antakya, Turquía, v. 14, n. 38, p. 1-11, 2017. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED607519>. Acceso en: 29 jun. 2022.
- STRATTON, E. et al. Evaluating flipped versus face-to-face classrooms in middle school on science achievement and student perceptions. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 11, n. 1, p. 131-142, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30935/cet.646888>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/download/evaluating-flipped-versus-face-to-face-classrooms-in-middle-school-on-science-achievement-and-6284.pdf>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- TALAN, T.; BATDI, V. Evaluating the flipped classroom model through the multi-complementary approach. *Turkish Online Journal of Distance Education*, Eskisehir, Turquía, v. 21, n. 4, p. 31-67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17718/tojde.803351>. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tojde/issue/57047/803351>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- TANG, F. et al. Comparison between flipped classroom and lecture-based classroom in ophthalmology clerkship. *Medical Education Online*, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 1-10, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/10872981.2017.1395679>. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10872981.2017.1395679>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- TEKIN, O.; EMMIOGLU-SARIKAYA, E. Flipped classroom model in high school mathematics. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, Bartın, Turquía, v. 9, n. 2, p. 301-314, 2020. DOI: [10.14686/buefad.559990](https://doi.org/10.14686/buefad.559990). Disponible en: <https://www.acarindex.com/pdf/acarindex-f8ac939c-d858.pdf>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- TURAN, Z.; GOKTAS, Y. Innovative redesign of teacher education ict courses: how flipped classrooms impact motivation? *Journal of Education and Future*, [S. l.], v. 13, p. 133-144, 2018. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jef/issue/35229/390937>. Acceso en: 20 jun. 2022.
- UMUTLU, D.; AKPINAR, Y. Effects of different video modalities on writing achievement in flipped english classes. *Contemporary Educational Technology*, Nicosia, v. 12, n. 2, p. 1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/7993>. Disponible en: <https://www.cedtech.net/article/effects-of-different-video-modalities-on-writing-achievement-in-flipped-english-classes-7993>. Acceso en: 18 jun. 2022.
- WINTER, J. Performance and motivation in a middle school flipped learning course. *TechTrends*, Washington, EUA, v. 62, p. 176-183, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s11528-017-0228-7>. Disponible en:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-017-0228-7>. Acceso en: 20 jun. 2022.

WOZNY, N.; BALSER, C.; IVES, D. Evaluating the flipped classroom: a randomized controlled trial. *The Journal of Economic Education*, Philadelphia, v. 49, n. 2, p. 115-129, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220485.2018.1438860>. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220485.2018.1438860> Acceso en: 25 jun. 2022.

ZUMMO, L. M.; BROWN, B. A. The human limitations of flipped science instruction: exploring students learning and perceptions of flipped teaching. *International Technology and Education Journal*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 1-14, 2020. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1286694> Acceso en: 21 jun. 2022.