



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: IX

Número: 1

Artículo no.:40

Período: Septiembre, 2021

TÍTULO: Construcción y análisis del Juego Digital para el proceso enseñanza-aprendizaje sobre la Electrónica versión 2.0 durante la pandemia COVID-19.

AUTORES:

1. Dr. Ricardo-Adán Salas-Rueda.
2. Máster. Jesús Ramírez-Ortega.
3. Dra. Selene-Marisol Martínez-Ramírez.
4. Dra. Clara Alvarado-Zamorano.
5. Máster. Ricardo Castañeda-Martínez.
6. Máster. Ana-Libia Eslava-Cervantes.
7. Máster. Antonio M. Garcés Madrigal.
8. Est. María-Fernanda González-Chávez.

RESUMEN: El objetivo de esta investigación cuantitativa es construir el Juego Digital para el proceso enseñanza-aprendizaje sobre la Electrónica (JDE) versión 2.0 y analizar el impacto de esta herramienta tecnológica en el curso Diseño Digital durante la pandemia COVID-19. Este trabajo fue realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME con clave PE400421. Los resultados indican que el simulador del juego digital JDE influye positivamente en la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica, el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica y el aprendizaje desde cualquier lugar. En particular, el juego digital JDE versión 2.0 es

una alternativa tecnológica que favorece el proceso enseñanza-aprendizaje en el campo de la electrónica.

PALABRAS CLAVES: juego digital, enseñanza superior, aprendizaje, TIC.

TITLE: Construction and analysis of the Digital Game for the teaching-learning process about Electronics version 2.0 during the COVID-19 pandemic.

AUTHORS:

1. PhD. Ricardo-Adán Salas-Rueda.
2. Master. Jesús Ramírez-Ortega.
3. PhD. Selene-Marisol Martínez-Ramírez.
4. PhD. Clara Alvarado-Zamorano.
5. Master. Ricardo Castañeda-Martínez.
6. Master. Ana-Libia Eslava-Cervantes.
7. Master. Antonio M. Garcés Madrigal.
8. Stud. María-Fernanda González-Chávez.

ABSTRACT: The objective of this quantitative research is to build the Digital Game for the teaching-learning process on Electronics (JDE) version 2.0 and analyze the impact of this technological tool in the Digital Design course during the COVID-19 pandemic. This work was carried out with the support of the UNAM-DGAPA-PAPIME Program with code PE400421. The results indicate that the JDE digital game simulator positively influences the assimilation of knowledge in the field of electronics, the development of skills for the field of electronics and learning from anywhere. In particular, the JDE version 2.0 digital game is a technological alternative that favors the teaching-learning process in the field of electronics.

KEY WORDS: digital game, higher education, learning, ICT.

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, la pandemia COVID-19 está provocando que las instituciones educativas actualicen las actividades de los cursos con el apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) y el uso de los modelos pedagógicos (Del-Castillo-Olivares & Del-Castillo-Olivares, 2021; Grande-de-Prado et al., 2021; Maphosa & Dube, 2021); por consiguiente, los docentes analizan, seleccionan y utilizan nuevas herramientas tecnológicas en las prácticas educativas con la finalidad de facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje bajo la modalidad a distancia (Ahmady, et al., 2021; Lorente-Ruiz, Despujol, & Castañeda, 2021).

En particular, las aplicaciones tecnológicas tienen un papel fundamental durante la planeación, organización y realización de nuevas actividades escolares antes, durante y después de las clases a distancia (Akbari, Heidari-Tabrizi, & Chalak, 2021; Mailizar, Almanthari, & Maulina, 2021; Rahmadi, Lavicza, & Houghton, 2021); de hecho, la incorporación de las TICs en el campo educativo favorece la personalización del aprendizaje y el rol activo de los estudiantes desde cualquier lugar (Njiku, Mutarutinya, & Maniraho, 2021; Rahmadi, 2021; Salas-Rueda & Vázquez-Estupiñán, 2018).

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el docente del curso Diseño Digital buscó mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia COVID-19 por medio de la incorporación de la tecnología en las actividades escolares. En particular, el diseño y la construcción del Juego Digital para el proceso enseñanza-aprendizaje sobre la Electrónica (JDE) versión 2.0 consiste en un simulador que presenta el procedimiento para obtener la función de salida con 2 variables y su representación por medio de las compuertas lógicas.

El objetivo de esta investigación cuantitativa es construir el juego digital JDE versión 2.0 y analizar el impacto de esta herramienta tecnológica en el curso Diseño Digital; por lo tanto, las preguntas de investigación son:

- ¿Cómo influye el simulador del juego digital JDE versión 2.0 en la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica, el desarrollo de habilidades y el aprendizaje desde cualquier lugar?
- ¿Cuál es el impacto sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0 en el curso Diseño Digital?

Diseño y construcción de aplicaciones tecnológicas.

Hoy en día, las TICs han permitido que los docentes transformen la interacción y comunicación durante la realización de las actividades escolares bajo la modalidad presencial y a distancia (Boussakuk, et al., 2021). En particular, el diseño, la construcción y la implementación de las aplicaciones tecnológicas han mejorado las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos de Pedagogía (Ratnawati, et al., 2021), Informática (Feijoo-García, et al., 2021; Salas-Rueda & Salas-Silis, 2018) y Estadística (Salas-Rueda, Salas-Rueda, & Salas-Rueda, 2019); por ejemplo, Boussakuk, et al. (2021) construyeron una herramienta tecnológica con el propósito de facilitar la interacción sobre el manejo de los contenidos y la evaluación de las actividades escolares.

En el curso Instrumentación Estadística para los negocios, la aplicación APEPH facilitó la asimilación del conocimiento sobre la Prueba de Hipótesis y desarrolló las habilidades matemáticas de los estudiantes (Salas-Rueda, Salas-Rueda, & Salas-Rueda, 2019). Asimismo, esta aplicación web incrementó la motivación y satisfacción de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la Estadística por medio de la simulación de datos (Salas-Rueda, Salas-Rueda, & Salas-Rueda, 2019).

Por otro lado, Ratnawati, et al. (2021) construyeron una aplicación web para facilitar la asimilación del conocimiento sobre la pedagogía y desarrollar las habilidades relacionadas con el diseño

instruccional. Los beneficios sobre el uso de esta herramienta tecnológica en el campo educativo son la personalización del proceso de aprendizaje y la flexibilidad de tiempo y espacio (Ratnawati, et al., 2021).

En el campo de la informática, Feijoo-García, et al. (2021) construyeron la aplicación Write2Code con la finalidad de facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje sobre el lenguaje de programación Java. Esta aplicación tecnológica permitió el desarrollo de habilidades sobre la programación por medio de la verificación sobre la sintaxis de las instrucciones (Feijoo-García, et al., 2021).

Del mismo modo, Salas-Rueda y Salas-Silis (2018) construyeron la aplicación JPEP para facilitar el proceso de aprendizaje sobre la programación del Lenguaje PHP. En particular, esta aplicación es un juego de preguntas y respuestas donde el estudiante desarrolla las habilidades sobre la programación (Salas-Rueda & Salas-Silis, 2018).

Por último, los avances tecnológicos facilitan la organización y construcción de nuevos espacios virtuales educativos donde los estudiantes participan activamente antes, durante y después de las sesiones presenciales (Boussakuk, et al., 2021; Feijoo-García, et al., 2021; Ratnawati, et al., 2021).

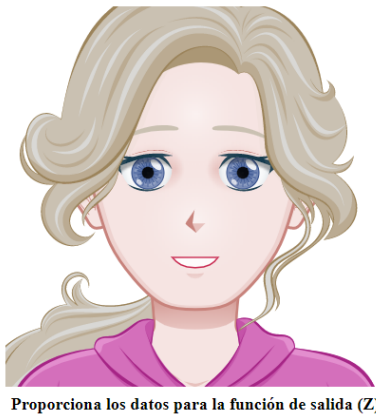
DESARROLLO.

Metodología.

Los objetivos particulares de esta investigación son (1) construir el juego digital JDE versión 2.0; (2) analizar el impacto sobre el simulador del juego digital JDE versión 2.0 en el aprendizaje; (3) analizar el uso del juego digital JDE versión 2.0 durante la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica, el desarrollo de habilidades y el aprendizaje desde cualquier lugar, y (4) analizar el impacto sobre el simulador del juego digital JDE versión 2.0 en el curso Diseño Digital.

La muestra está conformada por 10 estudiantes de la Ingeniería Eléctrica Electrónica que cursaron la asignatura Diseño Digital en la Universidad Nacional Autónoma de México durante el ciclo escolar 2021. En el mes de Abril del 2021, los estudiantes de la Ingeniería Eléctrica Electrónica utilizaron el juego digital JDE versión 2.0 durante el curso Diseño Digital (Ver Figura 1). Esta aplicación tecnológica está disponible en la siguiente dirección web: <http://sistemasusables.com/2021version2/inicio1.html>

Compuertas Lógicas



A	B	Z
0	0	<input type="text" value="1"/>
0	1	<input type="text" value="0"/>
1	0	<input type="text" value="0"/>
1	1	<input type="text" value="0"/>

Continuar

Figura 1. Página de Inicio en el juego digital JDE versión 2.0.

La Figura 2 muestra el modelo utilizado para analizar el impacto del juego digital JDE versión 2.0 durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

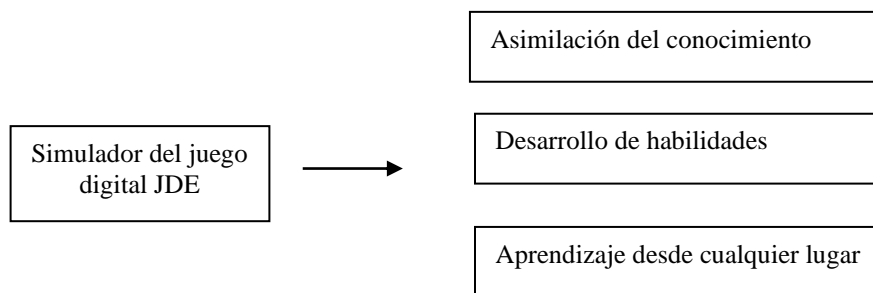


Figura 2. Modelo utilizado en esta investigación.

De acuerdo con Ratnawati, et al. (2021), la incorporación de las herramientas tecnológicas en las actividades escolares facilita la asimilación del conocimiento; por lo tanto, la hipótesis 1 sobre el uso del juego digital JDE versión 2 es:

- Hipótesis 1 (H1): El simulador del juego digital JDE influye positivamente la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica.

Diversos autores (p. ej., Boussakuk et al., 2021; Feijoo-García et al., 2021; Tang & Hai, 2021) mencionan que el uso de la tecnología en el campo educativo permite la construcción de nuevos espacios virtuales que favorecen el desarrollo de las habilidades; por lo tanto, la hipótesis 2 sobre el uso del juego digital JDE versión 2 es:

- Hipótesis 2: El simulador del juego digital JDE influye positivamente el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica.

Los avances tecnológicos permiten que los estudiantes realicen sus actividades escolares en cualquier momento (Chen et al., 2021; Ratnawati et al., 2021); por lo tanto, la hipótesis 3 sobre el uso del juego digital JDE versión 2 es:

- Hipótesis 3 (H3): El simulador del juego digital JDE influye positivamente el aprendizaje desde cualquier lugar

Recolección de datos.

La Tabla 1 muestra el instrumento de medición utilizado para recolectar la información sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0 durante el mes de Abril del 2021.

Tabla 1. Cuestionario digital sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0.

No.	Variable	Dimensión	Pregunta	Respuesta	n	%
1	Perfil del estudiante	Sexo	1. Indica tu sexo	Hombre	8	80.00%
				Mujer	2	20.00%
		Edad	2. Indica tu edad	20 años	1	10.00%
				21 años	4	40.00%
				22 años	2	20.00%
23 años	3			30.00%		
2	Juego digital JDE	Simulador	3. El simulador del juego digital JDE facilita el aprendizaje	Mucho (1)	8	80.00%
				Bastante (2)	2	20.00%
				Poco (3)	0	0.00%
				Muy poco (4)	0	0.00%
		Asimilación del conocimiento	4. El juego digital JDE facilita la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica	Mucho (1)	4	40.00%
				Bastante (2)	5	50.00%
				Poco (3)	1	10.00%
				Muy poco (4)	0	0.00%
		Desarrollo de habilidades	5. El juego digital JDE facilita el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica	Mucho (1)	2	20.00%
				Bastante (2)	6	60.00%
				Poco (3)	2	20.00%
				Muy poco (4)	0	0.00%
		Aprendizaje desde cualquier lugar	6. El juego digital JDE facilita el aprendizaje desde cualquier lugar	Mucho (1)	4	40.00%
				Bastante (2)	5	50.00%
				Poco (3)	1	10.00%
				Muy poco (4)	0	0.00%

La Tabla 2 muestra la validación del cuestionario digital sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0.

Tabla 2. Validación del cuestionario.

Variable	Dimensión	Factor de carga	Alfa de Cronbach	Average Variance Extracted	Composite Reliability
Juego digital JDE	Simulador	0.733	0.765	0.607	0.857
	Asimilación del conocimiento	0.948			
	Desarrollo de habilidades	0.797			
	Aprendizaje desde cualquier lugar	0.598			

Esta investigación cuantitativa utilizó la herramienta RapidMiner para calcular las regresiones lineales (aprendizaje automático). La sección de entrenamiento con 60%, 70% y 80% de la muestra permite calcular las regresiones lineales con el propósito de evaluar las hipótesis sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0. Por otro lado, la sección de evaluación con 40%, 30% y 20% de la

muestra permite identificar la exactitud de estas regresiones lineales por medio del error al cuadrado.

Resultados.

El juego digital JDE versión 2.0 permite que los estudiantes comprendan el procedimiento para obtener la función de salida con 2 variables y su representación por medio de las compuertas lógicas. El simulador de esta aplicación tecnológica permite que el usuario seleccione los valores de entrada A y B por medio de la función de salida (Z); por ejemplo, la Figura 3 muestra que el estudiante seleccionó los valores de $A = 1$ y $B = 0$.

Compuertas Lógicas



Proporciona los datos para la función de salida (Z)

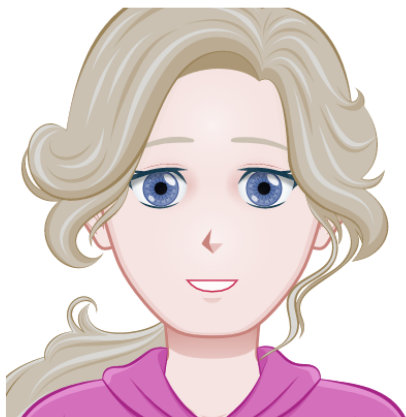
A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Continuar

Figura 3. Interfaz del juego digital JDE versión 2.0.

La Figura 4 muestra la función de salida (Z) y su representación por medio de las compuertas lógicas de la selección correspondiente a los valores de $A = 1$ y $B = 0$.

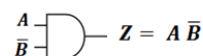
Compuertas Lógicas



A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

$$Z = A \bar{B}$$

↑↑
1 0



Continuar

Figura 4. Resultados del Simulador en el juego digital JDE versión 2.0.

La Figura 5 muestra un ejemplo del simulador cuando el usuario selecciona dos términos en el juego digital JDE versión 2.0.

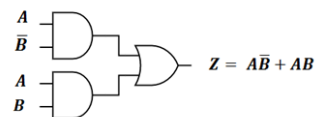
Compuertas Lógicas



A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

$$Z = A \bar{B} + A B$$

↑↑ ↑↑
1 0 1 1

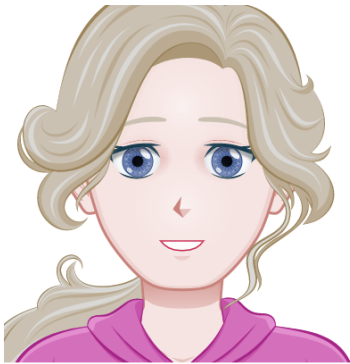


Continuar

Figura 5. Simulador del juego digital JDE versión 2.0 con 2 términos.

La Figura 6 muestra un ejemplo un ejemplo del simulador cuando el usuario selecciona tres términos en el juego digital JDE versión 2.0.

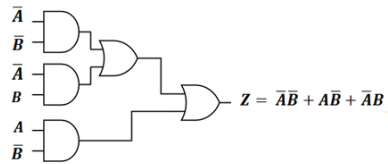
Compuertas Lógicas



A	B	Z
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$Z = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B + A\overline{B}$$

$\begin{matrix} \uparrow\uparrow & \uparrow\uparrow & \uparrow\uparrow \\ 00 & 01 & 10 \end{matrix}$

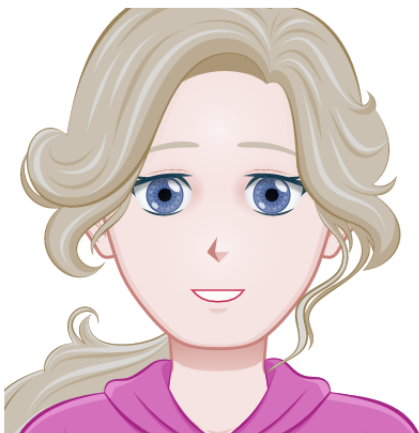


Continuar

Figura 6. Simulador del juego digital JDE versión 2.0 con 3 términos.

Cabe mencionar, que no existe función de salida cuando todas las entradas están en 0 o 1 (Ver Figura 7).

Compuertas Lógicas



A	B	Z
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	0

No hay función de salida

Continuar

Figura 7. Simulador del juego digital JDE versión 2.0.

El simulador del juego digital JDE facilita mucho ($n = 8$, 80.00%) y bastante ($n = 2$, 20.00%) el aprendizaje (Ver Tabla 1). Asimismo, los resultados del aprendizaje automático indican que el simulador del juego digital JDE influye positivamente la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica, el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica y el aprendizaje desde cualquier lugar (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del aprendizaje automático.

Hipótesis	Entrenamiento	Regresión lineal	Resultado	Valor de t	Valor de p	Error al cuadrado
H1: JDE → asimilación del conocimiento	60%	$y = 0.999x + 0.500$	Aceptada: 0.999	1.885	0.132	0.250
	70%	$y = 0.899x + 0.700$	Aceptada: 0.899	1.844	0.124	0.293
	80%	$y = 0.999x + 0.500$	Aceptada: 0.999	2.121	0.078	0.250
H2: JDE → desarrollo de habilidades	60%	$y = 0.749x + 1.000$	Aceptada: 0.749	1.549	0.196	0.562
	70%	$y = 0.699x + 1.100$	Aceptada: 0.699	1.640	0.161	0.707
	80%	$y = 0.666x + 1.166$	Aceptada: 0.666	1.732	0.133	1.028
H3: JDE → aprendizaje desde cualquier lugar	60%	$y = 0.249x + 1.500$	Aceptada: 0.249	0.348	0.745	0.312
	70%	$y = 0.199x + 1.600$	Aceptada: 0.199	0.319	0.762	0.439
	80%	$y = 0.166x + 1.666$	Aceptada: 0.166	0.297	0.776	0.693

La Tabla 4 muestra las correlaciones de Pearson sobre el uso del juego digital JDE versión 2.0.

Tabla 4. Correlaciones de Pearson.

	Simulador	Asimilación del conocimiento	Desarrollo de habilidades	Aprendizaje desde cualquier lugar
Simulador	1	-	-	-
Asimilación del conocimiento	0.625	1	-	-
Desarrollo de habilidades	0.395	0.741	1	-
Aprendizaje desde cualquier lugar	0.234	0.512	0.247	1

El juego digital JDE facilita mucho ($n = 4$, 40.00%), bastante ($n = 5$, 50.00%) y poco ($n = 1$, 10.00%) la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica (Ver Tabla 1). Los resultados del aprendizaje automático con 60% (0.999, Valor_ t = 1.885, Valor p = 0.132), 70% (0.899, Valor_ t = 1.844, Valor p = 0.124) y 80% (0.999, Valor_ t = 2.121, Valor p = 0.078) indican que la H1 es aceptada (Ver Tabla 3); por consiguiente, el simulador del juego digital JDE influye positivamente la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica.

El juego digital JDE facilita mucho ($n = 2$, 20.00%), bastante ($n = 6$, 60.00%) y poco ($n = 2$, 20.00%) el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica (Ver Tabla 1). Los resultados del aprendizaje automático con 60% (0.749, Valor_ $t = 1.549$, Valor $p = 0.196$), 70% (0.699, Valor_ $t = 1.640$, Valor $p = 0.161$) y 80% (0.666, Valor_ $t = 1.732$, Valor $p = 0.133$) indican que la H2 es aceptada (Ver Tabla 3). Por consiguiente, el simulador del juego digital JDE influye positivamente el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica.

El juego digital JDE facilita mucho ($n = 4$, 40.00%), bastante ($n = 5$, 50.00%) y poco ($n = 1$, 10.00%) el aprendizaje desde cualquier lugar (Ver Tabla 1). Los resultados del aprendizaje automático con 60% (0.249, Valor_ $t = 0.348$, Valor $p = 0.745$), 70% (0.199, Valor_ $t = 0.319$, Valor $p = 0.762$) y 80% (0.166, Valor_ $t = 0.297$, Valor $p = 0.776$) indican que la H3 es aceptada (Ver Tabla 3); por lo tanto, el simulador del juego digital JDE influye positivamente el aprendizaje desde cualquier lugar.

Discusión.

Los avances tecnológicos permiten que los docentes actualicen las prácticas educativas (Boussakuk, et al., 2021; Feijoo-García, et al., 2021). La mayoría de los estudiantes ($n = 8$, 80.00%) considera que el simulador del juego digital JDE facilita mucho el aprendizaje. Asimismo, el simulador del juego digital JDE facilita bastante ($n = 2$, 20.00%) el aprendizaje; por lo tanto, los estudiantes de la Ingeniería Eléctrica Electrónica tienen una opinión favorable sobre esta herramienta tecnológica.

Los centros educativos están incorporando las TICs en las actividades escolares con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Chen et al., 2021). El 40.00% de los estudiantes ($n = 4$) piensa que el juego digital JDE facilita mucho la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica. Asimismo, el juego digital JDE facilita bastante ($n = 5$, 50.00%) la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica. Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes de la

Ingeniería Eléctrica Electrónica (90.00%) tienen una opinión favorable sobre el uso de esta herramienta tecnológica.

Similar a Ratnawati et al. (2021), el uso de las TICs en el campo educativo mejora las condiciones de enseñanza-aprendizaje. Los resultados del aprendizaje automático sobre la H1 son superiores a 0.890; por consiguiente, el simulador del juego digital JDE influye positivamente la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica.

Las instituciones educativas buscan desarrollar las habilidades de los estudiantes por medio de la creación de nuevos espacios virtuales (Feijoo-Garcia et al., 2021). El 20.00% de los estudiantes (n = 2) consideran que el juego digital JDE facilita mucho el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica. Asimismo, el juego digital JDE facilita bastante (n = 6, 60.00%) el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica. Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes de la Ingeniería Eléctrica Electrónica (80.00%) tienen una opinión favorable sobre el uso de esta herramienta tecnológica.

Como lo mencionan Boussakuk et al. (2021), la incorporación de la tecnología en el campo educativo favorece el desarrollo de las habilidades en los estudiantes dentro y fuera del salón de clases. Los resultados del aprendizaje automático sobre la H2 son superiores a 0.660, por consiguiente, el simulador del juego digital JDE influye positivamente el desarrollo de habilidades para el campo de la electrónica.

Diversos autores (p. ej., Tang & Hai, 2021) mencionan que los avances tecnológicos permiten que los docentes actualicen las actividades escolares bajo la modalidad a distancia. El 40.00% de los estudiantes (n = 4) piensa que el juego digital JDE facilita mucho (n = 4, 40.00%) el aprendizaje desde cualquier lugar. Asimismo, el juego digital JDE facilita bastante (n = 5, 50.00%) el aprendizaje desde cualquier lugar; por lo tanto, la mayoría de los estudiantes de la Ingeniería

Eléctrica Electrónica (90.00%) tienen una opinión favorable sobre el uso de esta herramienta tecnológica.

De acuerdo con Chen, et al. (2021), los docentes utilizan la tecnología para crear nuevos espacios virtuales de aprendizaje bajo la modalidad a distancia. Los resultados del aprendizaje automático sobre H3 son superiores a 0.160, por lo tanto, el simulador del juego digital JDE influye positivamente el aprendizaje desde cualquier lugar.

CONCLUSIONES.

Los docentes están buscando nuevas estrategias educativas y herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia COVID-19. En particular, los resultados del aprendizaje automático indican que el simulador del juego digital JDE influye positivamente la asimilación del conocimiento en el campo de la electrónica, el desarrollo de habilidades y el aprendizaje desde cualquier lugar.

Esta investigación recomienda el diseño, la construcción y el empleo de las aplicaciones web educativas debido a que los docentes pueden innovar las actividades escolares por medio de la tecnología. Por ejemplo, el juego digital JDE versión 2.0 consiste en un simulador que presenta el procedimiento para obtener la función de salida con 2 variables y su representación por medio de las compuertas lógicas.

Las limitaciones de esta investigación son el tamaño de la muestra y los contenidos del juego digital JDE versión 2.0; por lo tanto, las futuras investigaciones pueden construir diversos simuladores para 3, 4 y 5 variables y analizar el impacto de estas herramientas tecnológicas en las preparatorias y universidades.

En conclusión, la incorporación de las TICs en las actividades escolares favorece el rol activo de los estudiantes durante la pandemia COVID-19. En particular, el juego digital JDE versión 2.0 mejoró

las condiciones de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Diseño Digital durante el ciclo escolar 2021.

Agradecimientos.

Trabajo realizado con el apoyo del Programa “UNAM-DGAPA-PAPIME” con clave PE400421: Diseño y construcción del Juego Digital para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la Electrónica (JDE).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ahmady, S., Mirmoghtadaie, Z., Zarifsanaiey, N., & Thor, J. (2021). Designing e-learning in medical education: toward a comprehensive model. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(2), 254-271.
2. Akbari, J., Heidari-Tabrizi, H., & Chalak, A. (2021). Effectiveness of virtual vs. Non-virtual teaching in improving reading comprehension of iranian undergraduate efl students. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22 (2), 272-283.
3. Boussakuk, M., Bouchboua, A., Ghazi, M. E., Bekkali, M. E., & Fattah, M. (2021). Designing and Developing e-Assessment Delivery System Under IMS QTI ver.2.2 Specification. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(8), 219-233.
4. Chen, X., Yue, X. G., Li, R. Y., Zhumadillayeva, A., & Liu, R. (2021). Design and Application of an Improved Genetic Algorithm to a Class Scheduling System. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(1), 44-59.
5. Del-Castillo-Olivares, J. M. & Del-Castillo-Olivares, A. (2021). El impacto de la COVID-19 en el profesorado de educación superior y sus concepciones sobre la evaluación. *Campus Virtuales*, 10(1), 89-101.

6. Feijoo-García, P. G., Chen, Y. P., Esmaili, S., Ma, Y., & Gardner-McCune, C. (2021). Write2Code: Pen-Based Educational Tool for Java. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(3), 307-315.
7. Grande-de-Prado, M., García-Peñalvo, F. J., Corell-Almuzara, A., & Abella-García, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. *Campus Virtuales*, 10(1), 49-58.
8. Lorente-Ruiz, A., Despujol, I., & Castañeda, L. (2021). MOOC como estrategia de nivelación en la enseñanza universitaria: el caso de la Universidad Politécnica de Valencia. *Campus Virtuales*, 10(2), 9-25.
9. Mailizar, M., Almanthari, A., & Maulina, S. (2021). Examining Teachers' Behavioral Intention to Use E-learning in Teaching of Mathematics: An Extended TAM Model. *Contemporary Educational Technology*, 13(2), ep298. <https://doi.org/10.30935/cedtech/9709>
10. Maphosa, V. & Dube, B. (2021). Local Language Numeracy Kindergarten Prototype Design to Support Home-based Learning During and Post COVID-19 Pandemic. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep301. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10846>
11. Njiku, J., Mutarutinya, V., & Maniraho, J. F. (2021). Building Mathematics Teachers' TPACK Through Collaborative Lesson Design Activities. *Contemporary Educational Technology*, 13(2), ep297. <https://doi.org/10.30935/cedtech/9686>
12. Rahmadi, I. (2021). Teachers' technology integration and distance learning adoption amidst the covid-19 crisis: a reflection for the optimistic future. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22 (2), 26-41.
13. Rahmadi, I. F., Lavicza, Z., & Houghton, T. (2021). Towards User-generated Microgames for Supporting Learning: An Investigative Exploration. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep299. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10785>

14. Ratnawati, N., Wahyuningtyas, N., Ruja, I. N., Habibi, M. M., Anggraini, R., The, H. T. (2021). Developing Multimedia-Based Learning Media for Basic Skill of Teaching Material in Order to Equip Professional Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(7), 77-89.
15. Salas-Rueda, R. A., Salas-Rueda, E. P. & Salas-Rueda, R. D. (2019). Diseño y uso de una aplicación web para el campo de la estadística considerando el modelo Assure y la ciencia de datos. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 12(1), 1-24.
16. Salas-Rueda, R. A. & Salas-Silis, J. A. (2018). *Uso del modelo addie durante la construcción del juego para el proceso educativo sobre php (JPEP)*. España: 3Ciencias.
17. Salas-Rueda, R. A. & Vázquez-Estupiñán, J. J. (2018). Aplicación en la nube Lucidchart: ¿herramienta necesaria para la innovación del proceso educativo en el siglo XXI? *Revista de Comunicación de la SEECI*, 44, 115-126.
18. Tang, J. & Hai, L. (2021). Construction and Exploration of an Intelligent Evaluation System for Educational APP through Artificial Intelligence Technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 17-31.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. Ricardo-Adán Salas-Rueda. Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías. Investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestro en Administración e Ingeniero en Sistemas Electrónicos. Investigador nacional SNI nivel 1 (CONACYT) durante el periodo 2019-2021 y Candidato SNI durante el periodo 2016-2018. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-4188-4610> Correo electrónico: ricardo.salas@icat.unam.mx

2. Jesús Ramírez-Ortega. Ingeniero Mecánico Electricista, egresado de la Facultad de Ingeniería UNAM y graduado en el año de 1986. Maestro en Pedagogía por la Facultad de Filosofía y Letras

de la UNAM. Adscripción: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4538-9203> Correo electrónico: jesus.ramirez@icat.unam.mx

3. Selene-Marisol Martínez-Ramírez. Estudió la licenciatura en Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene Especialidad en Diseño Gráfico en el Área de Hipermedios y la Maestría en Diseño en el Área de Nuevas Tecnologías en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Adscripción: Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: lunadeabril@gmail.com

4. Clara Alvarado-Zamorano. Técnico Académico Titular C en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestra en Pedagogía y Doctorado en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas. Correo electrónico: clara.alvarado@icat.unam.mx

5. Ricardo Castañeda-Martínez. Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica por la Universidad Autónoma de Zacatecas, cuenta con estudios de Maestría en Administración en Organizaciones por el programa de Posgrados de Ciencias de la Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México. Adscripción: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2225-7136> Correo electrónico: ricardo.castaneda@icat.unam.mx

6. Máster Ana-Libia Eslava-Cervantes. Coordinadora del Grupo de Espacios y Sistemas Interactivos para la Educación (ESIE) en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Correo electrónico: libia.eslava@icat.unam.mx Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7420-3412>

7. Antonio M. Garcés Madrigal. Técnico Académico Titular “B” en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico:

antonio.garces@icat.unam.mx

8. María-Fernanda González-Chávez. Estudiante de la Licenciatura Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico:

fernandagch@ciencias.unam.mx

RECIBIDO: 4 de mayo del 2021.

APROBADO: 9 de julio del 2021.