

# EXPERIENCIAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN

EDITORES LITERARIOS



Etelvina Archundia Sierra • Miguel Ángel León Chávez • Carmen Cerón Garnica



ISBN: 978-607-525-907-9

**BUAP**  
**ediciones**

PUEBLA, PUE. MÉXICO

OCTUBRE 2022

# **Experiencias tecnológicas en la educación**

# **Experiencias tecnológicas en la educación**

Realizado en  
Puebla, Pue. México.  
Otoño 2022.

# Experiencias tecnológicas en la educación

## Editores Literarios

Etelvina Archundia Sierra

Miguel Ángel León Chávez

Carmen Cerón Garnica

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias de la Computación

México 2022



## **Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Primera Edición: Otoño 2022  
ISBN: 978-607-525-907-9

© Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
4 sur 104, Col. Centro Histórico. Puebla, Pue., CP. 7200  
Tel/Fax: 01 (222) 229 55 00  
<https://www.buap.mx>

Dirección General de Publicaciones  
2 norte 1404, Col. Centro Histórico. Puebla, Pue., CP. 7200  
Teléfonos: 01 (222) 246 85 59 y 01 (222) 229 55 00 Ext. 5768 y 5764  
<http://publicaciones.buap.mx>  
[dgp@correo.buap.mx](mailto:dgp@correo.buap.mx)

Facultad de Ciencias de la Computación  
Av. San Claudio y 14 Sur, Ciudad Universitaria. Puebla, Pue., CP. 72570  
Teléfono : 01 (222) 2 229 55 00 Ext. 7200  
<https://www.cs.buap.mx>

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA** • *Rectora:* María Lilia Cedillo Ramírez • *Secretario General:* José Manuel Alonso Orozco • *Vicerrector de Docencia:* José Jaime Vázquez López • *Vicerrector de Extensión y difusión de la cultura:* José Carlos Bernal Suárez • *Director General de Publicaciones:* Hugo Vargas Comsille • *Directora de la Facultad de Ciencias de la Computación:* María del Consuelo Molina García

Hecho en México  
*Made in Mexico*

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas en el regreso a la presencialidad, después del confinamiento por la pandemia del COVID-19, difunden sus experiencias de la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en la educación en el proceso de enseñanza–aprendizaje, en una modalidad que permita incorporar modelos híbridos, en busca de los espacios tecnológicos - educativos en servicio emergente en las plataformas educativas, en un enfoque de equidad y calidad, capaz de reducir la desigualdad en la brecha educativa y sus implicancias en el desarrollo individual y social.

La presente obra titulada “*Experiencias tecnológicas en la educación*”, contiene los resultados de las siguientes líneas de investigación: desarrollo de plataformas tecnológicas educativas, aplicación de la tecnología en la educación e investigación de la tecnología educativa. Los primeros seis capítulos corresponden al desarrollo de las plataformas tecnológicas educativas donde se contemplan: Gestión tecnológica de lectoescritura en alumnos de educación básica; Prototipo de aplicación web empleando contenedores para proveer de servicios web a profesores de la facultad de estadística e informática de la Universidad Veracruzana; Aplicación web para educación ambiental en nivel básico: explorando y conociendo el entorno natural; Diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva; Método de diseño inclusivo para museo virtual con avatar señante; Diseño de una herramienta digital inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva. Los siguientes once capítulos se refieren a la línea de la aplicación de la tecnología en la educación y se integra por: Modelo de mejora continua de TI para la tutoría universitaria; Uso de Microsoft Sway en la enseñanza de temas de Microbiología básica; Actividades, materiales y herramientas interactivas para promover la participación virtual en la clase de lengua extranjera Inglés; Formación STEAM para el desarrollo de competencias digitales en educación básica dentro del aula; Evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académicos basada en mecanismos de redes sociales; Educación híbrida y satisfacción académica en la nueva normalidad: Caso BUAP Complejo Regional Sur; Implementación de video para psicoeducación sobre el procedimiento de aspirado de médula ósea a adolescentes con cáncer; La Tecnología Educativa mediante Plataformas con Objetos Digitales de Aprendizaje (TE-PODA); Clases virtuales de la modalidad por encuentro de las asignaturas de Comunicación de la Universidad de Occidente sede Managua; Sistema de aprendizaje de programación para personas con discapacidad motriz; Software Educativo como Estrategia de Aprendizaje de la asignatura de Inglés. Los últimos ocho capítulos se refieren a la línea de investigación de la tecnología educativa sobre: Comunicación responsable dentro de espacios virtuales como apoyo para la gestión educativa en pandemia; Efecto de los learning podcasts en la motivación de alumnos de psicología durante clases virtuales; Aprendizaje basado en proyectos como herramienta para incentivar a los alumnos del nivel medio superior aplicando proyectos de robótica; Legado de la pandemia a las prácticas y procesos educativos en el regreso a la presencialidad; Herramientas socio-afectivas en la presencialidad: El humor dentro

del proceso de enseñanza-aprendizaje; Percepciones de estudiantes universitarios hacia el uso de plataformas virtuales: El caso de BUAP - San José Chiapa; Juegos serios como herramienta para el aprendizaje: Un análisis del estado del arte y Competencias esenciales docentes del siglo XXI: Estudio desde la perspectiva de docentes de educación media superior.

A continuación, se describe brevemente el contenido de cada capítulo del libro agrupado en las líneas de investigación.

### ***Desarrollo de plataformas tecnológicas educativas***

El Capítulo 1 denominado *Gestión tecnológica de lectoescritura en alumnos de educación básica*, propone para el Centro de Atención Múltiple y la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular, una gestión tecnológica mediada por una plataforma que ayuda a disminuir los problemas de lectoescritura que pueden presentar los estudiantes de la educación básica.

El Capítulo 2 llamado *Prototipo de aplicación web empleando contenedores para proveer de servicios web a profesores de la facultad de estadística e informática de la Universidad Veracruzana*, muestra el diseño de una aplicación Web, donde los profesores generen de forma automática la instalación del software requerido para los equipos de laboratorio, la aplicación se desarrolló siguiendo la metodología de Design Thinking, validada por usabilidad mediante el instrumento System Usability Scale SUS obteniendo un promedio de 85.

El Capítulo 3 desarrolla una *Aplicación web para educación ambiental en nivel básico: explorando y conociendo el entorno natural*, para el apoyo a los niños de segundo grado de primaria para aprender del entorno natural mediante actividades de aprendizaje, juegos y evaluación.

El Capítulo 4 titulado *Diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva*, atiende el llamado de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO) para garantizar un sistema educativo inclusivo en igualdad de condiciones ocupando recursos tecnológicos. La metodología aplicada centrada en el usuario permite el diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva; el resultado presentado es el diseño e implementación del aula inclusiva mediante la herramienta de software abierto eXelearning.

El capítulo 5 presenta el diseño de avatares señantes para proveer información a las personas que viven en situación de discapacidad auditiva y que son usuarios de la Lengua de Señas Mexicana (LSM), se plantea mediante la metodología de diseño de museos considerando la virtualización de la experiencia de la visita; la contribución se denomina *Método de diseño inclusivo para museo virtual con avatar señante*.

El capítulo 6 llamado *Diseño de una herramienta digital inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva*, aplicada la metodología centrada en el usuario en el diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva para niños(as) con discapacidad auditiva; mediante la herramienta de software abierto eXeLearning.

### ***Aplicación de la tecnología en la educación***

El capítulo 7 en el *Modelo de mejora continua de TI para la tutoría universitaria*, presenta un modelo de tutoría académica mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación, para abatir los problemas como la deserción, reprobación y eficiencia terminal.

El capítulo 8 denominado *Uso de Microsoft Sway en la enseñanza de temas de Microbiología básica*, explora la apreciación de Microsoft Sway por parte de los alumnos en la asimilación de conceptos básicos en la asignatura de Microbiología General, evaluando el aprendizaje mediante cuestionarios y encuestas.

El capítulo 9 titulado *Actividades, materiales y herramientas interactivas para promover la participación virtual en la clase de lengua extranjera Inglés*, se desarrolla una investigación mixta con un diseño basado en investigación-acción para analizar la interactividad en las clases virtuales de Formación General Universitaria FGUS lengua extranjera 1 y 2.

El capítulo 10 titulado *Formación STEAM para el desarrollo de competencias digitales en educación básica dentro del aula*, analiza las características de la educación Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics. STEAM para favorecer la adquisición de competencias digitales a la par del desarrollo de conocimientos interdisciplinar para desarrollar en el estudiante competencias académicas disciplinares y transversales.

El capítulo 11 llamado *Evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académicos basada en mecanismos de redes sociales*, evalúa una plataforma Groupware basado en mecanismos de redes sociales mediante emoticones permite comprender a cada equipo en qué debe mejorar y aprender.

El capítulo 12 denominado *Educación híbrida y satisfacción académica en la nueva normalidad: Caso BUAP Complejo Regional Sur*, realiza un estudio descriptivo exploratorio de tipo multidimensional de corte transversal para conocer el impacto que tuvo la educación híbrida en la satisfacción académica de los estudiantes.

El capítulo 13 titulado *Implementación de video para psicoeducación sobre el procedimiento de aspirado de médula ósea a adolescentes con cáncer*, desarrolla un video para trabajo describe la importancia de este proyecto y sus implicaciones tanto en el ámbito médico como en el tecnológico.



El capítulo 14 presenta la investigación *La Tecnología Educativa mediante Plataformas con Objetos Digitales de Aprendizaje (TE-PODA)*, donde se da a conocer las características de los modelos y sistemas de aprendizaje basados en plataformas educativas digitales gratuitas y propietarias que han apoyado a diferentes universidades públicas y privadas.

El capítulo 15 denominado *Clases virtuales de la modalidad por encuentro de las asignaturas de Comunicación de la Universidad de Occidente sede Managua*, se utiliza un análisis bibliográfico y documental de los programas de estudios de las asignaturas de comunicación, específicamente español, técnicas de estudio y redacción técnica.

El capítulo 16 nombrado *Sistema de aprendizaje de programación para personas con discapacidad motriz*, propone el desarrollo de un sistema que involucre estrategias de gamificación, centrados en elementos de usabilidad para estudiantes con discapacidad motriz que los motive y les genere un aprendizaje significativo.

El capítulo 17 se menciona en el *Software Educativo como Estrategia de Aprendizaje de la asignatura de Inglés*, como ayuda en el nivel básico del inglés mediante una aplicación móvil.

#### ***Investigación de la tecnología educativa***

En el capítulo 18 la *Comunicación responsable dentro de espacios virtuales como apoyo para la gestión educativa en pandemia*, es una investigación con un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y trasversal, la cual identifica la carencia de reglas para la comunicación fluida en los procesos de gestión y optimizar el tipo en espacios virtuales.

El capítulo 19 titulado *Efecto de los learning podcasts en la motivación de alumnos de psicología durante clases virtuales*, se identifica el uso del podcast mediante el inventario MSLQ en su categoría motivación y una versión traducida del cuestionario Materiales Instruccionales para la Motivación (IMMS). Los hallazgos de este estudio resultan relevantes puesto que demuestran la importancia de tener en cuenta la variedad en las herramientas de transmisión de conocimientos y la importancia del alumno como agente activo en su aprendizaje.

En el capítulo 20 referente al *Aprendizaje basado en proyectos como herramienta para incentivar a los alumnos del nivel medio superior aplicando proyectos de robótica*, donde se aplica el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como herramienta de apoyo a los estudiantes que presentan un alto índice de deserción y bajo interés por estudiar una carrera profesional.

El capítulo 21 del *Legado de la pandemia a las prácticas y procesos educativos en el regreso a la presencialidad*, realiza una revisión sistemática de literatura y de la recuperación de las narrativas orales articuladas en mesas de diálogo, en temas de

aprendizaje, actitudes y elementos que diversifican las posibilidades de aprovechamiento en espacios formativos, se reconoce como un legado de la practicas educativas de la pandemia, una creciente capacidad para la autogestión de aprendizajes por parte de los alumnos.

El capítulo 22 denominado una *Herramientas socio-afectivas en la presencialidad: El humor dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje*, el trabajo analiza el uso del humor en curso presenciales, al regreso del confinamiento después de dos años de trabajar en el proceso educativo utilizando sólo herramientas tecnológicas.

En el capítulo 23 *Percepciones de estudiantes universitarios hacia el uso de plataformas virtuales: El caso de BUAP - San José Chiapa*, se presenta un análisis cuantitativo del uso de la plataforma Blackboard en cuatro dimensiones: diseño, aprendizaje, accesibilidad y modalidad. Los resultados indican se requiere de un mejor desarrollo del diseño instruccional para reforzar el aprendizaje.

En el capítulo 24 los *Juegos serios como herramienta para el aprendizaje: Un análisis del estado del arte*, permite identificar los beneficios de su implementación en diferentes áreas donde se observan mejoras como estrategia de enseñanza significativa tanto para estudiantes como para usuarios en general.

En el capítulo 25 denominado las *Competencias esenciales docentes del siglo XXI: Estudio desde la perspectiva de docentes de educación media superior*; la investigación presenta los resultados de las competencias esenciales que deben tener los docentes del siglo XXI, una de las competencias que se requieren y reconocen esenciales los docentes son las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC's.

**Dra. Etelvina Archundia Sierra**

**Dr. Miguel Ángel León Chávez**

Facultad de Ciencias de la Computación  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

## Índice

Página

---

### INTRODUCCIÓN

#### Sección I Desarrollo de Plataformas Tecnológicas Educativas

<b>Capítulo 1.</b> Gestión tecnológica de lectoescritura en alumnos de educación básica .....	3
---	---

*Gabino Cortes Jiménez, María Luz Adolfinia Sánchez Gálvez, Mario Anzures García, Iván Salazar Bartolo, Andrea Ramos Reyes*

<b>Capítulo 2.</b> Prototipo de aplicación web empleando contenedores para proveer de servicios web a profesores de la facultad de estadística e informática de la Universidad Veracruzana .....	18
--	----

*Erika Meneses Rico, José Rafael Rojano Cáceres*

<b>Capítulo 3.</b> Aplicación web para educación ambiental en nivel básico: explorando y conociendo el entorno natural .....	34
--	----

*Víctor Manuel Priego Almeida, Erika Yunuen Morales Mateos, María Arely López Garrido, Laura López Díaz, Oscar Alberto González González*

<b>Capítulo 4.</b> Diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva .....	47
---	----

*Etelvina Archundia Sierra, Carmen Cerón Garnica, Roberto Contreras Juárez, Martha Elena Carrera Sanchez*

<b>Capítulo 5.</b> Método de diseño inclusivo para museo virtual con avatar señante .....	55
---	----

*Leoncio Castillo González, José Rafael Rojano Cáceres*

<b>Capítulo 6.</b> Diseño de una herramienta digital inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva .....	68
--	----

*Etelvina Archundia Sierra, Carmen Cerón Garnica, Roberto Contreras Juárez, Diana López Romero, Alfonso Garcés Báez*

#### Sección II Aplicación de la Tecnología en la Educación

<b>Capítulo 7.</b> Modelo de mejora continua de TI para la tutoría universitaria .....	79
--	----

*Patricia del Carmen Rabanales Cervantes, Laura Beatriz Vidal Turrubiates, José Jaime Ronzón Contreras*

<b>Capítulo 8.</b> Uso de Microsoft Sway en la enseñanza de temas de Microbiología básica .....	89
<i>Iván Pérez Gutiérrez, Alejandro César Ruiz Tagle, Claudy Lorena Villagrán Padilla, Alma López García</i>	
<b>Capítulo 9.</b> Actividades, materiales y herramientas interactivas para promover la participación virtual en la clase de lengua extranjera Inglés .....	96
<i>Maritza del Carmen Rosas Alvarez, Concepcion Gutiérrez Aguilar, María José Martínez Rodríguez</i>	
<b>Capítulo 10.</b> Formación STEAM para el desarrollo de competencias digitales en educación básica dentro del aula .....	112
<i>Marcela Trujillo Mac-Naught, Carmen Cerón Garnica</i>	
<b>Capítulo 11.</b> Evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académicos basada en mecanismos de redes sociales .....	125
<i>José Carlos Navarro Beristain, María Luz Adolfini Sánchez Gálvez, Mario Anzures García</i>	
<b>Capítulo 12.</b> Educación híbrida y satisfacción académica en la nueva normalidad: Caso BUAP Complejo Regional Sur .....	136
<i>Alejandra Margarita Boix Cruz, Virginia del Carmen Freyre Pulido, Pascual Bringas Marrero, Maribel Amador Rafael</i>	
<b>Capítulo 13.</b> Implementación de video para psicoeducación sobre el procedimiento de aspirado de médula ósea a adolescentes con cáncer .....	150
<i>Brenda Ariadna Tapia Ocaña, Claudia Zepeda Cortés, Hilda Castillo Zacatelco, Yesenia Tlahuizo Caballero, José Luis Carballido Carranza</i>	
<b>Capítulo 14.</b> La Tecnología Educativa mediante Plataformas con Objetos Digitales de Aprendizaje (TE-PODA) .....	164
<i>Carmen Carolina Ortega Hernández, Norma Esther López Maldonado, Vanessa Benavides García</i>	
<b>Capítulo 15.</b> Clases virtuales de la modalidad por encuentro de las asignaturas de Comunicación de la Universidad de Occidente sede Managua .....	181
<i>María de Lourdes Reynoza Gómez, Tatiana María Lorenzo Curbelo</i>	
<b>Capítulo 16.</b> Sistema de aprendizaje de programación para personas con discapacidad motriz .....	193
<i>Alma Delia Gaspariano Tlatelpa, Guillermina Sánchez Román, Erika Annabel Martínez Mirón, Adriana Hernández Beristain</i>	
<b>Capítulo 17.</b> Software Educativo como Estrategia de Aprendizaje de la asignatura de Inglés .....	205
<i>Fatima Elizabeth Arroyo Romero, Roberto Arturo Sánchez Herrera</i>	

### **Sección III Investigación de la Tecnología Educativa**

**Capítulo 18.** Comunicación responsable dentro de espacios virtuales como apoyo para la gestión educativa en pandemia ..... 225

*Hilda Gabriela Hernández Flores, Paola Eunice Rivera Salas, Elsa Paola Sastre Cuatecontzi*

**Capítulo 19.** Efecto de los learning podcasts en la motivación de alumnos de psicología durante clases virtuales ..... 240

*Edgardo Ruiz Carrillo, José Luis Cruz González, Cristina Gómez Aguirre, Valeria García Corona, Elsy Valeria Lemus Amescua, Elizabeth Paola Guillén Santín, Nancy Maqueda Sánchez*

**Capítulo 20.** Aprendizaje basado en proyectos como herramienta para incentivar a los alumnos del nivel medio superior aplicando proyectos de robótica ..... 254

*José Luis Hernández Ameca, Enrique Colmenares Guillén, Maya Carrillo Ruiz, Mariano Ángel Espinoza Pérez*

**Capítulo 21.** Legado de la pandemia a las prácticas y procesos educativos en el regreso a la presencialidad ..... 261

*Angelica Maria Fabila Echauri, Flor de Láz Pérez Morales, Rosaura Castillo Guzmán*

**Capítulo 22.** Herramientas socio-afectivas en la presencialidad: El humor dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje ..... 271

*José Gregorio Jr. Alvarado Pérez, Juan Manuel Rivera Mendoza*

**Capítulo 23.** Percepciones de estudiantes universitarios hacia el uso de plataformas virtuales: El caso de BUAP - San José Chiapa ..... 287

*Héctor Medina Cruz, María del Pilar Amador Alarcón, César Antonio Argüello Rosales*

**Capítulo 24.** Juegos serios como herramienta para el aprendizaje: Un análisis del estado del arte ..... 298

*Mayra Alejandra Osorio González, Erika Yunuen Morales Mateos, María Arely López Garrido, Oscar Alberto González González*

**Capítulo 25.** Competencias esenciales docentes del siglo XXI: Estudio desde la perspectiva de docentes de educación media superior ..... 310

*María Enedina Carmona Flores, Etelvina Archundia Sierra*

**Listado de Autores** ..... 321

**Colaboradores Expertos en Contenido** ..... 325

**Editores Literarios** ..... 325

## Desarrollo de Plataformas Tecnológicas Educativas

---

## Gestión tecnológica de lectoescritura en alumnos de educación básica

Gabino Cortes-Jiménez<sup>1</sup>, Luz A. Sánchez-Gálvez<sup>1</sup>, Mario Anzures-García<sup>1</sup>, Iván Salazar-Bartolo<sup>1</sup>, Andrea Ramos-Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 14 Sur, Ciudad Universitaria, C. P. 72570, Puebla, Puebla, México.

cortesjimenezgabino@gmail.com, {sanchez.galvez, mario.anzures}@correo.buap.mx, {ivan.salazar, andrea.ramos}@alumno.buap.mx

**Resumen.** La Secretaría de Educación Pública instituyó la Educación Especial, modalidad de la educación básica con servicios educativos escolarizados y de apoyo; favoreciendo el desarrollo integral de los estudiantes y prevaleciendo la minimización o eliminación de las barreras para el aprendizaje y la Participación. Estos servicios se proporcionan en el Centro de Atención Múltiple y la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular. La lectoescritura, que trata con los procesos fundamentales para la expresión y decodificación del lenguaje de los aspectos es atendida en la educación especial. Sin embargo, que un profesor aplique tales servicios resulta complejo, debido a todo el trabajo que debe realizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y a la cantidad de estudiantes que debe atender. Por tanto, este trabajo propone una gestión tecnológica mediada por una plataforma que ayuda a disminuir los problemas de lectoescritura que pueden presentar los estudiantes de la educación básica.

**Palabras Clave:** Lectoescritura, Educación Especial, Gestión Tecnológica, Educación Básica, Secretaría de Educación Pública.

### 1 Introducción

La Secretaría de Educación Pública (SEP) [1] instituyó la educación especial, que ofrece atención educativa y formación para la vida y el trabajo de niños, jóvenes y adultos que enfrentan barreras para el aprendizaje y la participación (BAP), por presentar una condición de discapacidad, capacidades y aptitudes sobresalientes o dificultades en el desarrollo de competencias de los campos de formación del currículo, así como los alumnos con otras condiciones, tales como: Trastorno del Espectro Autista, Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, problemas de lenguaje, problemas de aprendizaje y de conducta [2, 3]. Este tipo de educación es gestionada a

través del Centro de Atención Múltiple (CAM) y la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Ésta última, se centra en problemas de discapacidad en los estudiantes, es decir, algún tipo de dificultad que presente el estudiante y que le impida acceder al conocimiento de manera efectiva, de acuerdo al grado que cursa en la educación básica, que en este trabajo se refiere al nivel educativo de la primaria.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) [4] llevó a cabo en 2014 y 2018 la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) [5], en la cual se obtuvieron porcentajes de población con discapacidad. Como se puede apreciar en la Fig. 1, la discapacidad en 2018 relacionada con el aprender, recordar o concentrarse presenta un 19.1 %; escuchar 18.4 %; hablar o comunicarse un 10.5 % y problemas emocionales un 11.9 %. Estos porcentajes influyen negativamente en el proceso de aprendizaje en alumnos de educación básica; principalmente, afectan realizar correctamente el proceso de lectoescritura, que se concibe como la forma de comunicación más compleja que posee el hombre, así como el vehículo de comunicación por excelencia de registro de las variaciones culturales y técnicas de la humanidad [6, 7].



Fig. 1. Porcentaje de la población con discapacidad.

Aunque la USAER presenta mecanismos e instrumentos para hacer frente a los problemas de lectoescritura, llevarlos a la práctica para un profesor resulta demasiado complicado, por la diversidad de procesos que realiza, de estilos y discapacidades que presentan los estudiantes, así como otros asuntos administrativos. Por tanto, en este trabajo se presenta una gestión tecnológica —ADARA— para ayudar a manejar la lectoescritura en el nivel básico. El desarrollo de ADARA está basado en *Design Thinking* y SCRUM, metodologías ampliamente usadas en la creación de tecnología.



El documento se encuentra organizado de la siguiente forma: Sección 2 presenta los antecedentes, centrándose en la educación especial y la lectoescritura, describiendo las aplicaciones similares al trabajo propuesto en este artículo. Sección 3 explica la plataforma de apoyo a la lectoescritura en la educación básica. Finalmente, la Sección 4 muestra las conclusiones y el trabajo futuro.

## **2 Estado del Arte**

La educación especial y la lectoescritura son los dos temas que fundamentan la propuesta de este trabajo, por tanto, se revisan a continuación.

### **2.1 Educación especial**

Esta trata de evitar las BAP que presentan los alumnos en la educación básica, en México, la SEP implantó dos organismos [2, 3]:

- El Centro de Atención Múltiple (CAM). Brinda atención escolarizada integral a niños, niñas y jóvenes con discapacidad, discapacidad múltiple o trastornos graves del desarrollo, condiciones que dificultan su ingreso en escuelas regulares. De tal manera que la práctica educativa de sus profesionales se enmarca en el Plan y los Programas de estudio vigentes de: Educación Inicial, Educación Básica (Preescolar, Primaria y Secundaria) y se atiende a población desde los 43 días de nacidos hasta los 18 años.
- La Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER). Instancia técnico—operativa de la Educación Especial, ubicada en escuelas de educación regular, que proporciona un conjunto de recursos humanos, técnicos y metodológicos a través de la asesoría y el acompañamiento para ayudar en el desarrollo de ambientes inclusivos que minimicen las BAP que enfrentan las niñas, niños y adolescentes con discapacidad, aptitudes sobresalientes, trastornos del espectro autista, dificultades severas de aprendizaje, comunicación y conducta en situación de vulnerabilidad y riesgo educativo a fin de mejorar y aumentar su participación y aprendizaje dentro de la escuela. Los Servicios de apoyo de USAER se fundamentan en referentes teóricos, tales como: Constructivismo —teoría que permite conjuntar el qué y el cómo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así los alumnos aprenden temas significativos y contextualizados; Modelo Social de la Discapacidad —modelo de atención humanista, para el cual la discapacidad no surge a partir de las limitaciones físicas de los alumnos, sino de la interacción de dichas limitaciones con el contexto en el que se encuentran éstos [8]; Modelo Ecológico —centra su atención en los cambios perdurables en el modo en que una persona percibe su ambiente y se relaciona con el mismo [9, 10]; y Pedagogía Diferenciada —ciencia que estudia las cuestiones pedagógicas basadas en la incidencia que las diferencias humanas y ambientales tienen sobre el proceso educativo y que permiten una cierta tipificación de su tratamiento [11].

Estos referentes teóricos y estructuras establecidas dentro de cada escuela de educación básica contribuyen a abordar temas de discapacidad, como son los problemas de lectoescritura. Sin embargo, en muchas ocasiones no es posible aplicarlos o resolverlos. En consecuencia, se plantea una gestión tecnológica para mejorar la lectoescritura en los niños que cursan la educación básica.

## 2.2 Lectoescritura

Es un proceso cognitivo por el cual el humano adquiere la capacidad de leer y escribir, interpretando textos, para ser el segundo enlace de la relación entre individuos (el primero es el habla), y de esta manera logra establecer una comunicación [6, 7].

En la lectoescritura se deben considerar tanto el pensamiento como el lenguaje mismo, que se catalogan como procesos cognitivos superiores, por lo tanto, es importante tomar en cuenta que debajo de estos, los procesos cognitivos básicos tienen un papel fundamental para el adecuado desempeño de los primeros.

Este proceso se compone por dos principales factores:

- *La Expresión Escrita*. Consiste en la capacidad de comunicarse a través de grafemas, que se puede ver como:
  - Un proceso que tiene mucho en común con la escritura y que a la vez se distingue de ella en muchos aspectos.
  - Un actor de desciframiento por el que se transforma los signos gráficos en otros fonéticos. Al relacionar estos grafemas y asociarlos con los fonemas ha sido el objetivo de la totalidad de los métodos para enseñar a leer.
  - La interpretación del sentido de un texto a través de un proceso de percepción visual y reconocimiento del mismo.
  - La decodificación de un texto escrito o impreso, pronunciando o no el valor de los sonidos representados.
- *La Comprensión Lectora*. A su vez se subdivide en el habla y la escucha, que
  - Va desde la representación de la expresión que procede anotar, pasa por un análisis sónico y termina en el descifrado de los sonidos (fonemas) en letras (grafemas), la lectura comienza por la percepción del conjunto de letras, pasa por recifrado en sonidos y termina con la identificación del significado de la palabra.
  - Es la representación de ideas por medio de signos y más especialmente el lenguaje hablado por medio de letras, figuras, el pensamiento por medio de signos conversacionales.

En la literatura, el proceso de lectoescritura implica realizar pruebas diagnóstico mediante instrumentos adecuados que permiten evaluar, y a la vez, ayudar a mejorar este proceso y solventar los problemas que presenta el niño en la educación básica. En general, la evaluación de la lectoescritura considera dos pautas o niveles de evaluación; Niveles de Escritura y Niveles de Lectura. En el primer nivel se evalúa la parte concreta, pre-silábica, silábica y alfabética de la escritura. Mientras en el segundo nivel, la evaluación se centra en la parte pre-silábica, silábica y alfabética de la lectura. Es decir,

se debe evaluar la Expresión escrita y Comprensión lectora (que a su vez considera la Expresión oral —hablar— y la Comprensión oral —escuchar). Por tanto, basados en estas pautas se genera el instrumento de evaluación que se utiliza en la gestión tecnológica para apoyar en la lectoescritura a niños de educación básica.

Existen varias herramientas para lectoescritura, como son: *Beereaders* [13] que mejora las habilidades de comprensión lectora de estudiantes de 6 a 18 años de edad, sin embargo, requiere pago para algunos instrumentos de evaluación; *Hablando con Julis* [14] que brinda 6 niveles pedagógicos con ejercicios, actividades, juegos y videos, para aplicar con el software HCJ, todas las actividades son aplicables a la vida cotidiana para avanzar en todas las áreas comunicativas y de aprendizaje, sin embargo; tiene un costo; *Aprender a leer con Sílabas* [15] es un juego educativo didáctico para *tablets* y *smartphones* que está dedicado al desarrollo de la lectoescritura de los niños, sin embargo, para acceder a la versión completa se debe pagar. *Primero Lee* [16] proporciona diversos juegos didácticos para desarrollar habilidades de adquisición de la lectura, como la conciencia fonológica, aprendizaje de las letras, y ejercitación de lectura de palabras y textos: *Leo con Grin: Aprender a Leer* [17] basada en el método Educaplanet, cuenta con 30 Lecciones, divididas en 6 misiones. Cada lección o cartilla contiene 14 juegos, repartidos en 3 apartados: sílabas, palabras y frases. Sin embargo, para usar esta aplicación se debe hacer un pago. Aunque las aplicaciones revisadas apoyan la lectoescritura, la mayoría son de paga y sólo dos están en un entorno educativo. En consecuencia, se presenta ADARA que apoya a los estudiantes de educación básica para mejorar su lectoescritura de manera educativa y basado en los principios e instrumentos que utiliza la USAER.

### 3 Gestión Tecnológica de LectoEscritura

En esta sección se presenta los fundamentos de la gestión tecnológica de lectoescritura propuesta, denominada ADARA, así como las principales interfaces de la misma concernientes a la lectoescritura.

#### 3.1 Recursos de ADARA

ADARA es una plataforma de gestión tecnológica que disminuye los problemas de lectoescritura en niños de la educación básica, basándose en:

- **Recursos metodológicos de USAER.** ADARA parte de los referentes teóricos en que se basa USAER para hacer frente a la discapacidad que presentan alumnos del nivel básico; tales como *Constructivismo*; *Modelo Social de la Discapacidad*; Modelo Ecológico y Pedagogía Diferenciada que abordan, en particular, el problema de la lectoescritura. El primero permite establecer qué se debe utilizar y cómo disminuir o resolver dicho problema. El segundo hace referencia a proporcionar un entorno que elimine o reduzca las limitaciones de los alumnos, en este caso de lectoescritura. El tercero busca que las personas estén abiertas a los cambios y los introduzcan en su entorno para que se

relacione adecuadamente, por tanto, es posible introducir una plataforma que ayude a los estudiantes con el problema de lectoescritura. El último trata de disminuir las diferencias humanas (estudiantes con o sin alguna discapacidad) y ambientales, para que propiciar un tratamiento adecuado a cada uno, logrando mejores resultados de aprendizaje.

- **Instrumentos de Evaluación.** Basándose en los referentes teóricos, antes mencionados, de USAER y de la literatura sobre lectoescritura, es necesario crear un instrumento de evaluación de lectoescritura. El cual será el que se presente en ADARA y que ayude, por una parte, a evaluar las condiciones de lectoescritura que tenga cada alumno; y por otra, a mejorar y disminuir los problemas relacionados con la misma en estudiantes de la educación básica. Los instrumentos se dividieron en tres niveles:

- Nivel 1. Considera niños de primer y segundo año de primaria, contemplando los siguientes criterios de evaluación tanto para la lectura (Fig. 2) como la escritura (Fig. 3): Direccionalidad, Colocación de mayúsculas, Descripción de imágenes. Comprensión lectora, Dicción de palabras, Asociación de imágenes y conceptos.



Fig. 2. Reactivo de descripción de imágenes para escritura del nivel 1.

### 3. Lee y encierra el dibujo correcto

Anita lava la tina.

Voy a hacer un dibujo.


Fig. 3. Reactivo de asociación de imágenes y conceptos para lectura del nivel 1.

- Nivel 2. Toma en cuenta alumnos de tercer y cuarto grado de primaria; considerando los mismos criterios de evaluación tanto para la lectura (Fig. 4) como la escritura (Fig. 5) del nivel anterior; pero con un mayor grado de dificultad.

### 5. Escucha las oraciones y escríbelas

Fig. 4. Reactivo de escritura del nivel 2.

4. ¿De quién se habla? Lee y encierra el dibujo correcto:



A José le gusta ir a caminar.  
Le gusta ver flores de colores en el campo.  
También le gusta observar a los animales  
que por ahí pasan.

Fig. 5. Reactivo de comprensión lectora del nivel 2.

- Nivel 3. Se establece para estudiantes de quinto y sexto grado de primaria; considerando los mismos criterios de evaluación tanto para la lectura (Fig. 6) como la escritura (Fig. 7) del primer nivel; pero con una mayor complejidad que el nivel anterior.

11. Encierra las palabras **sobreesdrújulas**

pídeselo	tijeras	cómetela
estirar	repítemelo	mano
pantalla	rápidamente	balón

Fig. 6. Reactivo de comprensión de escritura del nivel 3.



Fig. 7. Reactivo de comprensión lectora del nivel 3.

- **Desing Thinking.** Es un método compuesto por cinco etapas [12]:
  - **Empatizar.** Se trata de tener una profunda comprensión de las necesidades de los usuarios implicados en la solución que se está desarrollando. Así que es necesario realizar: Entrevistas Etnográficas, Estudios de campo, Estudios de investigación contextual y Diario de usuario. Esto con la finalidad de tener claro el desarrollo que se realiza.
  - **Definir.** En esta etapa se evalúa lo que realmente aporta valor y conduce al alcance de nuevas perspectivas, así que se identifican problemas cuyas soluciones sean clave. De esta manera se definen: *Personas*, que son personajes ficticios que se crean a base de una investigación para representar los diferentes tipos de usuario; ayudando a comprender las necesidades, experiencias, comportamientos y objetivos de los usuarios; reconocer que personas tienen diferentes necesidades y expectativas; y crear una buena experiencia de usuario. *Mapa de Empatía*, es un esquema que permite definir alcance y objetivos, personas, reunir materiales, recopilar investigaciones, pulir y planificar todo lo necesario para el proyecto.
  - **Idear.** Se deben generar un sinnúmero de opciones, no es recomendable quedarnos con la primera idea que se nos ocurra; para ello, se hace uso de *Storytelling*, *Storyboard*, videos y entrevistas, o videos contando una historia.
  - **Prototipar.** Realizar y entregar prototipos del proyecto a los usuarios y clientes para refinarlo mediante pruebas, ciclos de retroalimentación rápida; de tal manera, que se minimice el costo de llevar a cabo experimento y se detecten fallas temprano para tener éxito lo más pronto posible.
  - **Probar.** Verificar y validar que cada prototipo lleve a cabo lo especificado en etapas anteriores y no presente errores.
- **SCRUM.** Es una metodología ágil que se centra en un modelo iterativo e incremental con entregas continuas y de calidad gracias a las reuniones, donde

todos los roles (Propietario, Maestro y Equipo) de SCRUM participan, colaborar, se auto-organizan y se apoyan para dar resultados lo más pronto posible. Las iteraciones se conocen como Sprints, que duran entre 2 a 6 semanas, haciendo reuniones diarias de a lo más 15 minutos. Al terminar el sprint se revisa, evalúa y válida, para posteriormente, realizar la reunión de retrospectiva, que permite documentar todo lo que se hizo, resaltando los éxitos. Finalmente, se hace el lanzamiento, es decir, se entrega a los *stakeholders* el requisito o funcionalidad de la aplicación.

### 3.2 ADARA lectoescritura

ADARA ayuda a disminuir los problemas de lectoescritura que pueden presentar los estudiantes de la educación básica, a través de instrumentos construidos a partir de la literatura del proceso de lectoescritura y los trabajos realizados por la USAER para enfrentar los problemas de dicho proceso.

Al ingresar a la plataforma ADARA (Fig. 8), se capturan los datos de ingreso o puede registrarse en caso de que no lo haya hecho. Al entrar se muestra la Fig. 9 que da la bienvenida a la prueba diagnóstico de lectoescritura, que servirá para evaluar su nivel y establecer al profesor en qué criterios el estudiante presenta más limitaciones. Al dar click en el botón siguiente, aparece información (Fig. 10) sobre las restricciones que se pueden presentar al tener problemas de lectoescritura.

Por cuestiones de espacio sólo se presentan las interfaces de usuario que corresponden a los criterios de evaluación (Direccionalidad, Colocación de mayúsculas, Descripción de imágenes, Comprensión lectora, Dicción de palabras, Asociación de imágenes y conceptos) de la prueba de diagnóstico desarrollado para evaluar y validar la lectoescritura con ADARA.

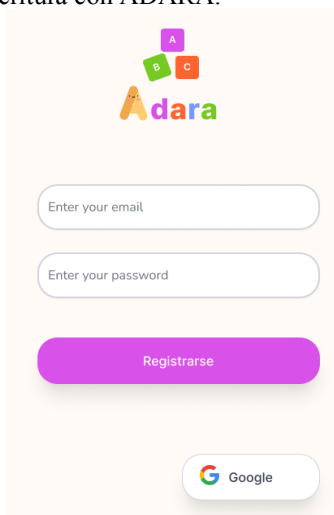


Fig. 8. Interfaz de usuario principal de ADARA.





Fig. 9. Bienvenida a la prueba diagnóstico.



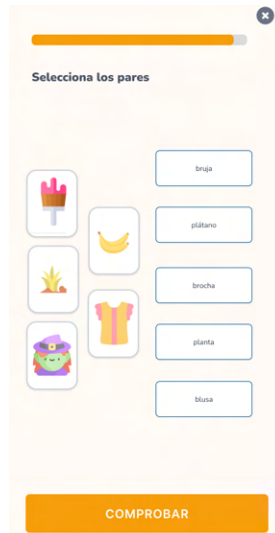
Fig. 10. Dato curioso.

La Fig. 11 muestra un reactivo correspondiente a la Comprensión lectora.



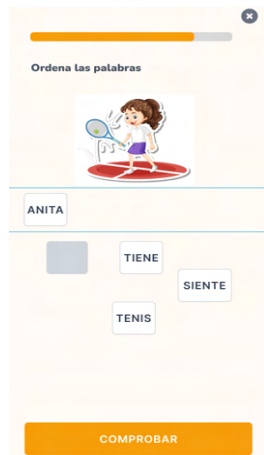
Fig. 11. Reactivo de comprensión lectora de la prueba diagnóstico.

Para evaluar la asociación de imágenes y conceptos se utiliza el reactivo de la Fig. 12, en el cual el niño debe relacionar la palabra con la imagen.

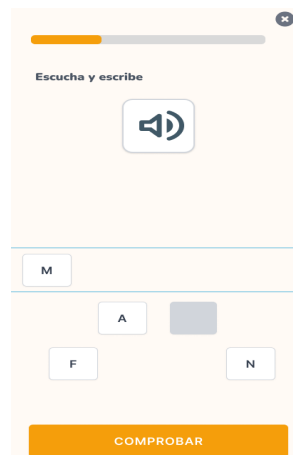


**Fig. 12.** Reactivo de asociación de imágenes y conceptos de la prueba diagnóstica.

Para evaluar la direccionalidad se utiliza el reactivo de la Fig. 13, en el cual el niño debe relacionar la palabra con la imagen. Mientras la Fig. 14 muestra la dicción de palabras, la Fig. 15 se refiere al criterio de descripción de imágenes y la 16 de comprensión lectora.



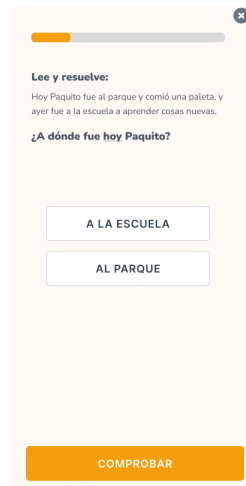
**Fig. 13.** Reactivo de direccionalidad de la prueba diagnóstica.



**Fig. 14.** Reactivo de dicción de palabras de la prueba diagnóstica.

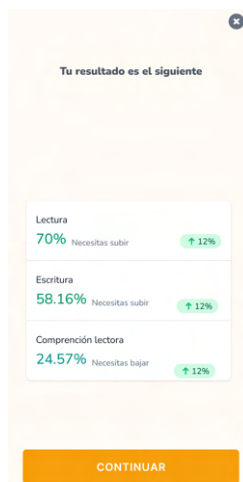


**Fig. 15.** Reactivo de descripción de imágenes de la prueba diagnóstico.



**Fig. 16.** Reactivo de comprensión lectora de la prueba diagnóstico.

Después de realizar todos los reactivos de la prueba diagnóstico correspondiente a lectoescritura, se muestran los resultados (véase la Fig. 17), que permiten identificar en donde el alumno de educación básica presenta mayores limitantes (lectura, escritura o comprensión lectora). Así que el profesor le proporcionará más ejercicios acordes al diagnóstico emitido por ADARA.



**Fig. 17.** Resultados de la prueba diagnóstico e lectoescritura.

## 4 Conclusiones y trabajo futuro

Se ha presentado una gestión tecnológica, denominada ADARA, que permite evaluar y determinar el grado de lectoescritura de un alumno de educación básica conforme a su evaluación en lectura, escritura y comprensión lectora. Mediante reactivos, que parten del más sencillo al más complejo, en este artículo sólo se mostraron del nivel 2 (tercer y cuarto año de primaria), con una interfaz usable e intuitiva. Además, estos reactivos se basan en el trabajo que desarrolla la USAER, la literatura y las aplicaciones sobre lectoescritura. Finalmente, el desarrollo de ADARA se realizó en *Design Thinking* y SCRUM, permitiendo establecer un control y seguimiento en todas las fases del desarrollo de esta gestión tecnológica, alcanzando los resultados esperados de manera óptima y apropiada. El trabajo futuro se centrará en integrar otras dos cuestiones de discapacidad en ADARA, como son la dislexia y la inteligencia emocional, para un mejor apoyo a la educación especial en alumnos de educación básica.

## Referencias

1. Secretaría de Educación Pública. <https://www.gob.mx/sep>
2. Línea Técnica Operativa de los Servicios de Educación Especial [https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/doctos-edos/EdoMEX\\_valle\\_LINEAMIENTO-USAER%202019.pdf](https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/doctos-edos/EdoMEX_valle_LINEAMIENTO-USAER%202019.pdf) Dobre, I., Learning Management Systems for Higher Education – An Overview of Available Options for Higher Education Organizations, *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, 2015
3. USAER Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular [https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/doctos-edos/EdoMEX\\_valle\\_LINEAMIENTO-USAER%202019.pdf](https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/doctos-edos/EdoMEX_valle_LINEAMIENTO-USAER%202019.pdf)
4. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de escuelas, maestros y alumnos de educación básica y especial”. Estados Unidos Mexicanos. 2018.
5. ENADI (Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica) 2018. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enadid/2018/doc/resultados\\_enadid18.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enadid/2018/doc/resultados_enadid18.pdf)
6. Fuenmayor, G., & Villasmil, Y. La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de artes y humanidades UNICA*, vol. 9(22), pp. 187-202, 2008.
7. Más, L. Y. (2021, 16 agosto). ¿Qué es la Lectoescritura? *Logopedia y Más*. Recuperado el 31 de enero de 2022, de <https://www.logopediaymas.es/blog/lectoescritura/>
8. Victoria-Maldonado, J.A. Toward a Model of Attention of Disability-Based Human Rights. *Boletín mexicano de derecho comparado*. vol.46(138), 2013.
9. Bronfenbrenner, U. *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona, Paidós. 1971.
10. Bronfenbrenner, U. *La ecología del desarrollo humano. Cognición y desarrollo humano*. Paidós. Browne, K. & Hamilton, C. (1998). Physical violence between young adults and their parents: Associations with a history of child maltreatment. *Journal of Family Violence*, vol. 13(1), pp. 59-79. 1987.
11. López.López, E.; Tourón, J.; y González-Galán, A. Hacia una pedagogía de las diferencias individuales: reflexiones en torno al concepto de Pedagogía Diferencial. *Revista Complutense de Educación*, vol. 2 (1) pp. 83-92. Edit. Univ. Complutense, Madrid, 1991.

12. Lugo-Muñoz, M.; and Lucio-Villegas, E. La metodología Desing Thinking para la innovación y centrada en la persona. Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa. D. Cobos-Sanchiz, E. López-Meneses, L. Molina-García, A. Jaén-Martínez y A.H. Martín-Padilla; pp. 866-877, 2021.
13. BeeReaders. <https://www.beereaders.com/> Accedido el 8 de agosto de 2022.
14. Hablando con Julys. <https://www.habladoconjulis.org/> Accedido el 9 de agosto de 2022.
15. Aprender a leer con Sílabas. [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Company.aprenderjugando&hl=es\\_MX&gl=GB](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Company.aprenderjugando&hl=es_MX&gl=GB). Accedido el 10 de agosto de 2022.
16. Aprende a deletrear y escribir. <https://apptk.es/apps/aprende-a-deletrear-y-escribir/> Accedido el 10 de agosto de 2022.
17. Leo-con-Grin. <https://www.educaplanet.com/educaplanet/producto/leo-con-grin/> Accedido el 11 de agosto de 2022.

# Prototipo de aplicación web empleando contenedores para proveer de servicios web a profesores de la facultad de estadística e informática de la Universidad Veracruzana

Erika Meneses Rico<sup>1</sup>, José Rafael Rojano-Cáceres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estadística e Informática, Av. Xalapa s/n, 91010, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>1</sup>{ermeneses, rrojano}@uv.mx

**Resumen.** Los programas educativos del área de Informática suelen contar con prácticas de laboratorio que permitan reforzar el aprendizaje, para ello, los profesores requieren de software que les sea instalado en los equipos del centro de cómputo o en su defecto en los equipos de los estudiantes. Sin embargo, para contar con dicho servicio se requiere una gestión e instalación previa del software requerido, que puede tomar de dos a cinco días. Proveer este servicio de manera automatizada beneficia tanto a los administradores de los centros de cómputo, como a profesores y estudiantes, agilizando y facilitando el proceso. Es por ello que se propone el diseño de una aplicación Web a través de la cual, los profesores generen de forma automática la instalación del software requerido montándolo en contenedores de manera transparente. Dicha aplicación se desarrolló siguiendo la metodología de Design Thinking, cuya validación de usabilidad mediante el instrumento SUS tuvo un resultado promedio de 85, siendo esta ampliamente usable de acuerdo a quienes la emplearon.

**Palabras Clave:** Contenedores, Servicios Web, Software, Aplicación Web, Docker.

## 1 Introducción

Es común que dentro de los programas educativos de las experiencias educativas (EE) pertenecientes al área de informática, se establezcan como estrategias de enseñanza la planeación y ejecución de prácticas de laboratorio, ya sea dentro del centro de cómputo de la unidad académica o como actividades fuera de la entidad.

Proveer del entorno óptimo para la realización de estas prácticas es un reto, puesto que en muchas ocasiones no se cuenta con el equipo de cómputo adecuado o con el

software requerido o el proceso para la solicitud y otorgamiento del servicio es ineficiente.

Es por ello que en este trabajo se ha propuesto una aplicación Web a través de la cual los profesores pueden crear de manera autónoma y sistematizada los entornos necesarios para las prácticas requeridas para diversos tópicos, como bases de datos, programación Web, administración de bases de datos, sistemas operativos, entre otros. Todo ello a través del uso de contenedores que permiten exponer los servicios Web requeridos de manera automática y transparente para el profesor. Es decir, el docente no va a requerir de conocimientos específicos sobre la tecnología de contenedores, sino que a través de la aplicación podrá gestionar los recursos necesarios.

De acuerdo con la empresa Docker [1], un contenedor es una unidad estándar de software que empaqueta el código y todas sus dependencias; para que la aplicación sea capaz de ejecutarse de manera rápida y confiable de un ambiente de cómputo a otro.

*Docker* es un contenedor, en el que cualquier aplicación puede ser integrada incluyendo el código, herramientas, librerías y configuraciones.

Así, cualquier servicio requerido por el profesor, ya sea MySQL, Apache, Oracle, Nginx, PHP, Ubuntu, etcétera, es empaquetado en un contenedor; de tal manera que el docente puede crear tantas instancias como necesite de forma transparente a partir de la imagen del contenedor, y utilizarlo de manera inmediata para realizar las prácticas requeridas con los estudiantes.

Se implementó el prototipo de la aplicación en un servidor Linux, hospedado con el proveedor de servicios de cómputo en la nube Microsoft Azure.

Asimismo, para proveer los servicios mediante contenedores se empleó Docker Engine y la generación automática de contenedores a partir de la imagen, se realiza a través de scripts de SHELL. Por último, la interfaz Web del prototipo se desarrolló empleando el lenguaje PHP (Hypertext Preprocessor).

## **2 Marco Teórico**

En este apartado se han incluido los conceptos más relevantes de las tecnologías empleadas para el desarrollo del proyecto.

### **2.1 Cloud Computing o Cómputo en la Nube**

El concepto de Cómputo en la nube nos hace pensar sobre todo en el término virtual, tal y como lo menciona Jamsa [2], en este sentido se piensa que si se requiere más memoria o más espacio simplemente será necesario agregarlo. Por otro lado Microsoft [3] también define el concepto como la entrega de servicios de computación, incluyendo servidores, almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis e inteligencia; a través de internet (la nube). Con el fin de ofrecer recursos flexibles e innovadores, así como economías de escala.

Debido a lo anterior, se pueden mencionar las siguientes ventajas del cómputo en la nube:

- Reducción de los costos de operación, puesto que el usuario solo se paga lo que usa y cuando lo usa.
- Ejecución de infraestructura de forma más eficiente.
- Escalabilidad de acuerdo a las necesidades del negocio.

Algunos de los proveedores que ofrecen estos servicios son: Microsoft Azure, Amazon Web Services, IBM Cloud y Google Cloud.

## 2.2 Scripts de SHELL

Cuando se trabaja con aplicaciones en la nube, también es cierto que se requiere de un nivel adecuado de manejo de scripting. En este sentido, los script se interpretan a través de un intérprete de comandos que pone a disposición de los usuarios el juego completo de comandos de Linux además de una variedad de estructuras de control como condiciones y ciclos [4]. Así, con el fin de proveer al usuario final un mecanismo de automatización para la creación y eliminación de servicios Web, se emplean Scripts de Shell basados en el intérprete Bash.

Bash (Bourne-again shell) es un shell de Unix y un lenguaje de comandos escrito por Brian Fox para el Proyecto GNU como un reemplazo de software gratuito para el Bourne Shell; lanzado por primera vez en 1989 [5].

El Shell Bash es uno de los componentes más poderosos del sistema Linux y es un procesador de comandos que generalmente se ejecuta en una ventana de texto donde el usuario escribe comandos que provocan acciones, sin embargo, también permite crear scripts para automatizar tareas.

## 2.3 Docker

Docker es un motor de código abierto que permite el despliegue de aplicaciones en contenedores [6]. “Un contenedor virtual es una unidad estándar de software que empaqueta el código y todas sus dependencias; para que la aplicación sea capaz de ejecutarse de manera rápida y confiable de un ambiente de cómputo a otro.” [1].

Los contenedores Docker cuentan con tres características importantes:

- Estándares. Son portables hacia cualquier entorno.
- Livianos. Comparten el sistema operativo de la máquina en la que se ejecutan, es decir, no requieren un sistema operativo por aplicación.
- Seguros. Las aplicaciones son ejecutadas en ambientes regulados ya que Docker cuenta con Docker Content Trust y validación FIPS 140-2 (Federal Information Processing Standard); el primero provee la capacidad de usar firmas digitales para los datos enviados y recibidos y el segundo es un estándar de seguridad de ordenadores del gobierno de los Estados Unidos para la acreditación de módulos criptográficos.



La administración de contenedores con docker se realiza de forma típica a través de comandos. Estos permiten administrar el ciclo de vida de los mismos. Un ejemplo de estos comandos sería:

- docker ps. Listar los contenedores prendidos.
- docker ps -a. Listar el historial de los contenedores existentes.
- docker start. Iniciar un contenedor existente.
- docker stop. Detener un contenedor ejecutándose.
- docker rm. Eliminar un contenedor.

Desde el punto de vista de la virtualización, Docker es un concepto similar a lo que ofrecen las máquinas virtuales, pero con mayores ventajas sobre todo en términos de lo liviano que éstos pueden ser. Por ejemplo, es posible tener un elevado número de contenedores en ejecución, mientras que la posibilidad de ejecutar diversas máquinas virtuales es limitada. En la Fig. 1 se puede apreciar gráficamente como en una arquitectura Dockerizada o contenerizada Docker es la capa que interactúa con el S.O., mientras que en la virtualización cada S.O. invitado, interactúa con el hipervisor y este a su vez con el hardware. Por lo tanto, en la virtualización la carga de cada nuevo S.O. invitado consume mayores recursos de la aplicación.

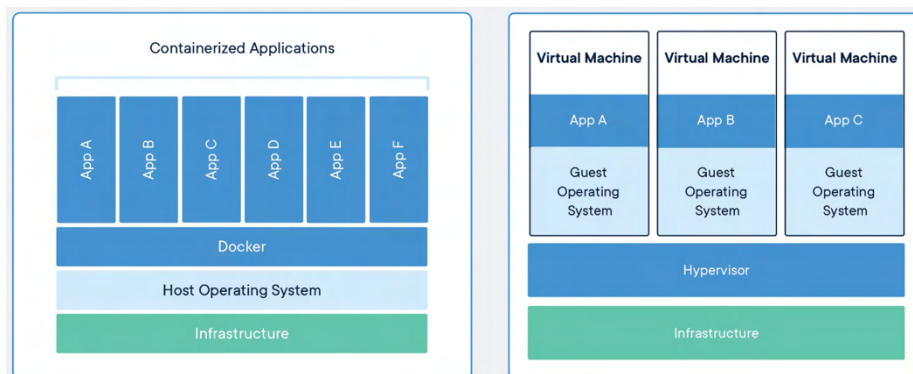


Fig. 1. Docker vs Máquinas virtuales. Extraído de docker.com.

## 2.4 Docker Image

Otro concepto importante es el de imagen, las imágenes de Docker son archivos que representan una plantilla que no es modificable y que tienen como función servir de base para la ejecución de código en un contenedor Docker [7].

Una imagen Docker contiene el código de una aplicación, las librerías, herramientas, dependencias y otros archivos necesarios para hacer que la aplicación sea ejecutada de manera correcta. Una imagen se convierte en contenedor cuando se ejecuta en la máquina Docker o Docker Engine.

Cuando un usuario ejecuta una imagen, puede elaborar una o varias instancias de un mismo contenedor. Es decir, las imágenes Docker son recursos reutilizables y despleables en cualquier host.

## **2.5 Contenedor Docker vs Imagen Docker**

Como se mencionó, un contenedor Docker es un entorno en tiempo de ejecución virtualizado, usado para crear, ejecutar y desplegar aplicaciones de manera aislada al hardware que las contiene, el cual además nos brinda una capa que se puede reescribir durante la ejecución.

Una imagen Docker representa el registro de un contenedor en un momento específico, el cual no puede ser modificado, pero si puede ser duplicado, compartido o eliminado.

Los contenedores requieren de una imagen para ser ejecutados, pues son las instancias de las mismas, es decir, los contenedores dependen de las imágenes, ya que son usadas para construir ambientes de ejecución y necesarias para ejecutar una aplicación.

## **2.6 Componentes de una imagen Docker**

Según Guillis [7], una imagen Docker está compuesta de varias capas y cada imagen contiene todo lo necesario para configurar el ambiente del contenedor. Algunas de las partes de una imagen son:

- Imagen base. El usuario puede construir esta capa desde el inicio con el comando `<<build>>`.
- Imagen padre. Es una alternativa a una imagen base, una imagen padre puede ser la primera capa de una imagen Docker. Es una imagen reutilizada que sirve como fundamento para el resto de las capas.
- Capas. Las capas son añadidas a la capa base, empleando código que permitirá ejecutarlas en un contenedor. Cada capa de un Docker puede ser vista desde la ruta `/var/lib/docker/aufs/diff` o por medio del comando de historial de Docker en la interface de línea de comando.
- Capa de contenedor. Una imagen Docker no solo crea un contenedor, sino también una capa editable o contenedora. Esta capa “hostea” los cambios hechos a al contenedor en ejecución y almacena archivos nuevos y eliminados, así como cambios a los archivos existentes. Esta capa es empleada también para personalizar contenedores.
- Manifiesto Docker. Es un archivo adicional. Emplea formato JSON para describir la imagen, utilizando información como etiquetas de imagen y firmas digitales.

## 2.7 Repositorio de imágenes Docker

Las imágenes Docker son almacenadas en repositorios públicos o privados, desde los cuales los usuarios pueden desplegar contenedores, probar y compartir imágenes. Un ejemplo de ello es el servicio de registro en la nube de Docker Hub. En este servicio público se pueden encontrar dos tipos de imágenes, las imágenes oficiales son aquellas que Docker produce, mientras que las imágenes de la comunidad son aquellas que los usuarios crean. En la Fig. 2 se puede apreciar el servicio público de Docker. Dicho servicio ofrece una interfaz web y a través del API de Docker que permite realizar búsquedas de imágenes oficiales, así como de la comunidad.

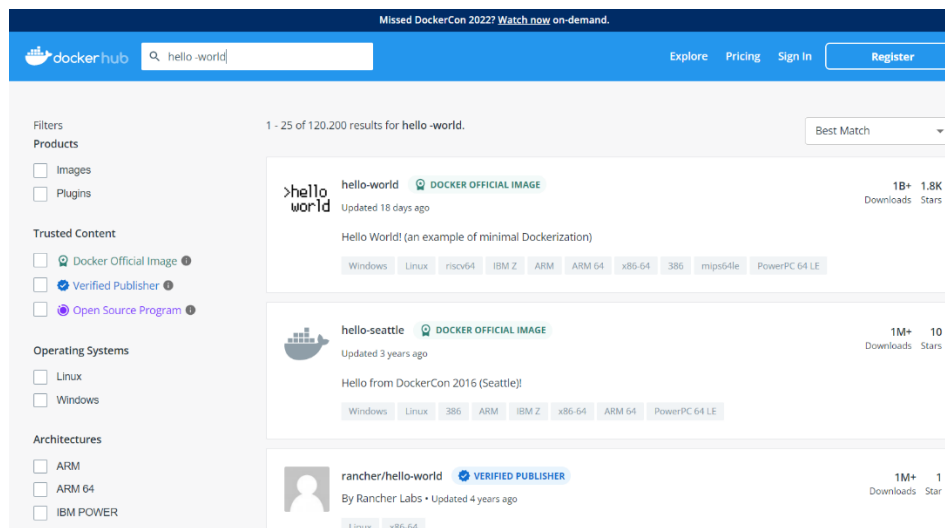


Fig. 2. Repositorio de imágenes Docker.

## 2.8 Creación de una imagen Docker

Una imagen Docker puede ser creada mediante el método interactivo o mediante el método <<Dockerfile>>.

Mediante el método interactivo los usuarios ejecutan un contenedor a través de una imagen Docker existente y manualmente se proceden a realizar los cambios necesarios antes de generar la imagen. La creación de una imagen de esta forma en general requiere que el usuario tenga buenos conocimientos sobre el uso de comandos de Shell en el entorno Linux.

El método Dockerfile requiere crear un archivo de texto plano, el cual a través de un conjunto de comandos permite definir las especificaciones para elaborar una imagen. Este proceso es útil para la automatización de imágenes y funciona bien en entornos de entrega continua.

El método general para crear una imagen automatizada consiste en definir el Dockerfile mediante los comandos necesarios para personalizar la imagen, opcionalmente se pueden eliminar los archivos no requeridos para la compilación final y finalmente crear la imagen mediante el comando `<<Docker build>>` con lo que se definirá el nombre de la imagen y el `<<tag>>`.

Entre los comandos que son utilizados dentro del Dockerfile es posible encontrar [8]:

- From, en donde se establece la imagen base.
- Workdir, que establece el directorio de trabajo, aquí se podrán colocar archivos o aplicaciones por default.
- Add, que permite copiar archivos, este comando crear nuevas capas al emplearse.
- Run, realiza la ejecución de comandos como por ejemplo APT para instalar software.
- Volume, permite montar un volumen, esto crea una capa reescribible fuera de la imagen.

Asimismo, algunos comandos útiles al momento de crear una imagen son:

- docker build, que es comando empleado para construir la imagen a partir del Dockerfile.
- docker inspect, que permite leer los metadatos de una imagen.
- docker pull, que permite descargar una imagen desde un repositorio remoto.
- docker push, que permite enviar una imagen a un repositorio.

## 2.9 Docker Compose

Compose es una herramienta para definir y ejecutar aplicaciones Docker considerando la composición de varios contenedores. Compose emplea un archivo en formato YAML para configurar los servicios de las aplicaciones, de tal manera que, a través de un simple comando es posible crear e iniciar todos los servicios definidos en la configuración.

El empleo de Docker Compose se resume en tres pasos:

1. Definir el entorno de la aplicación en un archivo Dockerfile, para que pueda ser reproducido en cualquier lugar.
2. Definir los servicios que componen la aplicación en `docker-compose.yml`, para que puedan ser ejecutados de manera conjunta en un entorno aislado.
3. Ejecutar `docker compose up` y el comando `docker compose <<starts>>` y ejecutar toda la aplicación.

Con base en las secciones previas que conforman el marco teórico, se puede comprender que el manejo de entornos basados en contenedores Docker requiere de un cierto grado de conocimiento tanto del sistema operativo Linux (servicios, manejo de Shell), como también de la administración de redes y los comandos propios de Docker. Debido a ello puede ser un proceso complejo para los profesores que requieren de

configuraciones de laboratorio. Debido a lo anterior, en este trabajo se plantea el diseño de una interfaz que funcione entregando imágenes o contenedores personalizados a través de una interfaz web intuitiva. Los detalles de la misma se abordan en la siguiente sección.

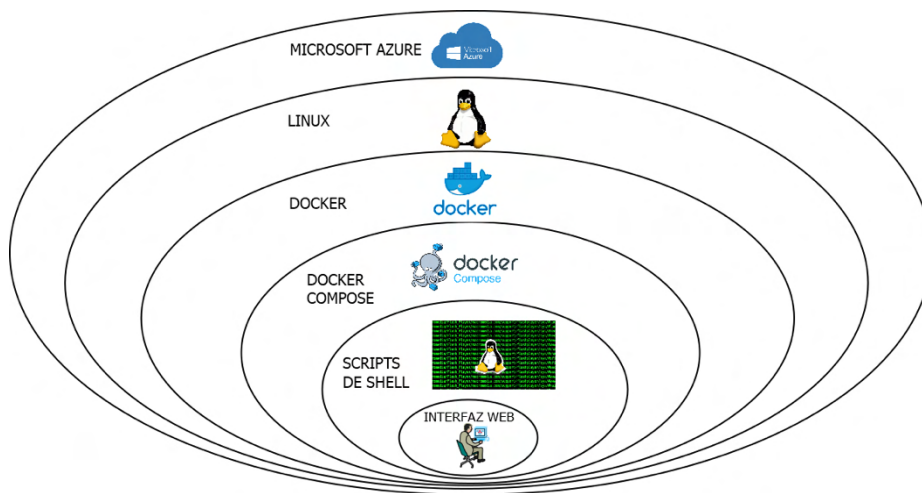
### 3 Desarrollo del prototipo de la aplicación Web

El desarrollo de una aplicación web, tal y como se mencionó, tiene el propósito de simplificar y automatizar la instalación de software basada en contenedores mediante una interfaz intuitiva. Para ello, se diseñó a través de la idea conceptual que se ilustra en la

Fig. 3 un sistema donde la interfaz web permitirá la creación de entornos contenerizados con base en scripts de Shell. Dichos scripts permitirán administrar a su vez la construcción de imágenes, así como la composición de contenedores que se basen en imágenes previamente construidas. Finalmente, la interfaz estará publicada como servicio en un entorno de Microsoft Azure en una máquina virtual de tipo Linux.

A partir de esta idea conceptual se procede a la construcción tangible del prototipo inicialmente llevando a cabo la adquisición del servicio de VPS (Virtual Private Server), la configuración del hardware se ha configurado de la siguiente forma:

- 1 Máquina virtual (2 CPU, 4 Gb en RAM)
- 1 Disco Duro en estado sólido (30 Gb)
- 1 IP Pública
- Red local virtual
- Grupo de seguridad de red (firewall)



**Fig. 3.** Imagen conceptual de la aplicación.

Para su operación, se le instaló al VPS el siguiente software que se indica en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Software del Host.

Sistema Operativo	UBUNTU 20.04
Servidor Web	APACHE 2.4.41
Lenguaje de Programación	PHP 7.4.3
Plataforma de gestión de contenedores	DOCKER 20.10.17

Una vez instalado el software necesario en el host, se identificaron algunos servicios Web que podrían ser requeridos en las prácticas de ciertas experiencias educativas que actualmente existen en los programas educativos de la Facultad de Estadística e Informática, tales como bases de datos, bases de datos no convencionales, manejadores de bases de datos, tecnologías Web y desarrollo de sistemas Web.

Siendo identificados los requerimientos, se procedió a desarrollar los scripts de Shell mediante el uso de comandos Bash para gestionarlos (crear, detener, eliminar servicio). Un resumen del nombre y función de los scripts se observa en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.** Scripts de Shell creados mediante comandos Bash.

<i>Nombre del Script</i>	<i>Descripción del Script</i>
detener.sh	Detiene el servicio indicado por nombre.
eliminar.sh	Elimina el servicio indicado por nombre.
estado.sh	Obtiene los datos de un servicio: nombre, puerto y estado, para mostrarlo.
ftp.sh	Crea el servicio ftp.
iniciar.sh	Inicia el servicio indicado por nombre.
listado.sh	Muestra el nombre, el estado, el puerto y la fecha de creación de los servicios existentes.
mongo.sh	Crea el servicio Mongo.
mysql.sh	Crea el servicio MySQL.
nginx.sh	Crea el servicio nginx.
php.sh	Llama al archivo compose → php → docker-compose.yml, en el que se crean contenedores “vinculados” a partir de las imágenes fauria/vsftpd y php:7.4-apache.
phpmyadmin.sh	Crea el servicio phpMyAdmin.
squid.sh	Crea el servicio Squid.

wp.sh	Llama al archivo compose→wp→docker-compose.yml, en el que se crean contenedores “vinculados” a partir de las imágenes mysql y wordpress.
-------	--

Se desarrolló un script por cada servicio del catálogo, así como uno para cada operación de gestión (iniciar, detener, eliminar).

En el código 0, se muestra el script para la creación del servicio *mongo*. Como se puede apreciar, se ejecuta el comando *docker run* para crear el contenedor con el servicio *MongoDB* a partir de la imagen *mongo*.

**Algoritmo 1.** Script de SHELL en comandos BASH para crear el contenedor con el servicio MongoDB.

```
#!/bin/bash
NOMBRE="mongo01"
PORT="27017"
PASSWORD="P4ssw0rd"

if [ "$1" ]
then
    NOMBRE=$1
fi
if [ "$2" ]
then
    PORT=$2
fi
if [ "$3" ]
then
    PASSWORD=$3
fi
echo '<div class="card-body small">'
echo '<div class="card-text">'
echo '$(docker run -p $PORT:27017 --name $NOMBRE -e
MONGO_INITDB_ROOT_USERNAME=root -e
MONGO_INITDB_ROOT_PASSWORD=$PASSWORD -d mongo 2>&1)
echo "</div>"
echo "</div>"
```

Por otro lado, para la creación de varios contenedores dependientes uno de otro; se emplea la herramienta docker compose, tal como se muestra en el código del 0 que corresponde al script empleado para la creación del contenedor *WordPress*, mismo que requiere de otro contenedor de *MySQL* para el almacenamiento.

**Algoritmo 2.** Script de SHELL en comandos BASH para crear el contenedor con el servicio de WordPress.

```
#!/bin/bash
NOMBRE="wp01"
PORT="8080"

if [ "$1" ]
then
    NOMBRE=$1
fi
if [ "$2" ]
then
    PORT=$2
fi
echo '<div class="card-body small">'
echo '<div class="card-text">'
echo '$(APP_PORT=$PORT docker-compose -f /home/administrador/
proxy/compose/wordpress/docker-compose.yml -p $NOMBRE up -d
2>&1)'
echo '</div>'
echo '</div>'
```

El código del 00, contiene el comando `docker-compose up`, para crear el contenedor ejecutando las instrucciones y configuraciones definidas en el archivo `wordpress/docker-compose.yml`, del que se muestra el código a continuación en el 0:

**Algoritmo 3.** Código del archivo `.yml` que contiene las instrucciones necesarias para levantar el contenedor de Wordpress y MySQL, de tal manera que se encuentren vinculados.

```
version: '3'
services:
  db:
    image: mysql
    environment:
      MYSQL_ROOT_PASSWORD: somewordpress
      MYSQL_DATABASE: wordpress
      MYSQL_USER: wordpress
      MYSQL_PASSWORD: wordpress
  wordpress:
    depends_on:
      - db
    image: wordpress
    ports:
      - ${APP_PORT}:80
    environment:
      WORDPRESS_DB_HOST: db
      WORDPRESS_DB_USER: wordpress
      WORDPRESS_DB_PASSWORD: wordpress
      WORDPRESS_DB_NAME: wordpress
```



De esta manera, cuando el usuario elige la creación del servicio WordPress, a través de los scripts anteriores, son creados de manera simultánea los contenedores de WordPress y MySQL, siendo el primero dependiente del segundo.

En la última capa del modelo mostrado en la

Fig. 3. Imagen **conceptual** de la aplicación, se encuentra la interfaz gráfica, que se realizó con HTML, PHP, y Bootstrap. Las páginas Web generadas son las siguientes:

- index
- logueo
- crear nuevo servicio
- detener servicio
- eliminar servicio
- listado de servicios

Los servicios disponibles actualmente a través del prototipo de la aplicación son los que se muestran en el listado de la Tabla 3.

**Tabla 3.** Software de los servicios Web en contenedores.

Manejador de Base de Datos relacional	MySQL 8.0.29
Cliente Web de MySQL	PHPMyAdmin 5.2
FTP	VSFtpd 3.0.5
Sistema Gestor de Contenido	WordPress 6.0
Manejador de Base de Datos no relacional	Mongo 5.0.7
Servidor Web	Nginx 1.23
Lenguaje de programación	PHP 7.4
Servidor Proxy Web	Squid 4.10

Para ello, la interfaz gráfica que se le proporciona al usuario para su gestión es la que se muestra en la Fig. 4.

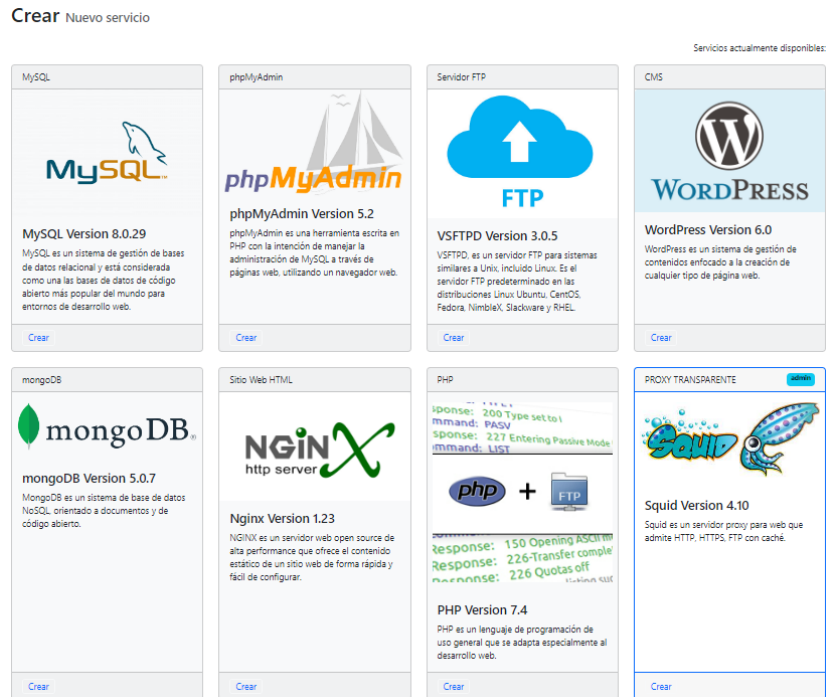


Fig. 4. Interfaz de aplicaciones disponibles para su instalación.

A través de ella el docente podrá administrar los servicios ofrecidos, en la Fig. 5. Creación de servicio MySQL se muestran los parámetros que la aplicación solicita para la generación de un contenedor con MySQL.

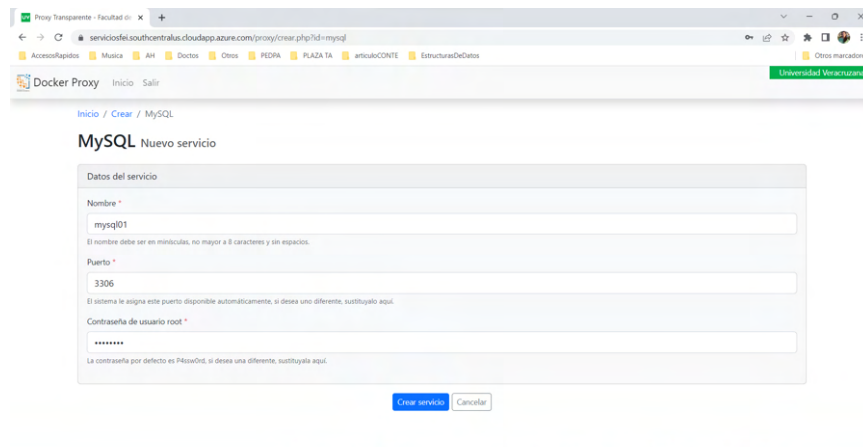


Fig. 5. Creación de servicio MySQL.

Una vez creado el servicio, la aplicación devuelve el URL (Uniform Resource Locator) para que sea empleado por el docente. Como se muestra en la Fig. 6. Servicio MySQL creado

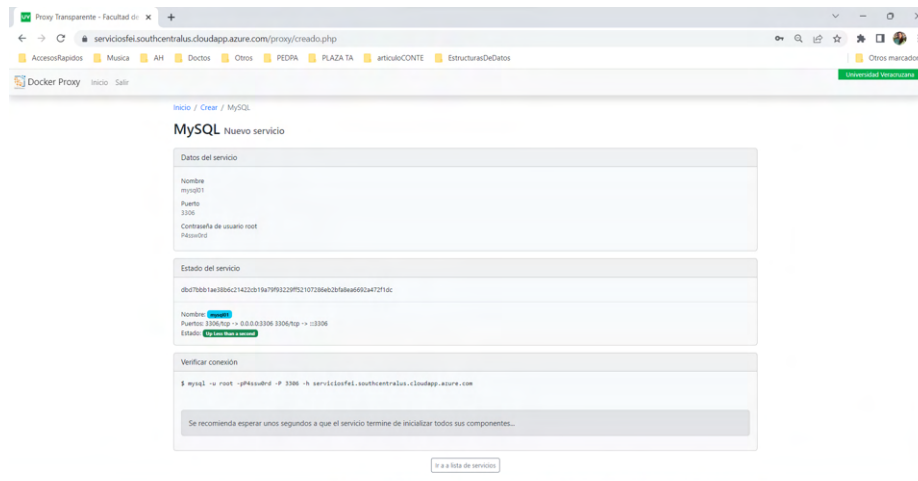


Fig. 6. Servicio MySQL creado.

Al volver a la pantalla inicial, aparecerán los servicios creados, como se observa en la Fig. 7. Listado de servicios creados.

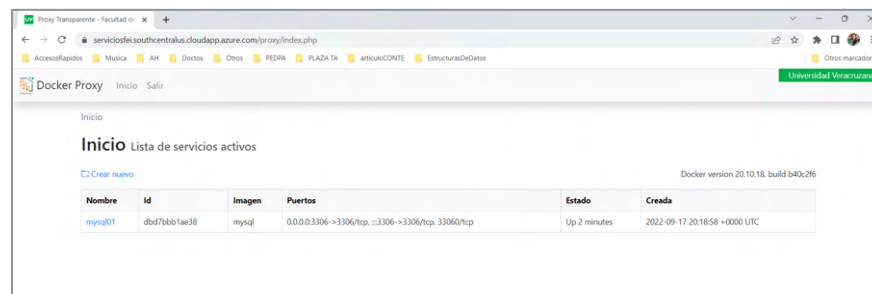


Fig. 7. Listado de servicios creados.

### 3.1 Evaluación del software

Con el propósito de validar la utilidad de la propuesta de software por parte de docentes en activo se procedió a montar el aplicativo en la nube. Para este propósito se debió realizar una selección no aleatoria de profesores, pues los docentes a los que se dirigió la evaluación debían impartir asignaturas como Bases de Datos o Desarrollo de Software a fin de maximizar la utilidad dentro de ese tipo de materia. Como resultado

se encontró solo a tres profesores, pues los mismos dan un máximo de dos asignaturas siendo así que estos cubren 5 grupos. Este grupo de tres docentes se conformó por tres personas del género femenino.

A cada persona se le asignó un conjunto de tareas como son:

- Crear al menos un servicio web, por ejemplo un servidor de bases de datos o un servicio de ftp
- Administrar el servicio
- Emplear el servicio

Asimismo, para no tener problemas reuniendo a los docentes se les permitió realizar las pruebas cuando ellas tuvieran tiempo. Así, finalizada la ejecución de las tareas se les solicitó responder el instrumento System Usability Scale (SUS). El resultado de la aplicación del mismo arrojó que la aplicación contaba con un valor promedio de 85. Siendo este valor considera aceptable. Cabe recordar que para la escala SUS un valor superior a 68 es aceptable, menor a ello y superior a 50 es marginal y por debajo de 50 es inaceptable.

Aunado a los resultados anteriores, se decidió agregar una pregunta planteada como un KPI respecto a la utilidad de la aplicación. Para ello se empleó el Customer Satisfaction Score (CSAT) o índice de satisfacción del cliente. En este sentido para calcular este índice se deben tomar en cuenta solo los clientes que hayan respondido entre 4 y 5 (satisfecho y muy satisfecho). Como resultado se tuvo que  $CSAT = (1 + 2)/3$ , lo cual representa el 100% de los clientes se encuentran satisfechos con el resultado de la aplicación.

#### **4 Conclusiones y trabajos futuros**

En el presente trabajo se planteó el diseño e implementación de una aplicación web que permita apoyar a docentes y alumnos en el manejo e instalación de diversos servicios para sus prácticas de software en laboratorio. En este sentido, la propuesta plantea el uso de la tecnología de contenedores para generar “espacios virtuales” de software que permitan llevar a cabo prácticas de bases de datos, redes o programación. Para ello, la interfaz provee de una capa de abstracción mediante la cual los usuarios puedan levantar tales servicios sin tener que conocer a profundidad el uso de la tecnología de contenedores.

Para probar que el software es verdaderamente usable y en percepción es satisfactorio se empleó el instrumento SUS dando como resultado una usabilidad aceptable, asimismo se utilizó CSAT para medir cuantos de los docentes estaban satisfechos con el software, siendo el cien por ciento de quienes lo emplearon.

De esta forma se demostró que la administración y gestión del software se vuelve no solo más eficiente, sino también segura a través de la promoción de una práctica moderna para el empaquetado y distribución de imágenes de software.

Como trabajo futuro se plantea la posibilidad de incluir dentro de la interfaz un mecanismo de definición de nuevas imágenes con base a elementos visuales de

selección. Para con ello tener la posibilidad de generar nuevos scripts con base en las necesidades de los profesores y alumnos.

## **Referencias**

1. Docker Inc., «docker,» Julio 2022. [En línea]. Available: <https://www.docker.com/>. [Último acceso: 1 Julio 2022].
2. K. Jamsa, Cloud computing, Jones & Bartlett Learning, 2022.
3. Microsoft, «What is cloud computing?,» 2022. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing/#benefits>.
4. M. Cooper, Advanced bash Scripting Guide, Рипол Классик, 2014.
5. M. G, «Programación en BASH - COMO de introducción,» 27 Julio 2000. [En línea]. Available: <http://es.tldp.org/COMO-INSFLUG/COMOs/Bash-Prog-Intro-COMO/Bash-Prog-Intro-COMO.html>.
6. J. Turnbull, The Docker Book: Containerization is the new virtualization, James Turnbull, 2014.
7. A. S. Guillis, «Techoarget,» Julio 2022. [En línea]. Available: [https://www.techoarget.com/searchitoperations/definition/Docker-image#:~:text=A%20Docker%20image%20is%20a,virtual%20machine%20\(VM\)%20environments..](https://www.techoarget.com/searchitoperations/definition/Docker-image#:~:text=A%20Docker%20image%20is%20a,virtual%20machine%20(VM)%20environments..) [Último acceso: 1 Julio 2022].
8. N. Vasavada y S. Dhvani, Cracking Containers with Docker and Kubernetes: The definitive guide to Docker, Kubernetes, and the Container Ecosystem across Cloud and on-premises (English Edition), BPB Publications, 2021.

## Aplicación web para educación ambiental en nivel básico: explorando y conociendo el entorno natural

Víctor Manuel Priego Almeida<sup>1</sup>, Erika Yunuen Morales Mateos<sup>1</sup>, María Arely López Garrido<sup>2</sup>, Laura López Díaz<sup>1</sup>, Oscar Alberto González González<sup>1</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Cunduacán – Jalpa KM. 1 Col. La Esmeralda CP 86690, Cunduacán, Tabasco, México.

<sup>2</sup> División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Cunduacán – Jalpa KM. 1 Col. La Esmeralda CP 86690, Cunduacán, Tabasco, México.

2171H8014@egresados.ujat.mx

{erika.morales, arely.lopez, laura.lopez, oscar.gonzalez}@ujat.mx

**Resumen.** El objetivo de este proyecto fue desarrollar una aplicación web para el apoyo del aprendizaje de la educación ambiental en niños de segundo grado de primaria, específicamente obteniendo conocimiento del entorno natural. El contenido se encuentra basado en el libro de la Secretaría de Educación Pública (SEP): Conocimiento del medio: segundo grado (2da ed.). La metodología empleada para el desarrollo fue Proceso Unificado (PU) y el Lenguaje Unificado de Modelado; además de las herramientas principales para el desarrollo de software fueron HTML, CSS y JavaScript. Se construyó la página web con múltiples funciones como apoyo a la educación ambiental, la cual está integrada por tres secciones: Aprendizaje, Juegos y Evaluación, para concientizar a los niños sobre el cuidado del planeta. Como resultado de la prueba de usabilidad aplicada, el 92% de los usuarios indicó que no tuvieron dificultad para navegar y comprender los temas de aprendizaje integrados en esta aplicación web. En general la aplicación fue del agrado de los estudiantes que participaron en dicha prueba.

**Palabras Clave:** Aprendizaje, Educación Ambiental, Entorno Natural, Software, Aplicación Web.

### 1 Introducción

A los niños desde que ingresan a la primaria se les enseña la importancia de cuidar el medio ambiente, ejemplos como reciclar, cuidar el agua, plantar árboles, el cuidado de animales, son temas para que el alumno tome como aprendizaje y aplique lo aprendido

para el cuidado del planeta tierra hasta la vejez de nosotros. En esta ocasión, este proyecto ayuda a reforzar lo aprendido del tema ‘explorando y conociendo el entorno natural’ para alumnos de segundo grado de primaria. La idea desde el inicio fue que, a través de unas breves lecturas y juegos, poder ayudar al alumno a reforzar los temas vistos en clases.

Es importante que los niños desde muy temprana edad comprendan los cuidados que requieren los lugares que normalmente frecuentan, las cosas con las que tienen contacto, la función de las cosas que utilizan día a día; las tradiciones que cada de uno recibe desde su entorno familiar, reconocer los sonidos que se producen de diferentes aparatos; en fin, muchas cosas con las que van a interactuar a lo largo de su vida y el saber cómo manejarlas.

A los niños, en las escuelas y dentro de casa se le debe de enseñar la importancia de cuidar el mundo en el que viven, pues sus acciones con el cuidado ambiental serán el resultado de lo que tengan alrededor de ellos cuando sean adultos y el que les dejarán a las futuras generaciones. El mundo sufre un gran problema con el tema de la contaminación en general, generando daños como el calentamiento global, pérdidas de recursos naturales, entre otros.

La educación ambiental se desarrolló en los años 70, debido a la preocupación mundial ante la desestabilización de los sistemas naturales. Aunque el término educación ambiental aparece en documentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO), datados de 1965, no es hasta el año 1972, en Estocolmo, durante la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Humano, cuando se reconoce oficialmente la existencia de este concepto y de su importancia para cambiar el modelo de desarrollo. Donde fue constituido el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entidad coordinadora a escala internacional de las acciones a favor de la protección del entorno, incluida la educación ambiental. En dicha conferencia, se crea el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), el cual, según Bedoy Víctor, 2002 “pretendía aunar esfuerzos y optimizar informaciones, recursos, materiales e investigaciones en materia de educación ambiental para extender el conocimiento de las aportaciones teóricas y prácticas que se iban produciendo en este campo de la ciencia” [1].

Para que al alumno sea motivado a finalizar los juegos, hicimos uso de la Gamificación. El término “Gamificación” de origen anglosajón, Gamification, comenzó a utilizarse en los negocios para referirse a la aplicación de elementos del juego con el fin de atraer, animar y persuadir a los usuarios para realizar cierta acción. Aunque la idea de usar el pensamiento y los mecanismos del juego para persuadir a la audiencia no es del todo nuevo, esta tendencia se potenció con el uso de medios digitales [2].

Los videojuegos cumplen la función de que el usuario pueda pasar momentos agradables y de diversión, pero hay algunos como los del género educativo que también nos dejan grandes aprendizajes en diferentes temas cómo matemáticos, de historia, ciencia, etc.

La popularidad de los videojuegos dentro del mundo de la enseñanza ha propiciado el surgimiento del término game-based learning. Así se conoce al método que emplea los videojuegos para el aprendizaje. El beneficio más destacado de este tipo de

enseñanza tiene que ver con el formato. Los contenidos y habilidades que quieren ser enseñados se presentan a través de videojuegos, huyendo de los libros o las charlas de los profesores. Así, los alumnos aprenden de una forma novedosa adaptada a nuestros tiempos, donde las tecnologías están tan presentes como los libros [3].

Los conceptos mencionados anteriormente fueron de gran ayuda para poder realizar el software con más determinación y poder cumplir con todos los objetivos del proyecto y hacer pruebas de usabilidad con alumnos de segundo grado para tener un resultado satisfactorio.

## 2 Métodos y herramientas

El modelo que se utilizó fue la metodología del Proceso Unificado (PU). Este es un proceso de desarrollo de software que describe “el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software”. En esta metodología de desarrollo del ciclo de vida de un proyecto software, cada iteración trata seis Flujos de Trabajo Fundamentales o Disciplinas de Ingeniería: “modelado de negocio, captura de requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas y despliegue” y tres de Soporte: “configuración y administración de cambios, gestión de proyectos y ambientes”; y concluye versión del producto para presentar al cliente en un estado cada vez más elaborado [4].

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. UML no es un lenguaje de programación, pero existen herramientas que se pueden usar para generar código en diversos lenguajes usando los diagramas UML [5].

Las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de la página web fueron: HTML, CSS, JavaScript; Visual Studio Code, Canva, Font Meme y SweetAlert2.

HTML es un lenguaje artificial que los ordenadores son capaces de interpretar y diseñado para que los programadores redacten instrucciones que los navegadores ejecutan para original la página web. Las siglas de HTML significan HyperText Markup Lenguaje (lenguaje de marcas de hipertexto). El hipertexto en una computadora es texto que posee referencias (hipervínculos, links o enlaces) a otro texto [6].

CCS es el formato recomendado para las páginas escritas en formato HTML en base estándares de “Cascading Style Sheets” (hojas de estilo cascada), publicado por el World Wide Web Consortium (W3C). El uso de estándar Web nos ahorra tiempo, de consistencia y facilita en gran medida la escritura de páginas de Web. [7].

JavaScript es un lenguaje que fue creado para darle dinamismo a las páginas web. Con este lenguaje, le podemos dar más movimiento a una página web y lograr una verdadera interactividad con los usuarios. Fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de scripts que pudieran incrustarse en archivos HTML. No es compilado, sino que, en vez de ello, es interpretado por el navegador. JavaScript es leído por el navegador como código fuente [8].



Visual Studio Code es un editor de código fuente que permite trabajar con diversos lenguajes de programación, es gratuito, de código abierto y proporciona una utilidad para descargar y gestionar extensiones de software [9].

Canva es una web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación, ofrece herramientas online para crear diseños. Su método es el de ofrecer un servicio que se puede utilizar de forma gratuita, pero con la alternativa de pagar para obtener opciones avanzadas [10].

Font Meme es una página web donde existen diferentes fuentes y tipografías para descargar y utilizar en diferentes herramientas como Visual Studio Code, Adobe Photoshop, Documentos de Google, etc [11].

SweetAlert2 es una librería de Javascript para crear alertas y diálogos, para el diseño de mensajes al usuario. SweetAlert es una biblioteca que se utiliza para mostrar cuadro de alertar atractivos y fáciles de diseñar. Permite personalizar el diseño de alertas y se tiene el control total sobre el texto y los botones de los cuadros de diálogo [12].

### **3 Aprendizaje en la Aplicación web**

Se realizó una página web con el nombre ‘Explorando y conociendo el entorno’, usando como guía de la metodología de Proceso Unificado y casos de usos del Lenguaje Unificado de Modelado. Los juegos, imágenes y preguntas fueron adaptados a que puedan ser aptos para niños de segundo grado de primaria.

#### **3.1 Arquitectura del contenido del sitio web**

La página web está dividida en tres secciones donde los usuarios podrán interactuar diferentes modalidades. La estructura está construida de la siguiente manera (véase la Fig. 1):

- **Página principal:** Se muestra el logo de la página web, además de tres botones que llevan a las secciones mencionadas.
- **Aprendizaje:** El usuario encontrará cinco temas diferentes para lectura, información sacada del libro Conocimiento del medio: segundo grado de la SEP. Toda la información se presenta en una animación en forma de libro.
- **Juegos:** El usuario tiene la opción de interactuar con dos juegos diferentes: el primero, tres rompecabezas con imágenes referentes a los temas de lectura y el segundo, un juego de preguntas de conocimiento general con imágenes para elegir como respuestas.
- **Evaluación:** El usuario responde una serie de preguntas a modo de evaluación relacionado a toda la información que vio en la sección de Aprendizaje.

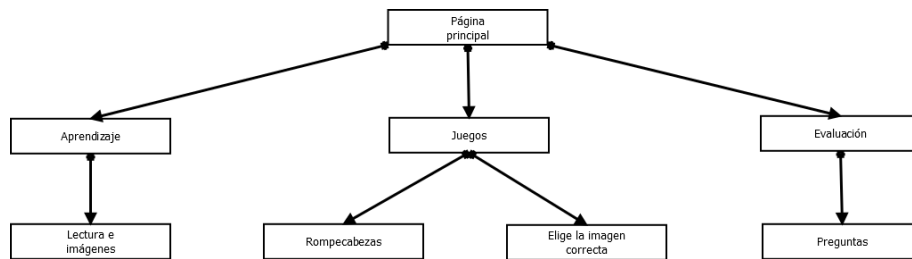


Fig. 1. Diagrama de navegación de la página web.

El diagrama de caso de uso de la Figura 2 muestra las funciones principales que tendrá la página web:

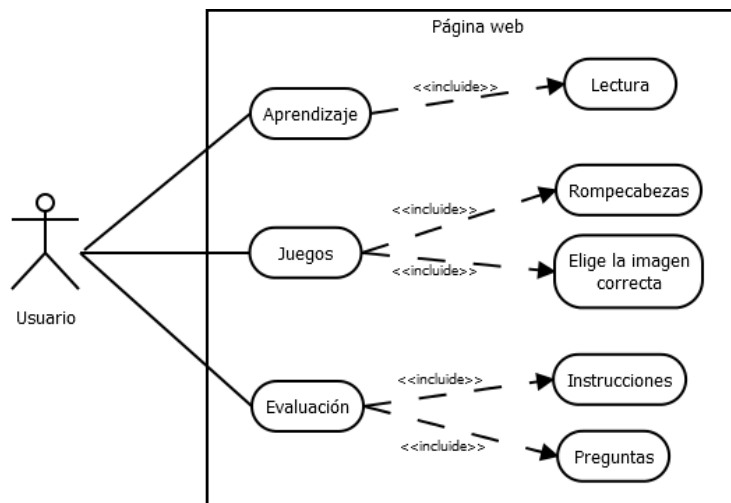


Fig. 2. Diagrama de caso de uso general.

A continuación, se muestran las vistas de las diferentes secciones de la página web.

**Página principal.** En esta sección de la página, se muestra el logo y los tres botones de las opciones de navegación que ofrecen la página: Aprendizaje, Juegos y Evaluación (véase la Fig. 3).



Fig. 3. Diseño del menú principal de la página web.

**Aprendizaje.** En esta ventana se muestran los cinco temas diferentes para que el usuario pueda realizar una lectura del tema que elija (véase la Fig. 4).

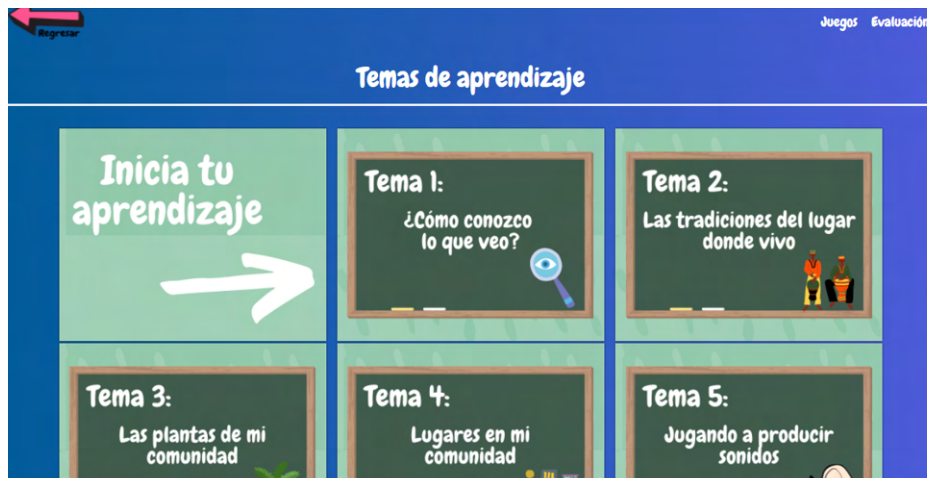


Fig. 4. Diseño principal de la página de Aprendizaje.

**Lectura.** Después de que el usuario elija el tema que desee leer, se abre esta ventana donde se muestra toda la información de cada tema en un libro a modo de animación (véase la Fig. 5).

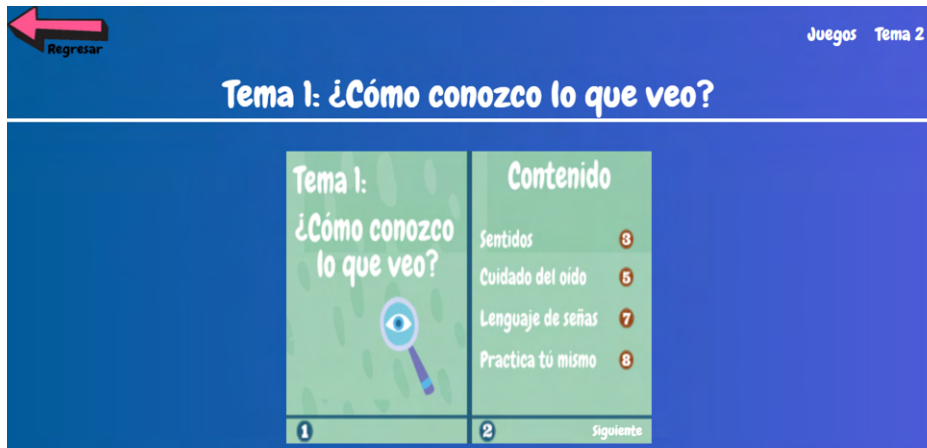


Fig. 5. Diseño de la página de lectura de cada tema.

**Juego.** En la página principal de los juegos, se muestran las dos opciones diferentes que se pueden elegir (véase la Fig. 6).



Fig. 6. Diseño de la página principal de juegos.

**Juego de rompecabezas.** El usuario tendrá un cuadro que por dentro tiene fichas a modo de imagen para acomodarlo hasta terminarlo y revelar la imagen final (véase la Fig. 7).

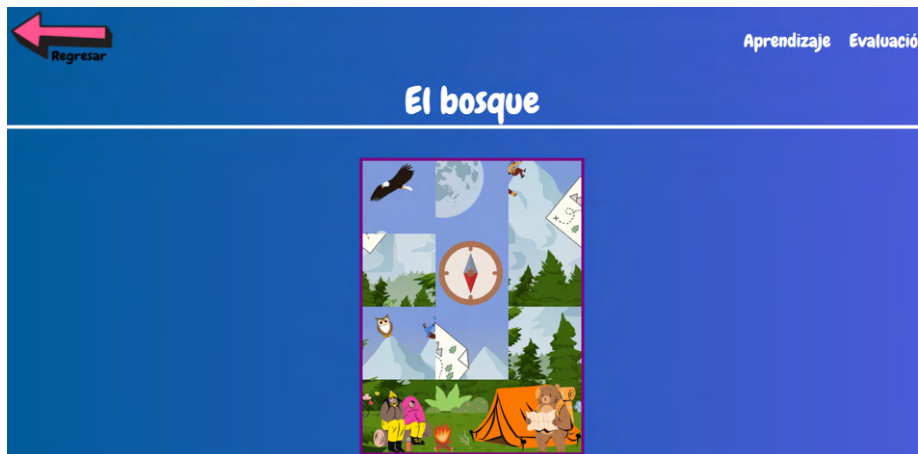


Fig. 7. Diseño del rompecabezas.

En el caso de uso de la Figura 8 se muestra cómo es el funcionamiento del juego de los rompecabezas:

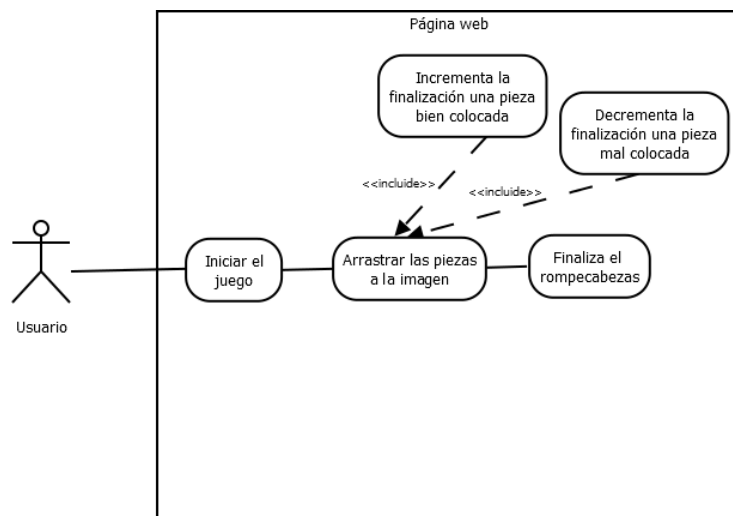


Fig. 8. Diagrama de caso de uso del juego de rompecabezas.

**Juego de preguntas ‘Elige la imagen correcta’.** El juego consiste en una serie de preguntas en las que el usuario debe de elegir la respuesta correcta seleccionando la imagen que el considere que es la respuesta. Si el usuario responde bien cinco o más preguntas gana el juego; de lo contrario, perderá (véase la Fig. 9).



Fig. 9. Preguntas del juego 'Elige la imagen correcta'.

En el caso de uso de la Figura 10 se muestra cómo es el funcionamiento del juego preguntas de 'Elige la imagen correcta':

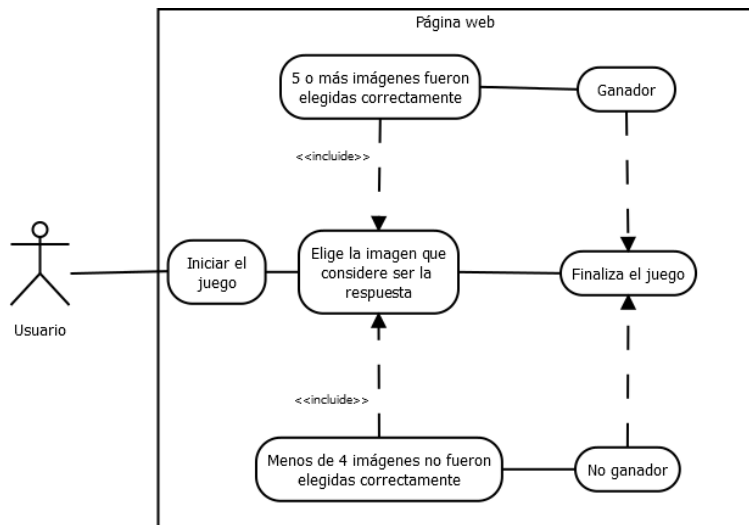


Fig. 10. Diagrama de caso de uso del juego de preguntas.

**Evaluación.** En esta ventana el usuario tendrá que resolver un cuestionario donde encontrará preguntas referentes a los temas que se encuentran en la sección de Aprendizaje. Al finalizar todas las preguntas, el usuario podrá ver los resultados que obtuvo (ver la Fig. 11).

**Fig. 11.** Preguntas de la evaluación.

De acuerdo a la metodología del Proceso Unificado, se aplicaron pruebas de tipo Unitarias, Integración y Sistema.

Las pruebas unitarias consisten en aplicar una serie de técnicas de prueba a las unidades más pequeñas del sistema, sean módulos de software o circuitos hardware o elementos electromecánicos. En este tipo de pruebas se verifica el funcionamiento interno en cuanto a operaciones de tratamiento de señales o información y procesos de control. Consiste en verificar el funcionamiento correcto de un conjunto de módulos ensamblados y que han pasado perfectamente las pruebas de unidad. En la integración de módulos que funcionan bien aisladamente los acoples entre los mismos son los focos de los errores. Hay varias estrategias de integración de módulos: la integración incremental e integración total. En estas pruebas, participa prácticamente todo el equipo de desarrollo de los componentes del sistema, pero no son ellos los que llevan a cabo directamente, sino un grupo especial de especialistas que mantienen cierta posición de independencia respecto de la responsabilidad del desarrollo [13].

También se realizó una prueba de usabilidad adaptada de Bogotá [14], así mismo se agregaron preguntas relacionadas con las actividades integradas en la página web, los alumnos seleccionados como usuarios, fueron los niños de 2do grado del grupo B, de una Institución Educativa de nivel básico del estado de Tabasco, en total 12 participantes. Dicha prueba fue realizada dentro de las instalaciones de la institución, en un lapso de hora y media, cumpliendo con el objetivo (ver Fig. 12).

Al finalizar la prueba, los usuarios respondieron una encuesta vía Google Forms, manifestando cómo fue para ellos la experiencia de interactuar con la página web; expresando: qué se les dificultó, qué les gustó de la página, etc., esto con la finalidad de saber qué se puede corregir o mejorar.



Fig. 12. Estudiantes haciendo pruebas de usabilidad.

Los resultados de las pruebas de usabilidad arrojaron que el 92% de los usuarios no tuvieron dificultad alguna para navegar en la página (ver Fig. 13), también el 92% de usuarios indicó que no tuvieron dificultad en entender los temas de Aprendizaje. Los juegos, con un 58%, los usuarios expresaron que no tuvieron dificultad en armar un rompecabezas, mientras que el otro 42 sí; para el juego de preguntas 'Elige la imagen correcta', el 100% de los usuarios indicaron que las preguntas son entendibles, y para la sección de Evaluación, también el 100% de los usuarios están de acuerdo que las preguntas son entendibles y están de acuerdo a los temas de Aprendizaje.

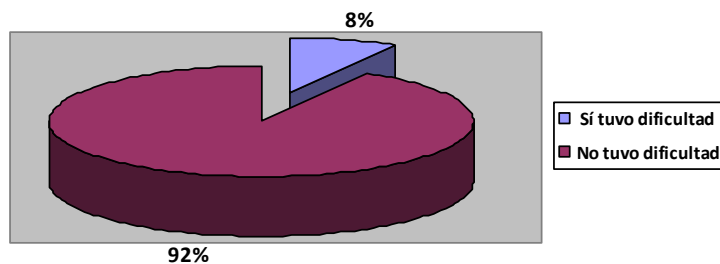


Fig. 13. Gráfica de pregunta de usabilidad.



## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Para concluir con este proyecto, se da como resultado el cumplimiento del objetivo principal. Se logró la creación de una página web con múltiples funciones para la ayuda de la educación ambiental; así tratando de lograr hacer conciencia en los niños para el cuidado del planeta y entienda la importancia de saber y conocer todo lo que nos rodea.

El mundo cada vez está cambiando más y más, con nuevas tecnologías, enfermedades, inventos científicos, etc., y está más que claro que los padres, maestros o cualquier otra persona adulta le deben enseñar a los niños de todas estas cosas nuevas, si son buenas o malas, si son o no peligrosas; las ventajas y desventajas de todas ellas. Sin embargo, también es importante hacerles comprender, la importancia de cuidar las cosas naturales que el mundo ya tenía antes de la existencia del ser humano; por ejemplo, el cuidado del agua, los animales (sobre todo los que están en peligro de extinción), los ecosistemas, el no quemar y tirar basura en lugares naturales para evitar contaminaciones, el saber reutilizar las cosas que se puedan; entre muchas otras cosas que tristemente están haciendo que el mundo pierda gran parte de su entorno natural.

Con la esperanza e ilusión de que este proyecto llegue a muchos lugares de México y el mundo, espero de corazón que toda la información recopilada de diferentes fuentes y autores, sirvan de guía, así como a mí para el desarrollo de los proyectos que estén realizando o dudas que tengan por resolver.

En cuanto a trabajos a futuros para la mejora de la página web se propone: actualizar o agregar información mostrada en los temas de aprendizaje y añadir nuevos juegos para la diversión y aprendizaje del usuario.

## Referencias

1. Alea, A. (2005). Breve historia de la educación ambiental: del conservacionismo hacia el desarrollo sostenible.  
[http://ftp.murciaeduca.es/programas\\_educativos/Nuevo1/RECesenred/historiaeducacionambiental.pdf](http://ftp.murciaeduca.es/programas_educativos/Nuevo1/RECesenred/historiaeducacionambiental.pdf)
2. Observatorio de Innovación Educativa. (2016). Edu Trends, Gamificación.  
<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf>
3. Etxeberria, F. (2001). Videojuegos y educación.  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56438/TEE2001\\_V2\\_videojuegoseducacion.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56438/TEE2001_V2_videojuegoseducacion.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Alonso, F., Martínez, L. y Segovia, J. (2005). Introducción a la Ingeniería del software. Delta Publicaciones.  
<https://books.google.com.mx/books?id=rXU-WS4UatYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
5. Lucidchart. (s.f.). Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML). Lucidchart.  
[https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml#:~:text=El%20Lenguaje%20Unificado%20de%20Modelado%20\(UML\)%20fue%20creado%20para%20forjar,en%20estructura%20como%20en%20comportamiento.](https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml#:~:text=El%20Lenguaje%20Unificado%20de%20Modelado%20(UML)%20fue%20creado%20para%20forjar,en%20estructura%20como%20en%20comportamiento.)

6. Equipo Vértice. (2009). Diseño básico de páginas web en HTML. Publicaciones Vértice. [https://books.google.es/books?id=Q4VL8Tiy7gcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=Q4VL8Tiy7gcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
7. Durango, A. (2015). Diseño Web con CSS: 2ª Edición. IT Campus Academy. [https://books.google.es/books?id=bCXsCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=bCXsCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
8. Sánchez, M. (2012). Javascript. Innovación Y Cualificación. [https://books.google.es/books?id=3x09sewjaHIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=3x09sewjaHIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
9. Aitana Soluciones ERP Y CRM. (2018). Visual Studio Code: Funcionalidades y extensiones. Aitana. <https://blog.aitana.es/2018/10/16/visual-studio-code/>
10. Fernández, Y. (2020). Qué es Canva, cómo funciona y cómo usarlo para crear un diseño. Xakata. <https://www.xakata.com/basics/que-canva-como-funciona-como-usarlo-para-crear-diseno>
11. Fontmeme. (2022). Colección de fuentes. <https://fontmeme.com/fuentes/>
12. Acervo Lima. (2022). Introducción e instalación de la biblioteca sweetalert. <https://es.acervolima.com/introduccion-e-instalacion-de-la-biblioteca-sweetalert-con-el-ejemplo/>
13. Sánchez, J. (2003). Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos. [https://books.google.com.mx/books?id=MXTI43ThoS4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=MXTI43ThoS4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
14. Bogotá, C. (2008). Plan de Pruebas detallado. Ministerio de Comunicaciones. República de Colombia.

## Diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva

Etelvina Archundia Sierra, Carmen Cerón Garnica, Roberto Contreras Juárez,  
Martha Elena Carrera Sanchez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, C.U., Av. San Claudio y 14 Sur, Puebla,  
72500, México.

etelvina.archundia@correo.buap.mx, {academicaceron2016, cmarvim0828}@gmail.com,  
martha.carrera@alumno.buap.mx

**Resumen.** De acuerdo con la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2018 del INEGI (2020) menciona que se tienen registrados 38.5 millones de niños, niñas y adolescentes de 0 a 17 años que residen en nuestro país, y que representan el 30.8 % del total de la población, y que a su vez señala un total de 580 289 niños-jóvenes que presentan alguna discapacidad, la UNESCO proponen técnicas para garantizar y cubrir un sistema educativo inclusivo en igualdad de condiciones ocupando recursos tecnológicos. La metodología aplicada centrada en el usuario permite el diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva; el resultado presentado es el diseño e implementación del aula inclusiva mediante la herramienta de software abierto eXelearning. El uso del software abierto permite su incorporación en los LMS(Learning Management System) para su aplicación.

**Palabras Clave:** Aula inclusiva, tecnología educativa, educación para todos.

### 1 Introducción

Resultados del ENAID 2018 muestra determinados porcentajes sobre actividades que implican alguna discapacidad menores de 17 años y entre las cuales se expresan actividades como aprender, recordar o concentrarse 40.1%, ver (aunque use lentes) un 32.6% y hablar o comunicarse 30.2%, son las de mayor prevalencia de discapacidad en este grupo de población; mientras que escuchar (aunque use aparato auditivo) 11.3% y actividades motrices como mover o usar brazos o manos 10.9% son las actividades menos declaradas [1].

Estos datos nos hacen darnos cuenta de que se tiene un gran número de niños-adolescentes que se encuentran con una discapacidad moderada y dentro de los cuales se contempla conforme a la edad que tienen que se encuentran aún recibiendo

educación asistida por docentes. Abarcar en el aula inclusiva la diversidad de necesidades que se tienen por los educandos conlleva requerir implementar una mejor formación en los docentes y a su vez requiere de tener acceso a sistemas digitales y programas educativos que enriquezcan el conocimiento y la práctica de este modelo de aula inclusiva.

Educación en la diversidad desde entornos inclusivos se fundamenta en los principios de igualdad y equidad, derechos que todos los seres humanos poseemos [2]. La recomendación internacional insiste en la necesidad de plantear la educación inclusiva como algo inacabado, que empieza de los primeros años de vida y se mantiene hasta que se acaba [3].

La formación de docentes en el aula inclusiva es de suma importancia ya que a través de estrategias de capacitación es como la educación inclusiva se puede tener en cuenta en el día a día dentro del aula. Un aspecto destacado de la educación inclusiva es garantizar que todos los docentes estén preparados para enseñar a todos los alumnos. La inclusión en el aula sólo será posible si los docentes son agentes de cambio capacitados y cuentan con herramientas propias para tratar con las diversas situaciones y retos que se viven en el salón de clase.

En la actualidad las nuevas tecnologías digitales ocupan un papel muy importante en la vida del ser humano de manera que resuelven necesidades del mismo en diferentes ámbitos, por lo cual asistirse del uso de herramientas digitales que ayuden a la formación de los docentes en temas de inclusión en el aula es un método de preparación apto y el cual a su vez implica estudiar, diseñar e implementar el uso de modelos de interacción entre el ser humano y la computadora [4].

## 2 Metodología

La finalidad de la investigación se puntualiza en diseñar un espacio con contenidos digitales que puedan fomentar un aula inclusiva implícita en la formación de los docentes con el objetivo de recibir una educación equitativa y fomentando la inclusión de las niñas y niños, la implementación del diseño se desarrolla mediante el software libre y abierto llamado eXelarning que tiene como función crear espacios educativos los cuales pueden ser incluidos en un LMS (sistema de gestión de aprendizaje).

Posterior a esto mencionamos las etapas del diseño:

- Especificaciones centradas en el usuario para el aula inclusiva
- Análisis y diseño del aula inclusiva
- Implementación en eXelearning

### 2.1 Especificaciones centradas en el usuario para el aula inclusiva

Las actividades centradas en el usuario se realizan atendiendo a los contenidos digitales requeridos para la formación de docentes en el aula inclusiva.

Se inicia con una pantalla del sistema de imágenes del aula inclusiva y posterior a ello se describe la importancia de fomentar la formación del docente en el aula inclusiva.

Las especificaciones del aula inclusiva se indican a continuación:

- Acceder a la herramienta digital para la formación de docentes en el aula inclusiva.
- El docente selecciona del menú principal la sección Introducción para observar el contenido de cada unidad.
- El docente inicia su estudio de los contenidos de la Unidad, al final de cada tema se realiza una actividad de refuerzo.
- El docente al finalizar las tres unidades elige la sección de Evaluación de los temas aprendidos.

La herramienta digital para la formación de docentes en el aula inclusiva se divide en 3 unidades y el contenido de los temas y el tipo de actividades de cada una de ellas se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1.** Estructura del contenido de la plataforma para el aula inclusiva.

<b>Unidad 1: La inclusión educativa</b>		
<b>Tema</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo</b>
Factores claves y estrategias para la inclusión educativa	Proponer una actividad que contemple factores claves para aula inclusiva	Actividad despegable
Características de un aula y un docente inclusivo	Completar información en base a las imágenes presentadas	Rellenar huecos
La inclusión y educación para todos	Video interactivo	Video interactivo
<b>Unidad 2: Tecnología inclusiva</b>		
¿Qué es la tecnología inclusiva?	Preguntas sobre un video	Preguntas elección Múltiple
Proceso del desarrollo que tiene la tecnología del aprendizaje	Infografía	QuExt
La accesibilidad		
Reconocimiento y síntesis de voz		QuExt
Software inclusivo	Video interactivo	
	Rosco	Rosco

---

**Unidad 3: Materiales educativos para favorecer el aprendizaje**

---

Uso de materiales didácticos para fortalecer la convivencia inclusiva en el aula y el conocimiento

Escoger entre situaciones/casos de exclusión en el aula y escoger la que se considere la adecuada

Preguntas de métodos de convivencia inclusiva

Selecciona

Convivencia inclusiva en el aula

Completar información en base a las imágenes presentadas

QuExt

Documentos sobre inclusión educativa

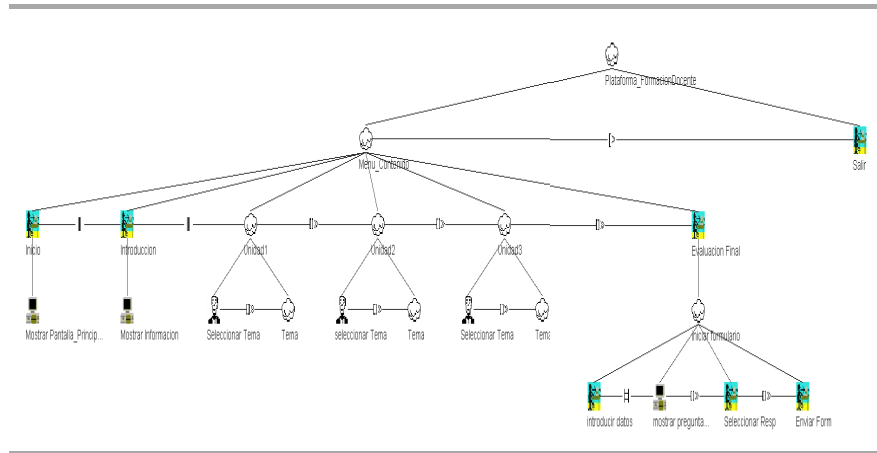
Documentos de inclusión en el aula

Adivina

---

## 2.2 Análisis y diseño del aula inclusiva

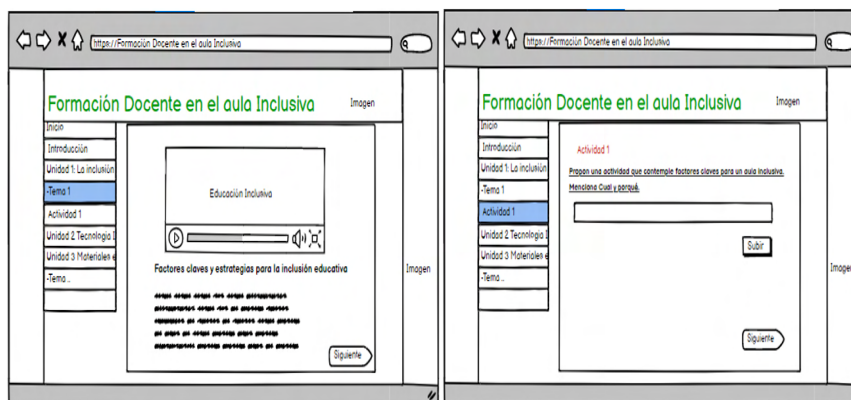
Contemplando la representación de una notación centrada en tareas se implementó un CTT (ConcurTaskTrees) [5] que tiene como objetivo identificar las acciones que puede realizar el docente dentro de la plataforma y teniendo en cuenta las diferentes abstracciones dentro de la implementación del diseño de la plataforma para la formación docente en el aula inclusiva se tiene la siguiente sintaxis gráfica. (véase Fig. 2).



**Fig. 2.** Diagrama CTT (Concur Task Trees) para la interacción con la plataforma de formación docente para el aula inclusiva.

Fuente: Elaboración propia.

Como parte de las especificaciones de la interfaz se realizó un mockup para implementación del diseño y organización de la plataforma en la herramienta de Balsamiq [6] donde se consideró en la parte izquierda un menú desplegable con los siguientes apartados: Inicio, Introducción, Unidad 1, Tema 1, Actividad 1, Unidad 2, Unidad 3 y Tema. En la parte superior el título de la plataforma “Formación Docente en el aula inclusiva” y de fondo una imagen. En la parte central del mockup se especifica como ejemplo que uno de los contenidos de la plataforma en los temas puede ser un video con información en la parte de abajo, y en la sección de actividad puede ser una actividad de tipo desplegable y en cada una de ellas el botón de siguiente para continuar con los temas en el orden que los presenta la plataforma (véase Fig. 3).



**Fig. 3.** Escenarios del diseño de la representación de la plataforma de formación docente para el aula inclusiva.

Fuente: Elaboración propia.

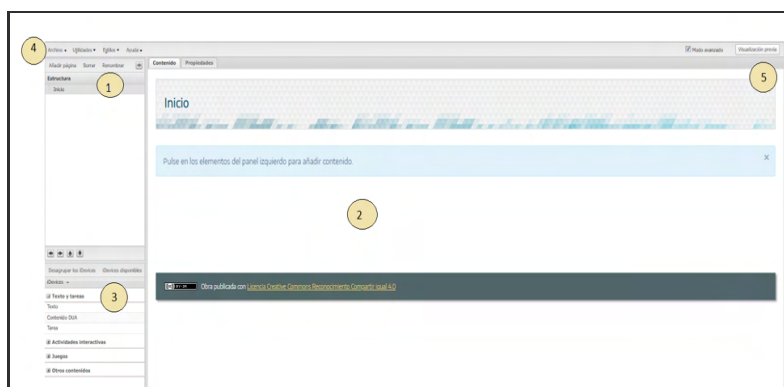
### 2.3 Implementación

EXelearning es una herramienta de software libre bajo la licencia GLP2+ de código abierto disponible en Github para crear contenidos educativos, tiene la opción de catalogarlos y además de publicar estos contenidos en diferentes formatos como: Página HTML, ePub3, sitio web navegable y estándar educativo para trabajar con Moodle, Dokeos, Sakai y Blackboard y otros sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). Permite la importación y exportación de archivos generados por esta herramienta[7].

Cuenta con la opción de elegir diseños desde el menú o la posibilidad de crear nuevos.[8]

La estructura de eXelearning consta de lo siguiente (véase figura 4):

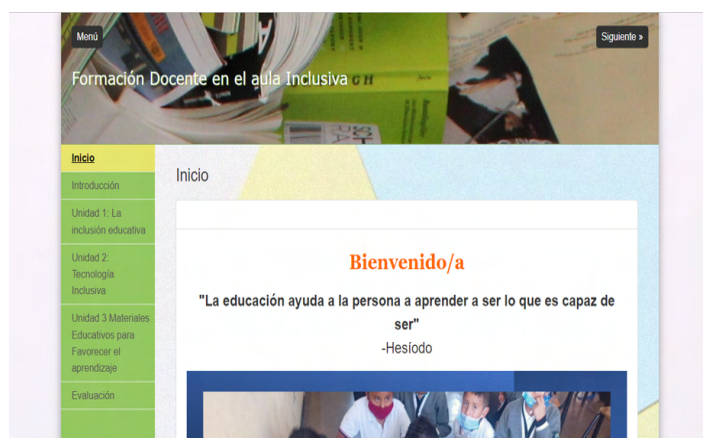
1. Se muestra la estructura del proyecto a trabajar, es decir la manera en que se organiza. ya sea por bloques, unidades, etc.
2. Es el área de trabajo, donde se visualizan los contenidos educativos, por mencionar además que en la sección de metadatos se incluyen los referentes al desarrollo de los mismos.
3. iDevices son las diferentes actividades para incluir en los contenidos como; la edición de textos y tareas. Actividades interactivas por mencionar algunas: actividades desplegadas, cuestionarios SCORM, listas desordenadas, preguntas de elección y selección múltiple, rellenar huecos, videos interactivos. En juegos se tiene: adivina, quExt, roscó, selecciona, por mencionar algunos. Otros Contenidos como: descargar y adjuntar ficheros, galería de imágenes, notas y rúbricas.
4. Es el menú principal donde se crean, editan, importan, exportan proyectos, algunas preferencias de usuario y ayuda. La elección del estilo/diseño o la creación de uno nuevo se encuentra dentro de esta opción.
5. Es la sección donde se puede encontrar la visualización previa para ir observando cómo va quedando tanto el diseño como el sistema final, además de tener la opción de seleccionar trabajar en modo avanzado.



**Fig. 4.** Pantalla de inicio representativa de la estructura de trabajo de eXeLearning. Fuente: elaboración propia.



Al ingresar a la plataforma se muestra una galería de fotos acerca de la inclusión en el aula y se puede apreciar el contenido educativo del lado izquierdo (ver figura 5). Cada Unidad dentro de la plataforma esta marcada con un nombre y a su vez cada una de ellas cuenta con actividades de distinto tipo como puede ser rellenar huecos (ver figura 7), realizar un video interactivo (ver figura 6) por mencionar algunas, que tienen como objetivo identificar lo aprendido de cada uno de los temas.



**Fig. 5.** Pantalla de inicio de la plataforma formación docentes para el aula inclusiva.  
Fuente: Elaboración propia.



**Fig. 6.** Pantalla de un tema de la unidad sobre la tecnología inclusiva.

Fuente: Elaboración propia.



**Fig.7.** Pantalla de una actividad de la plataforma que evalúa el tema 1.2.

Fuente: Elaboración propia.

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

En cuanto al diseño de la plataforma en base al contenido digital que se le proporciona para la formación del docente en el aula inclusiva el objetivo de la investigación se cumple porque se tratan de abordar temas generales dentro de la inclusión educativa.

Como trabajos a futuros se contempla el uso de pruebas de usabilidad mediante un grupo focal de 5-6 docentes que hagan uso de la herramienta digital para evaluar la experiencia del usuario y así determinar si el contenido cumple con el objetivo de fomentar el aula inclusiva. También se considera en un futuro trabajar con expertos en el área de educación pedagógica para que se pueda seleccionar rigurosamente el material digital que se muestre en la plataforma y posterior a ello, en cuanto al material digital que se presenta se pretende que este pueda ser creado en su totalidad por autoría propia como lo son videos e imágenes.

### Referencias

1. INEGI. (2020). Estadísticas a propósito del día del niño [Comunicado de prensa]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP\\_Nino.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/EAP_Nino.pdf)
2. Arnáiz, P. (2011). Luchando contra la exclusión: buenas prácticas y éxito escolar. *Revista Innovación Educativa*. No. 21. P.p. 23-25 3.
3. Casanova, M. (2011). *Educación Inclusiva: un modelo de futuro*. España: Edit. Wolters Kluwers.
4. Rodríguez, A. B. P. (2020). Las Tecnologías de Información y Comunicación como herramienta para una educación primaria inclusiva. *Redalyc.org*, 44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44062184011>
5. Paterno, F; Santoro C; Spano L.D. Concur Task Trees <https://www.w3.org/2012/02/ctt/#introduction> Accedido el 20 de enero de 2022
6. Balsamiq Wireframe. Herramienta de wireframing de interfaz de usuario. <https://balsamiq.com/31/wireframes/> Accedido el 5 de agosto de 2022
7. Fernández, A. M. (s. f.). ¿Qué podemos hacer con eXeLearning? | Tutorial manual de eXeLearning.net. El nuevo eXeLearning. Recuperado 8 de septiembre de 2022, de [https://exelearning.net/html\\_manual/exe\\_es/qu\\_podemos\\_hacer\\_con\\_exelearning.html](https://exelearning.net/html_manual/exe_es/qu_podemos_hacer_con_exelearning.html)
8. Valdera C. eXeLearning. Web <https://exelearning.net/eu/> Accedido el 8 de septiembre de 2022.

## Método de diseño inclusivo para museo virtual con avatar señante

Leoncio Castillo González<sup>1</sup>, José Rafael Rojano-Cáceres<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Av. Xalapa Esq. Manuel Ávila Camacho s/n, C.P. 91020, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>1</sup>leonciocastillo@hotmail.com, <sup>2</sup>rojano@uv.mx

**Resumen.** Teniendo en cuenta la nueva normalidad derivada de la pandemia producida por el Covid-19, y ante la posibilidad de una nueva etapa de aislamiento social, en este trabajo de investigación se plantea el hecho de diseñar espacios virtuales basados en aquellos sitios que ante el distanciamiento social pueden ser cerrados al público. En este caso particular se plantean los museos, en donde se pretende virtualizar la experiencia de las visitas. Pero más allá, se logren superar las diversas barreras que muchas veces se encuentran al interactuar de forma limitada con las obras. Estas barreras se acrecientan cuando se habla de personas que son Sordas y usuarias de la LSM. Debido a ello se propone el diseño de avatares señantes para proveer información a las personas que viven en situación de discapacidad auditiva y que son usuarias de la Lengua de Señas Mexicana (LSM), a través de una metodología de diseño.

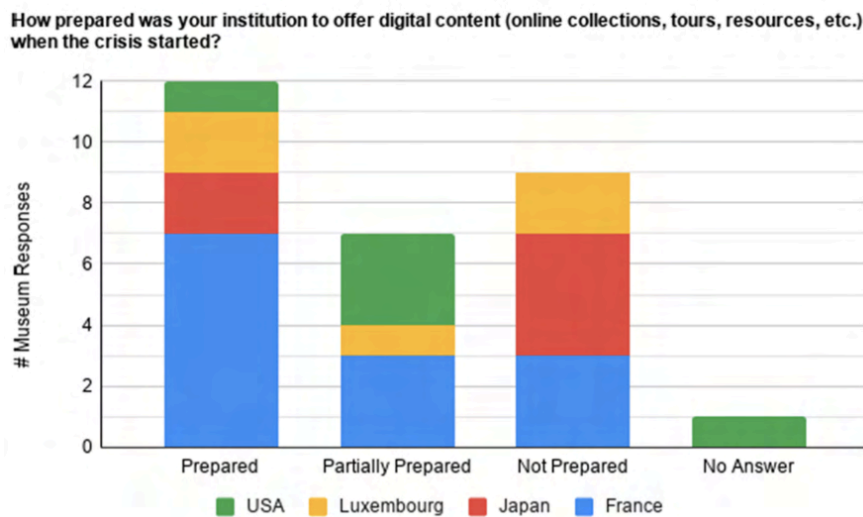
**Palabras Clave:** Inclusión, Avatar, Lengua de Señas Mexicana, Museo Virtual.

### 1 Introducción

Derivado de las medidas originadas con la pandemia, por COVID-19, fue necesario limitar la cantidad de personas que podían estar en el mismo lugar y así reducir o evitar la propagación. Por consiguiente, algunos lugares e instituciones tuvieron que cerrar indefinidamente, entre estos se encuentran los museos [1]. A la fecha se está volviendo a una nueva normalidad, sin embargo, no es posible decir que dicha situación de aislamiento no volverá a ocurrir. Es por ello, que debemos considerar que la virtualización de experiencias se debe realizar de forma inmediata para estar mejor preparados al trabajo a distancia, asimismo que se cuente con materiales y espacios necesarios para la interacción virtual. Conforme a ello, Dennis Tsichritzis y Simon Gibbs [2] plantean el caso de la construcción de un museo virtual, considerando que cuenta con diversas ventajas como son: que las piezas de gran tamaño representan altos costos para garantizar su seguridad, asimismo, la exhibición puede requerir de grandes y costosos espacios, también contamos que en entornos virtuales es posible manipular

los objetos, cosa que en un museo físico resulta inaceptable. El último es la ventaja que nos ofrece la virtualidad al poder acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, cosa que en un museo físico no es posible realizar.

Desde el punto de vista de la preparación ante una posible situación de aislamiento social, Morse [3] presentó un estudio que muestra la reacción inicial al cierre de los museos durante el confinamiento en Francia, Japón, Luxemburgo y Estados Unidos por COVID-19, con lo que después se discute cómo esto afectó las estrategias de comunicación y las ofertas digitales para el público. En este sentido se indagó como es que algunas instituciones se encontraban preparadas para ofrecer contenido digital en este caso el estudio expresa información sobre materiales tanto en 2D como en 3D. Mediante la Fig. 1 se puede apreciar el 41% estaba preparado, el 24% estaba parcialmente preparado, el 31% no estaba preparado y el 4% no respondió.



**Fig. 1.** Encuesta de museos sobre la preparación del contenido digital al comienzo de la pandemia [3].

Por otro lado, añadimos a la problemática de la preparación ante la virtualidad, que entren las personas que visitan los museos hay quienes viven en situación de discapacidad auditiva. Aquellas personas que por nacimiento viven en dicha situación, probablemente desarrollen como lengua natural la Lengua de Señas Mexicana (LSM). De acuerdo al INEGI en su comunicado de prensa número 713/21 define que, entre las diversas discapacidades, la relacionada con escuchar bien aunque se use un aparato auditivo, afecta a un 22 % de la población. Por lo cual la discapacidad auditiva ocupa el tercer lugar a nivel nacional [4].

En este sentido, en los museos, la información sobre las obras generalmente se expone a través de cédulas, las cuales son carteles que presentan de forma escrita una descripción de la misma. Por lo cual, la información generalmente se exhibe en el idioma del país anfitrión, en nuestro caso el español. Sin embargo, las personas en

situación de discapacidad auditiva y que son usuarias de la LSM, generalmente no cuentan con un amplio dominio de la lengua escrita. Por consiguiente, podrían ser excluidos de su derecho de acceso a la información el cual está garantizado por el decreto por el que se crea la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad [5].

Es así, que considerando por un lado, desarrollar herramientas que puedan ser empleadas en el ámbito de la virtualidad, y por el otro apoyar a ser más inclusivos con las personas en situación de discapacidad, se pueden encontrar diversos trabajos. Para el primer caso se ha explorado como presentar información en ambientes virtuales como el caso de Shuyuan [6] quien desarrollo un museo virtual de vestimenta que incluye su cédula. También Sylaiou [7] presenta los resultados iniciales del experimento sobre la capacidad de persuasión de varios tipos de guías virtuales en un entorno museos virtuales. En el proyecto SignGuide [8] su objetivo principal es desarrollar un prototipo de sistema interactivo de guía de museo para visitantes sordos que utilicen dispositivos móviles el cual que pueda recibir las preguntas de los visitantes en su lengua natural. Para el segundo caso relativo a la inclusión, es posible encontrar trabajos como el de Sugandhi [9] que implementa un sistema para traducir texto en inglés a la Lengua de Señas de India; Brouer y Benabbou [10] desarrollaron ATLASLang que es un sistema de traducción automática del texto árabe a la lengua de Señas Árabe (ArSL); Khan [11] desarrollo un sistema de traducción del inglés a la Lengua de Señas de Pakistan. Oliveira desarrollo VirtualSign [12] donde se utiliza Kinect y guantes para capturar el movimiento de la persona el cual se pasa al avatar. Farooq et al [13] desarrollaron un framework a nivel de palabra que comprende los gestos de casi 700 palabras de la Lengua de Señas de Pakistán (PSL). Karpov [14] presenta un sistema informático para la síntesis, en donde utiliza un avatar para la Lengua de Señas Rusa y Checa. Deb [15] desarrollo una aplicación AR que pudiera presentar gestos de signos animados en 3D en un sistema móvil. Shao [16] presento un "sistema holístico para ampliar la enseñanza y el aprendizaje de palabras de vocabulario de Lengua de Señas Americana. Teniendo en cuenta varios artículos Naert [17] hizo un estudio sobre la animación de avatars señantes. Lopez-Ludeña [18] utilizan un avatar para dar la información del bus en Lengua de Señas Española utilizando el alfabeto. Brock [19] menciona que: "los datos de salida 2D obtenidos utilizando la red OpenPose pueden ser ruidosos y contener errores; especialmente en las manos".

Es así, que en este trabajo de investigación se aborda el tema de los museos, en donde la propuesta es construir espacios virtuales interactivos en donde los usuarios puedan tener experiencias cercanas a como lo harían en los espacios físicos (navegación, indagación y obtención de información) y sobre todo reforzando el derecho a la información de las personas que viven en situación de discapacidad auditiva y que son usuarias de la LSM.

## **2 Estado del arte**

Como se indicó previamente, existen diversos trabajos en los ámbitos de desarrollo de ambientes virtuales, así como de inclusión. Sin embargo, no necesariamente los mismos

cubren dicha intersección. En la presente sección se aborda con mayor detalle los trabajos evaluados, los mismos se agrupan conforme al tema de interés.

## **2.1 Virtualidad**

Uno de los trabajos sobre museos virtuales, es el presentado por Shuyuan [6] quien expone indumentarias con sus respectivas cédulas. En este caso, se identifica que la experiencia de usuario podría no ser la adecuada para un usuario de lengua de señas (LS) ya que solo se presenta información en texto, lo cual excluye la información en su lengua natural.

Sylaiou [7] presenta los resultados iniciales de un experimento sobre la capacidad de persuasión de varios tipos de guías virtuales en un entorno de museo virtual. Estos avatares humanos con gran detalle presentan las figuras (personalidades) de una conservadora del museo, un guardia de seguridad del museo y una visitante de la exposición. Estos avatares realizan la narración oral de diferentes maneras, por ejemplo usando términos científicos, subrayando el coraje y destacando las emociones, respectivamente. De esta forma se persigue que los avatares logren una mayor identificación con la empatía emocional.

En el proyecto SignGuide [8] su objetivo principal es desarrollar un prototipo de sistema interactivo de guía de museo para visitantes sordos que utilicen dispositivos móviles el cual pueda recibir las preguntas de los visitantes en su lengua materna (lenguaje de señas) con respecto a las exhibiciones y proporcionar contenido adicional también en lenguaje de señas usando un avatar o video, utilizando técnicas del campo de la visión artificial y el aprendizaje automático.

Parada, Fuentes, Hernández, Álvarez y Rojano [20] proponen desarrollar una aplicación para el Museo Nacional (MUNAL) que sea inclusiva para las personas en situación de discapacidad visual y auditiva, para ello se diseña una interfaz adecuada a cada usuario debido a las características propias que exige cada situación de discapacidad.

## **2.2 Inclusión para Sordos**

Algunos trabajos referentes al proceso de inclusión de personas sordas mediante la traducción son: Sugandhi [9] quien implementa un sistema para traducir texto en inglés a la Lengua de Señas de la India. De acuerdo con el autor, este actúa como una herramienta para la interacción humano-computadora y elimina la necesidad de un intérprete humano para comunicarse con personas que tienen pérdida auditiva.

Brouy y Benabbou [10] desarrollaron ATLASLang que es un sistema de traducción automática del texto árabe a la Lengua de Señas Árabe (ArSL), en su artículo, presentan una versión de ATLASLang que se implementa utilizando una red neuronal artificial de propagación hacia atrás; en esta versión, se empezó a traducir oraciones simples compuestas de un número limitado de palabras ya que generalmente la comunicación con una persona sorda emplea oraciones cortas.

Khan [11] desarrollo un sistema de traducción del inglés a la Lengua de Señas de Pakistán que funciona bien para oraciones simples, pero se esfuerza por traducir oraciones compuestas y compuestas complejas correctamente, lo que justifica futuras investigaciones.

Oliveira [12] desarrolló en Microsoft Power Point unas diapositivas en donde pueden seleccionar el texto, después seleccionar la lengua de señas y obtener un video con un avatar.

Para una mejor traducción Farroq [13] con la ayuda de varias personas interesadas grabo videos de señantes otorgando los movimientos de casi 700 palabras de la Lengua de Señas de Pakistan (PSL), las cuales también fueron validadas por otros usuarios, esto con el fin de ser usados para la traducción a nivel de oración, en este proyecto los integrantes tenían dudas de que si estaba correcto porque como pasa por varias personas si algún integrante hace mal la interpretación de una palabra en PSL a texto, puede provocar una mala traducción.

Karpov [14] presenta un sistema informático para la síntesis utilizando un avatar para la Lengua de Señas Rusa y Checa, esto debido a que como podemos observar la Lengua de Señas es particular por cada país.

Como una alternativa para aprender lengua de señas, entre ellas, esta Deb [15] en su estudio buscar crear una aplicación AR que pueda presentar gestos de signos animados en 3D en un sistema móvil, entonces cuando la cámara está enfocada en una tarjeta multimedia, la letra marcada en la tarjeta será detectada por la aplicación y una mano animada en 3D realizará el movimiento de la letra respectiva en tiempo real.

Otro proyecto es VirtualSign [16] en donde se utiliza Kinect y guantes para capturar el movimiento de la persona el cual posteriormente se pasa al avatar.

Para una mejor captación visual de los movimientos de las manos Shao [17] presento un “sistema holístico para ampliar la enseñanza y el aprendizaje de palabras de vocabulario de la Lengua de Señas Americana, este sistema aprovecha la tecnología de realidad mixta más reciente para permitir que el usuario perciba sus propias manos en un entorno de aprendizaje inmersivo con vistas en primera y tercera persona para demostración y práctica de movimiento. Utilizando captura de movimiento con patrones para visualizar el avatar, por consiguiente, tiene un costo elevado por el hardware que se necesita.

Naert hizo un estudio sobre la animación de avatars señantes donde menciona que al ser una videograbación de un señante se pierde la profundidad de la persona porque es bidimensional, también tiene una tabla de comparación de la representación de la seña con avatar en las siguientes categorías: representación visual, notación paramétrica, lenguaje de escritura.

Para dar información sobre lo que sucede en el entorno Lopez-Ludeña [18] utiliza un avatar para dar la información del bus en Lengua de Señas Española utilizando el alfabeto.

Finalmente, Brock [19] menciona que “los datos de salida 2D obtenidos utilizando la red OpenPose pueden ser ruidosos y contener errores; especialmente en las manos, que se mueven extremadamente rápido durante una conversación por señas, a menudo están sujetas a muestras pérdidas causadas por desenfoco de movimiento, oclusiones entre las manos y pérdida de seguimiento de las articulaciones”. En este caso nos

plantea las problemáticas al intentar pasar datos de personas señantes hacia otro tipo de espacio de representación.

### **3 Referentes teóricos**

#### **3.1 Mundo virtual**

Se concibe la idea de mundo virtual como la reconstrucción bidimensional o tridimensional de un lugar, la cual permite su visualización y simulación, con las colisiones entre los objetos o paredes del escenario [21].

#### **3.2 Museo virtual**

Es la representación tridimensional de un museo real o imaginario, mediante el diseño asistido por computadora en 3D, el cual tiene digitalizado la estructura del lugar y la información de los objetos, por ejemplo: una figura tridimensional como un rectángulo para formar una pared y un determinado color, también una indicación de la posición de las obras o mapa de lugar [2].

#### **3.3 Avatar**

Avatar es la representación de la forma tridimensional de un humano, la cual tiene textura y una estructura esquelética la cual debería parecer a los humanos pero no es necesario copiar al 100%, así ésta permite el movimiento de los vértices para lograr la animación. Para lograr un mayor realismo se agregan ropa o accesorios como por ejemplo camisa, pantalón y zapatos [22].

#### **3.4 Lengua de Señas Mexicana**

La Lengua de Señas Mexicana (LSM) es el medio de comunicación principal desarrollado por la comunidad de personas Sordas en México. En este sentido es reconocido como una lengua, es decir un idioma a través de la constitución Mexicana. La lengua de señas emplea para la transmisión de ideas y conceptos de un espacio multidimensional, es decir utiliza los gestos, las configuraciones manuales, las posiciones corporales por esto se denomina una lengua viso-gestual. Asimismo, las lenguas de señas son ágrafas, es decir no tienen una representación escrita [23] es importante aclarar que cada país tiene una Lengua de Señas y que éstas son diferentes entre sí.



## 4 Propuesta

Una forma de garantizar el derecho de acceso a la información para las personas Sordas en México es atender a lo que estipula el decreto por el que se crea la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad [5], que en su artículo 12 fracción XI, menciona la necesidad de impulsar programas de investigación, preservación y desarrollo de la Lengua de Señas Mexicana. También se menciona en el Artículo 17 fracción II, el hecho de la inclusión de señalética, facilidades arquitectónicas, tecnologías de información, Lengua de Señas Mexicana, entre otras ayudas técnicas para ofrecer servicios, debido a lo anterior se puede justificar la pertinencia de la presente propuesta.

En este sentido, la definición de la propuesta concreta consiste en el diseño y desarrollo de un museo virtual, seleccionando para una primera etapa una sala y las obras que en ella se exhiben, para que mediante la incorporación de un avatar señante se pueda brindar información de las obras seleccionadas en Lengua de Señas Mexicana.

Para desarrollar la propuesta se presenta en esta sección la definición de la metodología de diseño, así como una vista de cómo sería el prototipo al finalizar.

### 4.1 Método de diseño inclusivo en museos considerando la Lengua de Señas

1	- Selección de la obra
2	- Redacción de la información (cedulario)
3	- Definir el vocabulario en LSM
4	- Grabación en video del señante
5	- Creación del avatar
6	- Diseño de la sala
7	- Diseño de interacciones
8	- Integración sala/avatar

#### *Selección de la obra*

En esta fase el museo deberá otorgar el permiso por escrito para proceder con la divulgación digital y el diseño tridimensional de las obras, además se puede atender a los siguientes criterios para llevar a cabo la selección:

1. De las obras que tiene el museo, seleccionar las más significativas porque su divulgación tiene más impacto.
2. De las obras que tiene el museo, seleccionar las que son de base y no se cambian a otro museo, para que cuando un usuario tenga la oportunidad de visitar el museo físico pueda ver la obra.
3. De las obras que el museo tiene, considerar si las que se exhiben en salas temporales son importantes para su divulgación.
4. De las obras que tiene el museo, seleccionar las obras que se están dañando y se necesitan su conversión y preservación de forma digital.

#### *Redacción de la información (cedulario)*

Se requiere trabajar con la obtención y definición la información de la obra, la cual se tiene que reducir a lo más relevante y conciso, para ser presentada de una manera clara, amena y en poco tiempo. En este sentido se recomienda la redacción en lectura fácil, ya que con ello se trabaja la accesibilidad en términos de lectura, pero también para realizar el proceso de traducción a LSM.

#### *Definir el vocabulario en LSM*

A partir de la redacción del cedulario, será necesario trabajar con la comunidad Sorda para identificar si la información que se plantea tiene correspondiente en señas. En este sentido, se plantea a) cambiar los términos en función del léxico disponible en LSM, y b) crear un nuevo léxico para definir los contenidos, sin embargo es necesario considerar que este proceso puede ser demasiado largo y costoso en términos de que se requiere de la participación activa de la comunidad Sorda.

#### *Grabación en video del señante*

Con la redacción de la información de la obra ya procesada, se puede proceder a grabar en un formato de video digital de alta definición al señante, para ello se recomienda grabar la información como mínimo a 30 cuadros por segundo; también será necesario contar con un set de grabación para tener una buena iluminación y de esta forma se pueda captar al usuario de manera adecuada. Cabe hacer mención que lo más recomendable es la participación de la comunidad Sorda en este proceso para tener una gran fidelidad de la lengua.

#### *Creación del avatar*

En este punto se encuentra en gran medida una aportación al estudio de la lengua de señas, pues la finalidad de contar con avatares es mejorar la experiencia de usuario en ambientes inmersivos, por ello la grabación del video con señantes nativos solo busca tener fidelidad en los datos, pero finalmente se espera traducir a la persona en un modelo tridimensional. Para esta etapa se concibe el empleo de técnicas de inteligencia artificial que permitan facilitar el proceso de desarrollo de un personaje 3D.

#### *Diseño de la sala*

En otra fase, se procede a crear de manera digital y con el tamaño adecuado la sala que va a contener al usuario, avatar y obras, de una manera que sea visualmente agradable.

Aquí se recomienda considerar técnicas que minimicen el número de polígonos, para evitar un alto consumo de los recursos de hardware. En este sentido se puede hacer uso de texturas, aunque se deba sacrificar en cierta medida el volumen de ciertas partes de la sala.

#### *Diseño de interacciones*

Con el propósito de facilitar la exploración y el descubrimiento por parte de los usuarios que visitan el museo virtual, los escenarios deben tener un mecanismo que permita la interacción, entre este diseño de interacciones se conciben aquellas como son el tocar, manipular, navegar, entre otras que permitan que a través de la personificación del visitante (avatar) pueda interactuar en el museo virtual. Estos procesos se pueden dar de forma automática, por ejemplo cuando el usuario se acerca a ciertas partes o se traslada entre salas. Otras acciones pueden ser disparadas a partir de acciones de manipulación. Asimismo, será necesario considerar diversas partes de la interfaz como puede ser el uso de menús para complementar las acciones naturales con el medio.

#### *Integración de la sala con el avatar*

Finalmente, la última etapa consiste en el proceso de integración mediante el motor de videojuegos la sala. En este proceso se recomienda revisar que sea correcta la visualización de la forma y su textura. Si todo es correcto se procede a integrar el avatar considerando su forma y su animación, así como su relación con el espacio físico donde se integra. Al final se procede a agregar las interacciones a la sala.

## **4.2 Prototipo**

En la Fig. 2 se muestra el prototipo de una sala del museo virtual con un avatar obtenido de Makehuman [24], en este caso se trabaja con el movimiento de las manos para proporcionar la información deseada.



**Fig. 2.** Visualización de avatar señante en el museo virtual.

En la fig. 3 se muestra el avatar en otra posición para que se pueda apreciar la configuración de las manos.



**Fig. 3.** Avatar usuario de la Lengua de Señas (señante).

## 5 Evaluación

Con el propósito de medir el grado de aceptación de la propuesta se consideró realizar un estudio que valorara la percepción de la inclusión con el escenario propuesto a través del grado de usabilidad del sistema. Para ello se trabajó con un grupo de 12 estudiantes. Once son hombres y solo una mujer, quienes son estudiantes del sexto semestre de una carrera de tecnologías y particularmente estudiantes de asignatura de Interacción Humano-Computadora. Cabe mencionar que los estudiantes ya han ganado experiencia en la valoración de aspectos de accesibilidad e inclusión a través de la asignatura, así como de otras del área. Por lo tanto para la evaluación se empleó como referencia System Usability Scale (SUS).

Como resultado de la valoración el **instrumento arrojó un promedio de 68.75**. De este, se encontró que no hubo ningún resultado que fuera inaceptable, es decir menor a 50. Se encontró que hubo 4 respuestas en el orden de lo marginal, es decir menor de 68, y el resto de las 8 valoraciones se encontraron en el rango aceptable es decir mayor a 68.

Al proceso de evaluación se agregó un campo para recibir información de retroalimentación que nos permitiera entender en palabras la percepción de los usuarios, además de realizar un análisis de opiniones con los mismos estudiantes posterior a la evaluación. Como resultado de este proceso, y dado que el aplicativo era un demo se consideró muy limitada su función, asimismo los comentarios tuvieron que ver con la tardanza para cargar la aplicación. De manera temporal se pone a disposición una escena del prototipo sin las texturas mostradas en la Fig. 2 en la dirección <http://inclusionyaccesibilidad.com.mx/munal>. Dado que el avatar se encontraba señando, los estudiantes no entendieron que propósito cumplía pues no tienen formación en Lengua de Señas, sin embargo en el grupo **había un estudiante con conocimiento en LSM e inmediatamente comprendió de qué se trataba el escenario**.

En este sentido, cabe decir que en México la población señante no se encuentra totalmente identificada, pero a partir de lo que sabemos aproximadamente 250,000<sup>1</sup> personas son usuarios de la LSM, de un total de 2.4 millones de personas Sordas. Es decir solo el 10% de la población Sorda es usuaria de señas.

Con estos datos, al menos un estudiante que sabe señas entendió el mensaje, el restante 90% no lo entendió. Lo cual nos lleva a pensar que el escenario cumple su papel de inclusión, y como efecto colateral nos permite ver que la aplicación es usable en un grado aceptable.

---

<sup>1</sup> <https://comunicacionnoticias.diputados.gob.mx/comunicacion/index.php/boletines/aprueban-reformas-para-que-personas-con-discapacidad-auditiva-reciban-educacion-biling-e-en-lengua-de-se-as>

## 6 Conclusión

En el presente trabajo de investigación se presenta, por un lado, la aportación de un método de inclusión que considere a las personas en situación de discapacidad auditiva y la forma natural de comunicación que estas prefieren. Por otro lado, se presenta la aportación de la guía en sí, como un medio valioso para tomar en cuenta en el proceso de desarrollo de entornos virtuales. Cabe hacer mención que como trabajo futuro, se debe explorar la validación de los resultados con la comunidad Sorda, pues a pesar de que fue valorada por un estudiante con comprensión de señas ello no generaliza a la comprensión y aceptación por parte de la población Sorda. De esta forma al incluir directamente a dicha población se brindará un respaldo adicional sobre la satisfacción de los usuarios, o en su caso la oportunidad de realizar los ajustes que se requieran.

Finalmente, ante la virtual posibilidad de contar no solo con situaciones de aislamiento social, sino también con la posibilidad de eliminar las limitaciones de acceso en instituciones tan importantes como los museos permitiendo su acceso en cualquier tiempo y desde cualquier lugar, es que este trabajo brinda una guía que puede ser tomada en cuenta para la sistematización de actividades en otras instituciones de similar índole.

## Referencias

1. museo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. <https://dle.rae.es/museo>. Accedido el 31 de Enero de 2022
2. Tsuchitritzi D; Gibbs S: Virtual Museums and Virtual Realities. *International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums* 17–25 (1991)
3. Morse C; Landau B; Lallemand C: From #MuseumAtHome to #AtHomeAtTheMuseum: Digital Museums and Dialogical Engagement Beyond the COVID-19 Pandemic. *Journal on Computing and Cultural Heritage* 15:1–29. <https://doi.org/10.1145/3480955>
4. INEGI (2017) Publicación. Estudios Sociales 41:358. <https://doi.org/10.14409/es.v41i1.2688>
5. Secretaría de Gobernación DOF - Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5191516&fecha=30/05/2011#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5191516&fecha=30/05/2011#gsc.tab=0). Accessed 31 Mar 2022
6. Shuyuan S, Xia T: Design and Implementation of a Virtual Costume Museum. In: *International Conference on Virtual Rehabilitation, ICVR. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.*, pp 194–201 (2021)
7. Sylaiou S; Kasapakis V; Gavalas D; Dzardanova E: Avatars as storytellers: affective narratives in virtual museums. *Personal and Ubiquitous Computing* 24:829–841. <https://doi.org/10.1007/s00779-019-01358-2> (2020)
8. Constantinopoulos C; Trigka M; Papazachariou D: Museum Guidance in Sign Language : the SignGuide project. 646–652 (2022)
9. Sugandhi, Kumar P; Kaur S: Sign Language Generation System Based on Indian Sign Language Grammar. *ACM Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing* 19:. <https://doi.org/10.1145/3384202> (2020)

10. Brour M; Benabbou: ATLASLang NMT: Arabic text language into Arabic sign language neural machine translation. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences* 33:1121–1131. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.07.006> (2021)
11. Khan NS; Abid A; Abid K: A Novel Natural Language Processing (NLP)–Based Machine Translation Model for English to Pakistan Sign Language Translation. *Cognitive Computation* 12:748–765. <https://doi.org/10.1007/s12559-020-09731-7> (2020)
12. Oliveira T; Escudeiro N; Escudeiro P: The VirtualSign Channel for the Communication between Deaf and Hearing Users. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje* 14:188–195. <https://doi.org/10.1109/RITA.2019.2952270> (2019)
13. Farooq U; Mohd Rahim MS; Khan NS: A Crowdsourcing-Based Framework for the Development and Validation of Machine Readable Parallel Corpus for Sign Languages. *IEEE Access* 9:91788–91806. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3091433> (2021)
14. Karpov A; Kipyatkova I; Zelezny M: Automatic Technologies for Processing Spoken Sign Languages. *Procedia Computer Science* 81:201–207. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.050> (2016)
15. Deb S; Suraksha; Bhattacharya P: Augmented Sign Language Modeling(ASLM) with interaction design on smartphone - An assistive learning and communication tool for inclusive classroom. *Procedia Computer Science* 125:492–500. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.064> (2018)
16. Shao Q; Sniffen A; Blanchet J: Teaching American Sign Language in Mixed Reality. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies* 4:. <https://doi.org/10.1145/3432211> (2020)
17. Naert L; Larboulette C; Gibet S: A survey on the animation of signing avatars: From sign representation to utterance synthesis. *Computers and Graphics (Pergamon)* 92:76–98. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2020.09.003> (2020)
18. López-Ludeña V; González-Morcillo C; López JC: Translating bus information into sign language for deaf people. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 32:258–269. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2014.02.006> (2014)
19. Brock H; Law F; Nakadai K; Nagashima: Learning Three-dimensional Skeleton Data from Sign Language Video. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology* 11:. <https://doi.org/10.1145/3377552> (2020)
20. Cruz JLP; Enriquez RAH; Cortazar AEF: Inclusive application proposal for the Museo Nacional de Arte of Mexico City. *Proceedings - 2021 4th International Conference on Inclusive Technology and Education, CONTIE 2021* 36–42. <https://doi.org/10.1109/CONTIE54684.2021.00015> (2021)
21. Pentland AP: Computational complexity versus simulated environments. *Proceedings of the 1990 Symposium on Interactive 3D Graphics, I3D 1990* 185–192. <https://doi.org/10.1145/91385.91444> (1990)
22. Badler NI; Phillips CB; Webber BL: Simulating humans: computer graphics animation and control, *First. Oxford University Press* (1994)
23. Serafin M, González R: DICCIONARIO de LENGUA DE SEÑAS MEXICANA (2011)
24. [www.makehumancommunity.org](http://www.makehumancommunity.org)

## Diseño de una herramienta digital inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva

Etelvina Archundia Sierra, Carmen Cerón Garnica , Roberto Contreras Juárez,  
Diana López Romero, Alfonso Garcés Báez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Computación,  
Av. San Claudio y 14 Sur, Puebla, 72500, México.

{etelvina.archundia, alfonso.garces}@correo.buap.mx,  
{cmarvin0828, academicaceron2016}@gmail.com, diana.lopezromerr@alumno.buap.mx

**Resumen.** La agenda 2030 de desarrollo sostenible a través del objetivo que plantea garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; asegurando la formación técnica, profesional y superior; por lo tanto, los docentes deben de formarse para la atención en niños(as) con discapacidad auditiva para garantizar la educación para todos. La metodología aplicada centrada en el usuario permite el diseño de una herramienta digital para el aprendizaje del aula inclusiva para niños(as) con discapacidad auditiva; el resultado presentado es el diseño e implementación del aula inclusiva mediante la herramienta de software abierto eXeLearning. El uso de este software abierto permite su incorporación en los LMS (Learning Management System) para su aplicación.

**Palabras Clave:** Aula inclusiva, tecnología educativa, educación para todos, discapacidad auditiva.

### 1 Introducción

El Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa (acuerdo 04/02/19), se vincula con la Agenda 2030 de desarrollo sostenible a través del objetivo que plantea garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; asegurando la formación técnica, profesional y superior [1]. Durante los años 90, la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideró que aproximadamente el 10% de la población mundial tenía alguna discapacidad, éste porcentaje podía variar según el país, la definición utilizada y los acontecimientos sociales o naturales que los hubiera afectado. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre la características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive



[2]. Según datos del INEGI que datan de 2010, en México existen 498,640 personas con limitaciones para escuchar. Por otro lado, en el país existen 401,534 personas con limitaciones para hablar y comunicarse en el país [3].

La audición tiene un papel importante desde el nacimiento y se presenta en tres niveles: básico que nos permite estar al tanto de los sonidos y de nuestro cuerpo, el medio que controla en sentido de la distancia y el superior que nos permite comunicarnos y entender el lenguaje oral. Es un proceso sensorial que nos informa de lo que sucede más allá de un campo visual y alertas, incluso mientras dormimos, nos permite estar en contacto con el mundo social a través de códigos lingüísticos. La pérdida de este parcial o total influye en el lenguaje, aprendizaje y en relación al entorno [4].

La pregunta de investigación del presente trabajo considera: ¿Cómo el diseño digital del Aula Inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva permite formar a docentes en espacios de aprendizaje inclusivos?

El objetivo de la investigación se centra en diseñar e implementar una herramienta digital para la formación de docentes en el aula inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva.

Con el propósito de ayudar y fortalecer al modelo de educación inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva es que se crea esta investigación, y dados los avances tecnológicos actuales, vimos una oportunidad de diseñar y crear una herramienta digital que sea capaz de cubrir y atender a las diversas necesidades que trae consigo esta labor, si bien es una labor complicada y excepcional, deben existir infinitudes de herramientas que estén al alcance de los docentes. Todo esto teniendo en cuenta y como objetivo principal el de garantizar y facilitar el acceso, participación y progreso de los estudiantes y docentes.

De este modo se espera generar una comunidad diversa y respetuosa en la que no solo sea vista como un medio de enseñanza, si no como un medio de retroalimentación y enriquecimiento cultural y de enseñanza.

Los tipos de discapacidad auditiva por la afectación en el oído denominada hipoacusia son: conductiva, neurosensorial, mixta.

Hipoacusia conductiva: la hipoacusia conductiva es producida por un impedimento en el trayecto de las ondas sonoras del oído externo y medio al oído interno.

Hay diversas causas que pueden producir una hipoacusia conductiva, como: otitis, tumores benignos, perforación del tímpano, traumatismos y malformaciones del oído medio y externo.

En la hipoacusia de conducción el habla puede sonar clarificada, siempre y cuando el volumen sea alto y no se dé la existencia de ruido de fondo.

Hipoacusia neurosensorial: la multitud de causas de la hipoacusia neurosensorial se engloban en dos categorías: congénita y adquirida. La hipoacusia congénita es aquella que se produce desde el nacimiento. La causa puede ser por herencia o por una anomalía en el desarrollo en las etapas de gestación del feto. La hipoacusia adquirida es la que se produce después del nacimiento y entre sus posibles causas destacan: traumatismos, medicamentos ototóxicos, la exposición a ruidos fuertes, meningitis y diversos síndromes, así como la presbiacusia.

Hipoacusia mixta: la hipoacusia mixta es una combinación de hipoacusia conductiva e hipoacusia neurosensorial. Al producirse esta combinación se producen daños tanto en el oído externo o medio como en el oído interno. Presenta distintos grados de afectación, oscilando entre leve y profunda. Este tipo de hipoacusia se produce cuando el nervio auditivo o las células ciliadas son dañados. Algunas de las causas más frecuentes de la hipoacusia mixta son: los defectos de nacimiento, las enfermedades, infecciones, tumores y lesiones en la cabeza.

Atendiendo al grado de pérdida la hipoacusia puede ser: leve, moderada, severa o profunda. Una audición normal presenta un umbral auditivo que oscila entre 0-20 decibelios (dB). En la siguiente clasificación se destacan los diferentes grados de pérdida que pueden producirse atendiendo a los decibelios [5]:

- Hipoacusia leve: 20-40 dB.
- Hipoacusia moderada: 40-70 dB.
- Hipoacusia severa: 70-90 dB.
- Hipoacusia profunda o sordera: más de 90 dB.

También se destaca dentro de este apartado la cofosis o anacusia, siendo la pérdida total de audición.

El desarrollo de los niños con discapacidad auditiva se ve limitado por una variedad de factores. La pérdida de audición es un aspecto importante, pero además influyen sobre la misma la intervención a realizar, la implicación familiar, el nivel de intelectual, etc.

A partir del grado de pérdida, se especificarán las características más relevantes que suelen presentarse.

- Discapacidad Auditiva Leve: Pueden presentar alteraciones fonéticas, así como dificultades para escuchar la voz de baja intensidad.
- Discapacidad Auditiva Moderada: Presentan frecuentemente dificultades de comunicación y en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como en la lectoescritura, presenta dificultad para escuchar una conversación normal y presentan una intensidad de voz inestable y dificultades sintácticas.
- Discapacidad Auditiva Severa: En este grado de discapacidad auditiva la articulación y el ritmo prosódico están alterados, tienen dificultad en la percepción de frecuencias altas, las dificultades comprensivas y expresivas suelen ser marcadas y existe la dificultad de estructuración lingüística tanto de forma oral como escrita.

Discapacidad Auditiva Profunda: El acceso a la comunicación es la principal dificultad de esta discapacidad, de esta se derivan otras muchas en los ámbitos cognitivo, afectivo, emocional, sensoriomotriz y socioafectivo.

## 2 Metodología

El objetivo de la investigación se centra en diseñar e implementar una herramienta digital para la formación de docentes en el aula inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva, con el propósito de ayudar y fortalecer al modelo de educación

inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva se desarrolla el diseño y el contenido para el aprendizaje de la educación inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva mediante el software libre y abierto llamado eXeLearnig para crear contenidos educativos [6], lo anterior para responder a la pregunta de investigación planteada: ¿Cómo El Aula Inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva permite formar a docentes en espacios de aprendizaje inclusivos?

Etapas del diseño:

- Revisión de investigaciones a nivel nacional e internacional sobre la situación e integración de las tecnologías como medio, recurso y herramienta de enseñanza-aprendizaje y autonomía para la formación docente en el manejo de información en el ámbito de discapacidad auditiva.
- Diseñar la representación de contenidos para formar a docentes en el aula inclusiva con atención en niños con discapacidad auditiva.
- Analizar y diseñar la aplicación centrada en el usuario para la formación de docentes en atención a niños con discapacidad auditiva.
- Implementar el diseño y contenidos en eXeLrning

## **2.1 Requerimientos centrados en el usuario**

Las actividades de aprendizaje se realizan viendo, leyendo y analizando los contenidos creados sobre la formación de docentes en el aula inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva

- Ingresar a la herramienta digital inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva
- El usuario elige del menú principal el apartado Introducción para iniciar con el contenido de las unidades
- El usuario comienza con el estudio de los contenidos de la unidad 1.
- El usuario realiza cada actividad asignada de los temas de cada unidad como refuerzo del tema

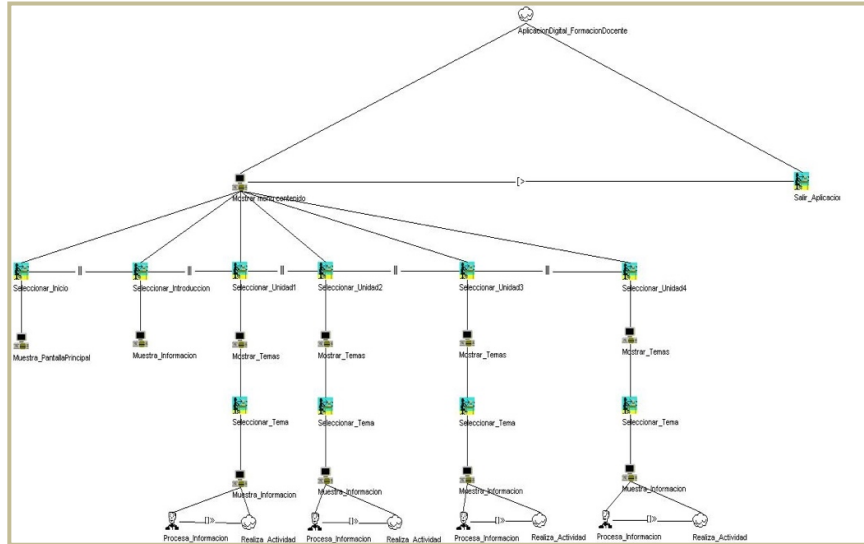
El contenido de aprendizaje para la formación de docentes en el aula inclusiva en atención a niños con discapacidad auditiva se conforma por las siguientes actividades (véase en Tabla1):

**Tabla 2.** Contenido de actividades de la herramienta digital.

	<i>Tema</i>	<i>Actividad</i>	<i>Tipo</i>
<b>Unidad I. La inclusión educativa</b>			
1.1	Inclusión educativa y sistemas de apoyo	Video interactivo	Video interactivo
1.2	Sistemas de apoyo y su aplicación en personas con discapacidad	Completar información con base en el texto mostrado	Rellenar huecos
<b>Unidad II. Discapacidad auditiva</b>			
2.1	¿Qué es la discapacidad auditiva?	Video interactivo	Video interactivo
2.2	El sentido del oído	Rosco	Rosco
2.3	Implicaciones de la discapacidad auditiva	Preguntas sobre el contenido de una imagen	Pregunta verdadero-falso
2.4	Causas y clasificación de la pérdida auditiva	Preguntas sobre una infografía	Pregunta de elección múltiple
<b>Unidad III. Atención educativa</b>			
3.1	Orientaciones para educación inicial	Video interactivo	Video interactivo
3.2	Estrategias para la educación primaria	QuExt	QuExt
<b>Unidad IV. Estrategias para la inclusión educativa</b>			
4.1	La comunicación	Rellenar huecos	Rellenar huecos
4.2	Adaptaciones en el salón de clases	Preguntas sobre la información de imágenes presentadas	Pregunta verdadero-falso
4.3	Actividades para fomentar la participación	Video interactivo	Video interactivo

## 2.2 Análisis y diseño

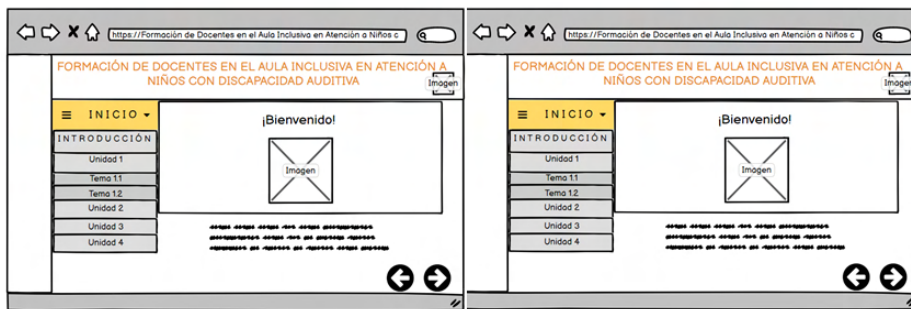
El diagrama del CTT (Concur Task Trees) es un método de análisis de tareas que permite mostrar gráficamente las relaciones temporales (secuencialidad, concurrencia y recursión) existentes entre las actividades y los usuarios que son necesarios para llevar a cabo un conjunto de tareas [7], se presenta la interacción del usuario con el contenido y las actividades de esta herramienta digital; el usuario seleccionará las unidades para conocer e interactuar con esta herramienta digital (véase como ejemplo la Fig. 1).



**Fig. 8.** Diagrama CTT (Concur Task Trees) para interacción con el contenido de la discapacidad auditiva.

Fuente: Elaboración propia.

Como parte del diseño de la interfaz se realizaron los escenarios del inicio de la plataforma, así como de la actividad de video interactivo para implementación del diseño y organización de la plataforma mediante la herramienta de Balsamiq [8] (véase Fig. 2).



**Fig. 2.** Escenarios del diseño de la representación del inicio de la plataforma y de la actividad video interactivo.

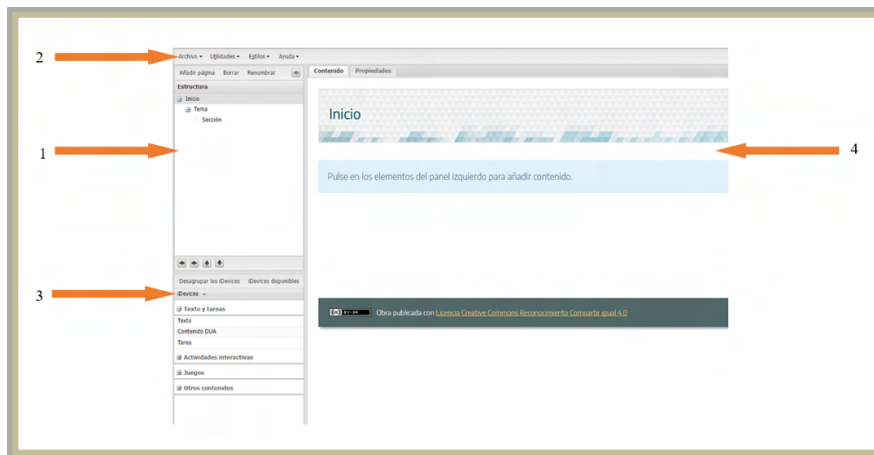
Fuente: Elaboración propia.

### 2.3 Implementación

La herramienta eXeLearning de código abierto (open source) facilita la creación de contenidos educativos en HTML o XML. Es una aplicación multiplataforma que nos permite la utilización de árboles de contenido, elementos multimedia, actividades interactivas de autoevaluación facilitando la exportación del contenido generado a múltiples formatos: HTML, SCORM, IMS [6].

Al ingresar a la herramienta eXeLearning se presentan 4 zonas de trabajo (véase Fig. 3):

1. Estructura: se indica el índice de las unidades de la discapacidad auditiva para los contenidos.
2. Menú principal: gestionamos los archivos, la impresión, las exportaciones, los estilos, las preferencias de usuario y la ayuda.
3. iDevices: se realizan diferentes actividades para incluir en los contenidos generados, actividades interactivas para evaluar el aprendizaje sobre la discapacidad auditiva (video interactivo, rellenar huecos, rosco, pregunta verdadero-falso, pregunta de elección múltiple, QuExt).
4. Área de trabajo: en esta pestaña podremos visualizar los contenidos creados con respecto a la discapacidad auditiva y en las propiedades se incluyen los metadatos referentes a nuestro contenido creado.

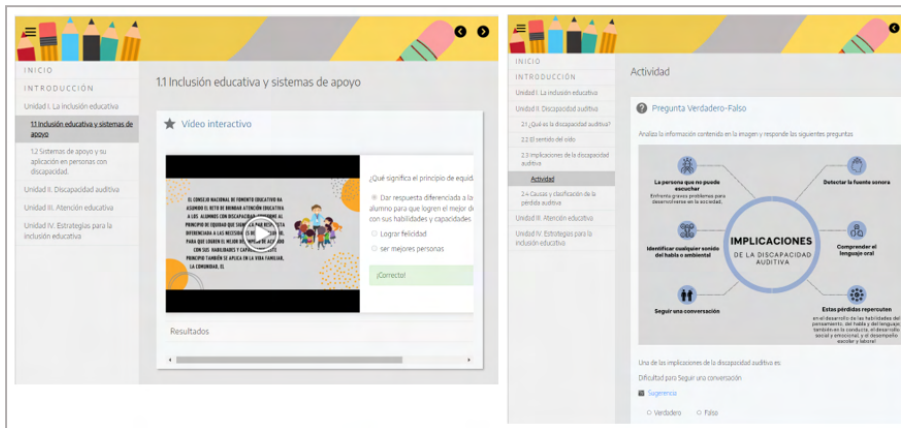


**Fig. 3.** Pantalla de inicio de las zonas de trabajo de eXeLearning.

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta una actividad de un tema de la unidad 1, la actividad es un video que contiene información sobre la Inclusión educativa y sistemas de apoyo, es un video interactivo que tiene actividades como responder preguntas y rellenar huecos (véase Fig. 4a). En cada tema de cada unidad se presenta información, en este caso es una

imagen que contiene información sobre las implicaciones de la discapacidad auditiva, la actividad es de preguntas de verdadero-falso que se responden con la información mostrada en la imagen (véase Fig. 4b).



**Fig. 4a.** Actividad de video interactivo verdadero-falso.

**Fig. 4b.** Actividad preguntas

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

### 3 Conclusiones y trabajo futuro

Con respecto al diseño de la herramienta digital y con base en el contenido que se le proporciona para el aprendizaje de formar a docentes en el aula inclusiva con atención en niños con discapacidad auditiva, el objetivo de la investigación se cumple ya que se abordan temas generales dentro de la inclusión educativa y la discapacidad auditiva.

Como trabajos futuros se contempla la realización de pruebas de usabilidad para la evaluación de la plataforma, mediante un grupo focal además de abarcar otros temas de inclusión, tener opiniones de especialistas en cuanto al material que se está creando, mejorar el diseño de los contenidos con herramientas de realidad aumentada y mixta.

### Referencias

1. Reglas de Operación del Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa, acuerdo número 04/02/19 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa. Diario Oficial de la Federación. Disponible en [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5551602&fecha=28/02/2019](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5551602&fecha=28/02/2019)
2. Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Mundial de la Salud, página oficial. Recuperado el 3 de septiembre del 2021 <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>

3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)  
<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=151&ag=00> Accedido 8 de agosto de 2020
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)  
<https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=151&ag=00> Accedido 8 de agosto de 2020
5. Carrascosa García, Jorge La Discapacidad Auditiva. Principales modelos y ayudas técnicas para la intervención. Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad [en línea]. 2015, 1(2), 101-113[fecha de Consulta 4 de Agosto de 2022]. ISSN: 2603-9443. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574661395002>
6. Chanamé Chira R, Santisteban Chévez D, Campos Díaz YO, Roña Córdova ME, Maquen Niño glé. Aplicación del software educativo eXeLearning para promover la comprensión de textos literarios - narrativos. Accedido el 06 de mayo de 2022  
<https://savezeditorial.com/index.php/savez/article/view/23>
7. Paterno, F; Santoro C; Spano L.D. Concur Task Trees  
<https://www.w3.org/2012/02/ctt/#introduction> Accedido el 20 de enero de 2022
8. Balsamiq Wireframe. Herramienta de wireframing de interfaz de usuario.  
<https://balsamiq.com/31-wireframes/> Accedido el 5 de agosto de 2022



## **Aplicación de la Tecnología en la Educación**

---

## Modelo de mejora continua de TI para la tutoría universitaria

Patricia del Carmen Rabanales Cervantes<sup>1</sup>, Laura Beatriz Vidal Turrubiates<sup>2</sup>, José Jaime Ronzón Contreras<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Colegio de Bachilleres de Tabasco, 86500, Tabasco, México.

<sup>2,3</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 86690, Tabasco, México.

<sup>1</sup> patitarabanales@gmail.com, <sup>2,3</sup> {laura.vidal, jose.ronzon}@ujat.mx

**Resumen.** La Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH), continuamente está innovando para mejorar sus procesos educativos y proporcionar al estudiante una educación de calidad y una formación integral. Por ello, busca abatir problemas como la deserción, reprobación y eficiencia terminal, a través de la Tutoría. Para contribuir con esta mejora, en esta investigación se diseña un Modelo de Mejora Continua de TI para la Automatización Integral de los Procesos de Tutorías, como estrategia de mejora continua para la alta dirección de la UPCH. Esta mejora de los procesos es una estrategia que permitirá a la universidad generar valor de modo continuo, adecuándose a los cambios y satisfaciendo permanentemente las necesidades y expectativas cada vez más exigentes de su entorno con el objetivo de brindar una educación de calidad a los estudiantes.

**Palabras Clave:** Modelo, mejora continua, tecnología de información, tutoría, sistema.

### 1 Introducción

En México, la tutoría ocupa un lugar importante en la educación, pues parte de las problemáticas de la educación superior como son la reprobación, el rezago y la deserción, se considera que podrán disminuir mediante el acompañamiento de los estudiantes a lo largo de su trayectoria escolar (Cruz et al., 2011) [1].

El Programa Institucional de Tutorías de ANUIES (2011) [2], indica que la tutoría consiste “en un proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes, que se concreta mediante la atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de alumno, por parte de académicos competentes y formados para esta función, apoyándose conceptualmente en las teorías del aprendizaje más que en las de la enseñanza”.

Los actores principales en el proceso de la tutoría universitaria según ANUIES (2011) son:

- El tutor, su función es acompañar al tutorado durante su proceso de formación integral, apoyándolo en los aspectos de conocimiento y afectivos, buscando fomentar su capacidad crítica y creativa, así como apoyar su evolución social y personal para incrementar su aprovechamiento escolar hasta la culminación de sus estudios.
- El tutorado, es el alumno a quien le es asignado un tutor, quien será acompañado durante el proceso educativo, se le apoyará académicamente, se le orientará y se le fomentará la motivación, el desarrollo de habilidades para el estudio y el trabajo escolar.

Actualmente los nuevos retos y perspectivas de la educación superior, hace necesario transformar las estrategias para la tutoría dentro de un marco globalizado, y que se presentan de manera tangible en la sociedad del conocimiento.

De esta manera la tecnología contribuye a aumentar las competencias en las instituciones universitarias. Ya que es usada para reducir los costes de inventarios, aumentar la productividad laboral y del capital mediante un control mucho más riguroso de la calidad de servicios, de análisis de los datos, marketing, procesos. (Carnoy, 2004) [3], primordialmente utilizarla en el proceso tutorial con el objetivo de brindar un adecuado acompañamiento del estudiante.

Hoy en día la gestión de TI está en el cruce de la tecnología con la administración, y pueden ser enfocados tanto en los objetivos estratégicos, los procesos, el factor humano, las finanzas como el hardware y el software (Glen y Rodríguez, 2008) [4]. Esto conlleva a que las instituciones educativas, también necesiten innovar sus procesos educativos y tecnológicos, esta será la base para garantizar el derecho de todos los mexicanos a elevar su nivel de vida.

## **2 Antecedentes**

La Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH) pertenece al subsistema: universidad pública estatal con apoyo solidario. Su objetivo es ofrecer estudios universitarios a los estudiantes egresados del nivel de Educación Media Superior.

Para contribuir en el seguimiento del desarrollo de los estudiantes, la UPCH de manera conjunta con la Coordinación del Sistema Institucional de Tutorías de la Universidad Veracruzana, elaboraron los lineamientos para la operación del Programa Institucional de Tutorías (PIT) de la UPCH, de esta manera a partir del segundo semestre del año 2003, se inicia impartiendo tutorías a todos los estudiantes becarios del Programa PRONABES, con la finalidad de acompañar y guiar al alumno durante su proceso de aprendizaje (Leue, 2006) [5]. Así mismo, se presentó ante el Programa Institucional de Fortalecimiento Integral 3.0 el Programa de Tutoría, el cual fue aprobado, y cuya meta fue capacitar a todos los profesores de la UPCH.

Durante el ciclo Febrero-Julio 2005, se inicia una segunda etapa en el Programa Institucional de Tutorías (PIT), en el cual se incluyen todos los estudiantes de la UPCH,

cuyo objetivo se lograría hasta el año 2009. Según el Programa Institucional de Tutorías de la UPCH 2022[6], hasta la fecha no se ha logrado en su totalidad.

Para contribuir a la disminución del índice de deserción y reprobación, la UPCH a través del Programa Institucional de Desarrollo (PID, 2019-2024) [7], implementa la acción tutorial mediante la:

- “Estrategia 2.2: Rezago, deserción, reprobación, tutorías, asesorías y curso de nivelación académica.”

Por tal motivo, es necesario planear estratégicamente cada proceso que constituye el Programa de Acción Tutorial de la UPCH, “La Planeación Estratégica de Tecnología de Información (PETI) es un proceso que permitirá garantizar un desarrollo eficiente, viable y sistemático; alinear las acciones, hacer consistentes unas con otras, planear la asignación de recursos; sentar las bases para controlar los proyectos, así como equilibrar costos y beneficios. Principalmente se hace cargo del establecimiento de una concordancia entre las estrategias de negocios y las estrategias de TI, creando una ventaja estratégica, como otra competitiva” Clempner y Gutiérrez (2001) [8].

Así mismo, como parte de las políticas públicas y lineamientos estratégicos de TI para la mejora del proceso tutorial universitario a nivel internacional la ONU, en su agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, menciona que: para dar cumplimiento a Transformar nuestro mundo, sostiene la necesidad de “...Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad para promover oportunidad de aprendizaje permanente para todos”.

### **3 Planteamiento del problema**

Actualmente la Coordinación de Tutorías de la UPCH, no cuenta con la sistematización de la información que permita la mejora de los procesos requeridos para proporcionar un adecuado desempeño académico basado en las Tutorías; la falta de acompañamiento a los estudiantes de parte de los profesores y la necesidad de mejorar los procesos académicos de parte de la institución, hacen una necesidad la implementación de estrategias de TI para el proceso tutorial universitario.

Esto tiene que ver, con el hecho de que la Coordinación de Tutorías, en sus procesos y ejercicios de planeación, no consideran la planeación estratégica de las TI, como instrumento habilitador de la estrategia institucional, lo cual ocasiona:

- Desconocimiento de las problemáticas académicas, psicológicas y de salud, entre los estudiantes.
- Falta de indicadores para el cuidado de la deserción escolar, que integren estrategias del Plan de Acción Tutorial y del Plan de Desarrollo institucional de la UPCH.
- Falta de control de información mediante reportes de los procesos en las tutorías, asesores y tutorados, así como falta de control del registro a nuevos tutorados.
- Se requiere la mejora de los procesos de Tutoría para la universidad.
- Automatizar los Procesos de Tutorías, basado en la toma de decisiones de la alta dirección de la UPCH.

## 4 Metodología para el desarrollo estratégico de TI

### 4.1 Modelo de Planeación Estratégica de TI

El Planteamiento Estratégico de las Tecnologías de la Información (PETI), es una herramienta para ordenar los esfuerzos de incorporación de la TI en las instituciones educativas. El PETI establece las políticas requeridas para controlar la adquisición, el uso, la implementación y la administración de los recursos de TI (Clempper y Gutiérrez, 2002) [9].

El PETI es un proceso de planeación dinámico, en el que las estrategias tienen una continua adaptación, innovación y cambio, que se refleja en los elementos funcionales que componen toda la institución (Clempper y Gutiérrez, 2002) [9].

Esta planeación integró tres perspectivas: la corporativa, de unidad de negocio y funcional; que contribuye al éxito de la institución, las acciones a tomar en corto plazo y largo plazo, el cual permitirá generar valor agregado para la optimización de recursos; además, de implementar iniciativas de negocio y tecnológicas que se requiere en una institución educativa moderna. De esta manera el modelo de planeación dinámico, integra la visión estratégica de negocios y organizacional con la visión estratégica de TI. De esta forma, la metodología integra ambas visiones obteniendo como resultado los elementos de la figura 1.

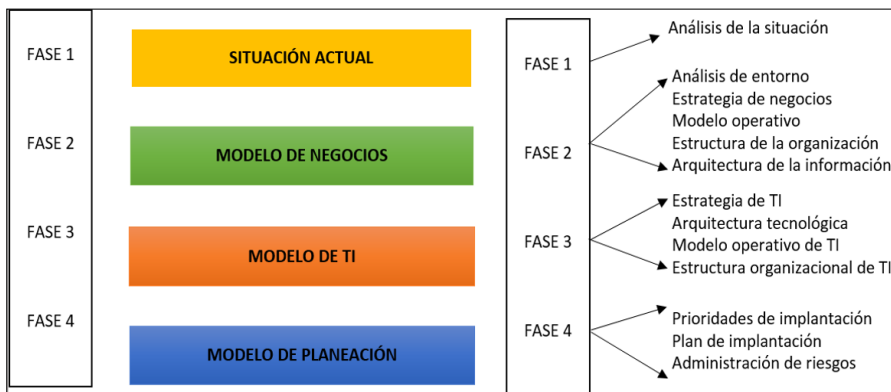


Fig. 1. Modelo de Planeación Estratégica de Tecnología de Información

Fuente: Najarro y Figueroa, (2005)

### 4.2 Modelo de Prototipado Rápido

El modelo consiste en un procedimiento que permite a la Coordinación de Tutorías: diseñar y analizar una aplicación, bajo la forma de un sistema el cual es propuesto

(McCracken y Jackson, 1982). En la figura 2 se indican las etapas que forman este modelo:

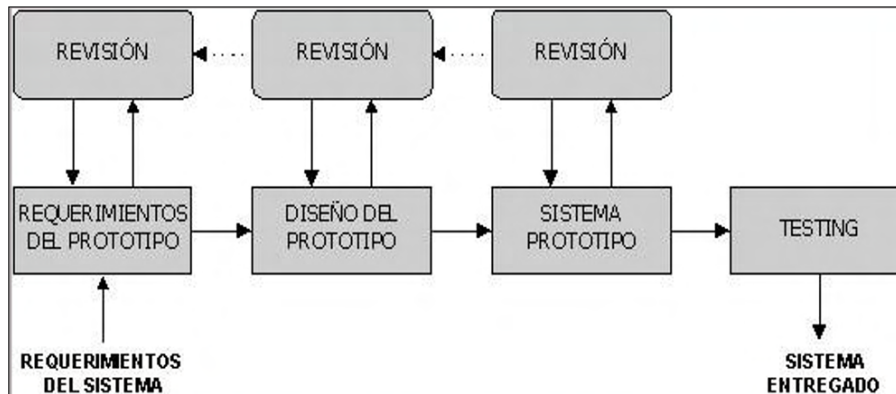


Fig. 2. Modelo de Desarrollo de Prototipado-Rápido

Fuente: Trejo, (2010)

Ventajas:

- Permite la construcción del sistema con requisitos poco claros o cambiantes.
- El cliente recibe una versión del sistema en muy poco tiempo, por lo que lo puede evaluar, probar, e incluso empezar a utilizarlo.
- Se pueden introducir cambios en las funcionalidades del sistema en cualquier momento.
- Involucra al usuario en la evaluación de la interfaz de usuario.
- Se reduce el riesgo y la incertidumbre sobre el desarrollo.

#### 4.3 Integración de la metodología PETI & Prototipado-Rápido

Para el desarrollo de esta investigación se integró una fusión de los modelos PETI y Prototipado -Rápido, con el objetivo de proponer un modelo estratégico de TI que responda a las necesidades de la información y contribuya al éxito de la Coordinación de Tutorías de la UPCH, según lo muestra la figura 3.



Fig. 3. Integración metodológica PETI y Prototipado-Rápido.

La integración de ambos modelos, se fundamenta en la transformación de estrategias de negocios en componentes operativos y de TI, obteniendo como resultado, una arquitectura organizacional que incluye modelos operativos, sistemas de información, hardware y comunicaciones.

## 5 Resultados de PETI

Las Fases integradas en la metodología PETI, determinaron que la Planeación Estratégica de TI fuera necesaria para asegurar el éxito del Proceso de Tutorías, conocer el entorno actual interno de la Coordinación de Tutorías y las áreas con las que se relaciona directamente como misión, estrategias y valores enfocado al desarrollo y aplicación de TI, como parte de la Administración de las tecnologías implementadas; de igual manera, se identificó la relación de la Coordinación de Tutorías con su contexto externo para la obtención de información.

La Figura 4 muestra el Modelo de Mejora Continua de TI, a partir de la obtención del modelo de negocios del Proceso de Tutoría, tomando en cuenta el entorno interno de la Coordinación de Tutorías de la UPCH y el entorno externo, al incluir las áreas involucradas en la acción tutorial. Este escenario, permitió analizar relación e interacción entre dichas áreas con respecto a las tutorías.

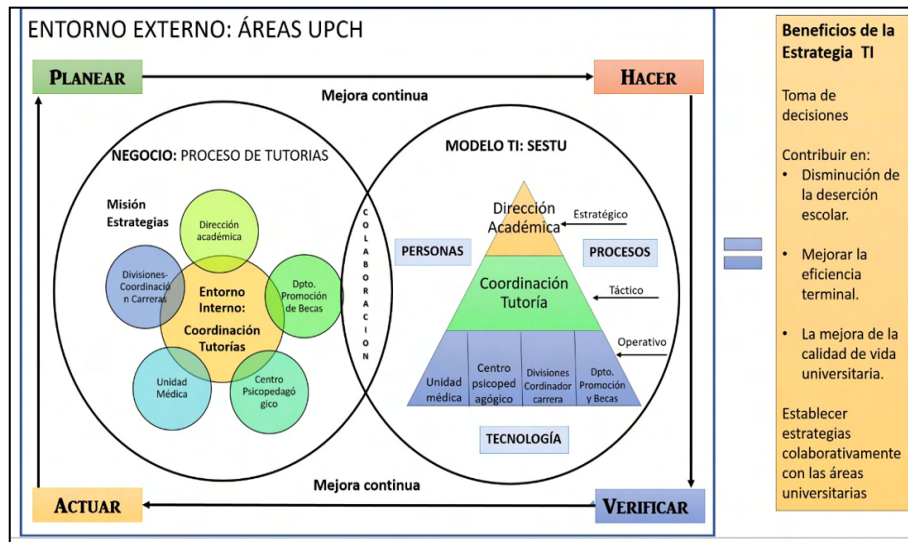


Fig. 4. Modelo de Mejora Continua de TI.

Conforme al modelo de negocios obtenido se planteó el modelo de TI, que permitirá la colaboración entre las áreas relacionadas en el Proceso de Tutorías, a través de la integración de software orientado al negocio y alineado con la visión universitaria. Este modelo de TI propuesto está constituido entre: *las personas, procesos y tecnologías*, para lograr la mejora de los procesos de TI en el sistema de Tutorías Universitaria.

El Modelo de Mejora Continua de TI funcionará en los tres niveles gerenciales de la institución universitaria, representado en la pirámide; el nivel operativo o inferior trabaja con el Depto. de Promoción y Becas, Unidad Institucional de Promoción de la Salud y Prevención de Accidentes, Centro Psicopedagógico y Coordinación de Carrera, estas proveen de información al Modelo Estratégico TI, es decir, su función es realizar de forma eficaz las tareas rutinarias definidas en el prototipo propuesto.



El nivel táctico o medio corresponde a la Coordinación de Tutorías encargada de coordinar el seguimiento de los tutorados, canalizaciones realizadas, tutorías y asesorías realizadas, seguimiento de tutores, entre otras actividades que se desarrollan en el nivel operativo, así como tomar las decisiones de la acción tutorial. El nivel estratégico o superior pertenece al área de Dirección Académica, encargada de analizar la información obtenida de la Coordinación de Tutorías, para tomar decisiones y elaborar estrategias para el mejoramiento del Proceso de Tutorías de la UPCH.

Como puede observarse en la figura 5.1 el modelo estratégico de TI propuesto, lleva a consolidar los niveles estratégicos del proceso de mejora continua del sistema de Tutorías Universitarias, para optimizar y aumentar la calidad del proceso tutorial a través de la obtención de un proceso documentado, medido y con la participación del personal involucrado en el proceso de las tutorías. En conclusión, se planea colaborativamente la estrategia para optimizar la acción tutorial; se hace paso a paso la estrategia; se verifica mediante indicadores; y se actúa de acuerdo a los valores de las mediciones que se obtienen para corregir o continuar, así como empezar nuevamente el ciclo estratégico.

## **6 Conclusiones y trabajo futuro**

De esta manera la Mejora Continua del Proceso de Tutorías será una nueva forma de colaborar para aumentar la productividad e implementar cambios en TI, que puedan contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos del modelo de negocios y la consecución de la visión estratégica. Este objetivo facilita el procesamiento de la información cumpla con las características de efectividad, eficiencia, confidencialidad, integridad, disponibilidad, cumplimiento y confiabilidad como contribución de los procesos de calidad.

La implementación del Modelo de Mejora Continua de TI propuesto beneficiará a la universidad en: la toma de decisiones para la mejora de los procesos educativos, la contribución de la disminución de la deserción escolar, mejorar la eficiencia terminal, la contribución de la calidad de vida universitaria y la tarea colaborativa con las áreas universitarias.

Esta investigación permitirá a la Coordinación de Tutoría contar con un modelo estratégico de TI que contribuirá al mejoramiento continuo del proceso tutorial en cumplimiento de la estrategia institucional. Con la implementación de estrategias de TI, la información automatizada obtenida del modelo estratégico, aportará mejoras del modelo de negocio, en las áreas de Rectoría, Secretaría Académica, Dirección Académica y Coordinación de Tutorías de la UPCH favoreciendo la toma de decisiones en los niveles directivos.

El Modelo de Mejora Continua de TI, permitirá realizar en primera instancia un análisis profundo a la Coordinación de la UPCH, así como a otras áreas que se relacionan con el Proceso de Tutorías; esto ayudó a identificar oportunidades de mejora en éste proceso, además de la planificación de la acción tutorial cuya programación equilibrada considera la carga académica de los tutores, los horarios y sus actividades

de investigación, para contribuir sistematizadamente en la adecuada distribución de las tareas de los tutores y tutorados.

Así mismo, se identificaron las necesidades de información dentro del Proceso de Tutorías para su tratamiento informático, en el establecimiento de canales de comunicación para mantener el flujo de información constante en todas las áreas involucradas. A partir de esta información se definió la arquitectura para el diseño integrado del modelo de TI y la base de datos propuesta para la automatización del Proceso de Tutorías, mediante la integración del método de Prototipado-Rápido.

La mejora continua del Proceso de Tutorías permitirá al Modelo de Mejora Continua de TI llevar a un cambio en la planeación actual a un cambio basado en TI con nuevos objetivos, entornos internos y externos; así mismo, ayudará en la verificación de la información obtenida colaborativamente. De esta manera, se aportará cambios en la supervisión del proceso tutorial midiendo el desempeño académico del tutor a través de la evaluación de las funciones con el propósito de conocer las necesidades de los tutorados, del sistema Universitario.

**Agradecimientos.** Esta investigación deriva de un trabajo recepcional “Modelo Estratégico de TI para el Mejoramiento de los Procesos de Tutorías en la Educación Superior: Caso Universidad Popular de la Chontalpa; Cárdenas, Tabasco” bajo la modalidad de tesis, a través del posgrado de calidad de la Maestría en Administración en Tecnologías de Información, del cual agradecemos los autores, el apoyo brindado por CONACYT.

## Referencias

1. Cruz, F., Chehaybar y Kury, E. y Abreu, L F. (2011). Tutoría en educación superior: una revisión analítica de la literatura. *Revista de la Educación Superior*, XL() 190-209. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60420223009>
2. ANUIES, (2011). Programas institucionales de Tutorías. México D. F: Dirección de Servicios Editoriales ANUIES. Recuperado de [http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/tutorias/Documentos%20compartidos/INTRODUCCION/PROGRAMAS%20INSTITUCIONALES%20DE%20TUTORIA\\_ANUIES.pdf](http://evirtual.uaslp.mx/FCQ/tutorias/Documentos%20compartidos/INTRODUCCION/PROGRAMAS%20INSTITUCIONALES%20DE%20TUTORIA_ANUIES.pdf)
3. Carnoy, M. (2004). Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. Recuperado de <http://www.uoc.edu/inaugural04/esp/carnoy1004.pdf>
4. Glen, D., & Rodríguez, R. (2008). Gestión de TI. 1, 1. Recuperado de <http://www.ceticuni.com/theke/normas-tecnicas-peruanas.html>
5. Leue, M. (2006). Propuesta de un sistema organizacional para la consolidación del programa institucional de tutorías de la Universidad Popular de la Chontalpa, Cárdenas, Tabasco. (Tesis de maestría). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico-Administrativo, México.
6. Programa de Institucional de Tutoría (PIT) 2022. Universidad Popular de la Chontalpa, p. D. (2022). Cárdenas, Tabasco, México: UPCH.
7. Programa de Desarrollo Institucional 2019-2024. Universidad Popular de la Chontalpa, p. D. (2024). Cárdenas, Tabasco, México: UPCH.

8. Clempner, J. y Gutiérrez, A. (2001). Planeación Estratégica de Tecnología de Información en Entornos Dinámicos e Inciertos. Revista Digital Universitaria. Recuperado de <http://documents.mx/documents/clempner-j-y-gutierrez-a-2001-planeacion-estrategicade-tecnologia.html>
9. Clempner, J. y Gutiérrez, A. (2002). Administración y ejecución de un plan estratégico de tecnología de información. Revista Digital universitaria. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.3/num1/art1/> Consultada 12 de Septiembre de 2015

## Uso de Microsoft Sway en la enseñanza de temas de Microbiología básica

Iván Pérez-Gutiérrez<sup>1</sup>, Alejandro C. Ruiz-Tagle<sup>1</sup>, Claudy L. Villagrán-Padilla<sup>1</sup>,  
Alma López-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ciencias Químicas,  
Departamento de Microbiología. Edificio FCQ-9. Ciudad Universitaria. Col San Manuel CP.  
72570. Puebla, México

<sup>1</sup> ivan.perezg@alumno.buap.mx,

<sup>1</sup> {alejandro.ruiz, claudy.villagran, alma.lopez}@correo.buap.mx

**Resumen.** Microsoft Sway es una aplicación de Office 365 enfocada en presentar información con un amplio soporte para la incorporación de recursos multimedia. **Metodología:** el presente estudio explora la apreciación de Microsoft Sway de 34 alumnos y el desempeño de 40 estudiantes en la asimilación de conceptos básicos en la asignatura de Microbiología General, mediante aprendizaje basado en recursos multimedia como infografías, imágenes, documentos con actividades y medios de comunicación (audio y video) evaluando el aprendizaje mediante cuestionarios y encuestas. **Resultados:** se obtuvo un 93.6% de aceptación de la aplicación como herramienta de estudio y un desempeño académico del 8.9 con un porcentaje de asertividad de >75%. **Conclusiones:** Con los resultados obtenidos en este trabajo, Microsoft Sway es una buena alternativa para el apoyo en el proceso de aprendizaje en tiempos de adaptación docente durante la pandemia de COVID-19, aminorando los efectos negativos del contexto educativo actual.

**Palabras Clave:** Microsoft Sway, Recursos Multimedia, Aplicación.

### 1 Introducción

Microsoft Sway es una aplicación, definida como un programa informático diseñado para cumplir con operaciones específicas, de la paquetería “Office 365” lanzada por primera vez en 2015 con el objetivo de innovar la forma de presentar contenido. Así pues, la tecnología de Sway permite crear presentaciones interactivas, informes, boletines, infografías, entre otros tipos de documentos de divulgación gracias al software (conjunto de operaciones lógicas necesarias para la realización de tareas

específicas en un sistema informático) de soporte enfocado a la adición de una gran variedad de elementos que de manera simultánea coadyuvan a la transmisión de la información, conocidos comúnmente como recursos multimedia, estos incluyen: imágenes, texto, audio, video, documentos, mapas, direcciones electrónicas y más, que permiten al usuario modificar la composición del documento a la apariencia y contenido deseados. Todos los trabajos realizados en Sway pueden ser visualizados en cualquier dispositivo móvil o navegador, debido a que el contenido se ajusta a las dimensiones de cada pantalla y permite compartir por medio de un link [1,2].

Dentro de las ventajas que Microsoft Sway ofrece, figuran la variedad de opciones para la presentación de contenido, la capacidad de presentar audios, videos e imágenes sin necesidad de descargar los archivos, promueve el pensamiento sistemático y la presentación conceptual de resultados, gracias a la forma en que se muestra la información, permite crear presentaciones más atractivas para las necesidades académicas del usuario, es posible acoplar formularios con ayuda de Microsoft Forms, permite al propietario (profesor) monitorear el número de personas que han accedido al documento y posibilita el trabajo colaborativo en la elaboración de proyectos [3].

Por otro lado, otra de las aplicaciones de la paquetería Microsoft Office ampliamente utilizada en la docencia, es Power Point, un software que al igual que Sway permite incorporar una amplia variedad de contenido multimedia y que ha ganado popularidad desde hace mucho tiempo debido a la similitud que guarda con otras aplicaciones de la misma paquetería, lo cual la convierte en una herramienta fácil de usar y muchas veces es preferida por encima de nuevas tecnologías. No obstante, el uso ubicuo de esta tecnología ha generado diversos problemas que impactan negativamente los procesos de aprendizaje, entre ellos podemos mencionar a) la sobrecarga de información en las diapositivas, b) la necesidad de un orador para unir las ideas presentadas comúnmente como viñetas en las presentaciones, c) la simple copia y lectura de la información desde una fuente primaria sin una verdadera discusión o reflexión y d) la pérdida de la atención por parte del receptor por la velocidad de la presentación y la necesidad de tomar apuntes [4].

Si bien Sway no pretende sustituir a Power Point, esta ofrece, la capacidad de realizar presentaciones que no requieren de un orador para la comprensión de la información presentada, la forma sistematizada de mostrar contenido, la cantidad de recursos disponibles para el observador y la dinámica de la presentación pretenden involucrar de manera activa al lector para mejorar el proceso de adquisición del conocimiento y al mismo tiempo permite a los alumnos estudiar a su ritmo, en cualquier momento, en cualquier lugar y a obtener mejores notas. Sin embargo, uno de los puntos débiles de esta herramienta es la necesidad de contar con una conexión a internet que permita la descarga de datos desde la nube aun cuando se disponga de la aplicación de escritorio [5].

El presente estudio pretende evaluar el uso de la aplicación Microsoft Sway como herramienta de aprendizaje en línea para su uso en momentos donde la realización de una clase convencional en el aula no sea posible.

## **2 Metodología**

Con el objetivo de evaluar la utilidad de Microsoft Sway como una herramienta de e-learning durante la pandemia global que actualmente agobia a la sociedad, se elaboró una presentación interactiva en la aplicación antes mencionada enfocada a la comprensión de conceptos básicos de la asignatura de Microbiología General del Programa de la Licenciatura de Químico Farmacobiólogo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. En la presentación de Sway se incluyeron infografías, imágenes, actividades a desarrollar por los alumnos, videos explicativos y audios necesarios para la realización de la práctica de laboratorio titulada “Crecimiento de bacterias gramnegativas y grampositivas en diferentes medios de cultivo”. El material fue proporcionado a alumnos del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), en el periodo primavera y verano 2022. Del mismo modo se proporcionó a los estudiantes dos cuestionarios realizados en Microsoft Forms: uno evaluativo, conformado por 10 preguntas de opción múltiple que buscaron medir la efectividad de la presentación en el aprendizaje de conceptos clave, mediante una puntuación de 0 a 10; y una encuesta de 10 preguntas cerradas orientadas a medir cualitativamente la apreciación, aceptación y manejo de la herramienta Sway, por parte del alumnado, como una nueva opción de aprendizaje.

## **3 Resultados**

Se obtuvieron un total de 34 respuestas para el cuestionario-encuesta enfocado a evaluar la apreciación Sway como herramienta de aprendizaje y 40 respuestas para el cuestionario evaluativo para la valoración del proceso de adquisición de conocimiento. Las respuestas fueron recolectadas en Microsoft Forms.

Se obtuvo, de acuerdo los 34 cuestionarios-encuesta contestados, un alto grado de aceptación entre los alumnos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. 8 de la preguntas, relacionadas con la cantidad de recursos incorporados, la presentación y visualización de la información, la accesibilidad y formas de uso, así como la funcionalidad, obtuvieron un porcentaje de aceptación por arriba del 90% (de 91.2% a 97.1%) siendo las preguntas con menor porcentaje, entre 82.4% y 88.2%, las 2 relacionadas con la adopción de esta aplicación para el desarrollo académico de los alumnos (elaboración de presentaciones académicas personales) y con el proceso asimilación de la información presentada (ver tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados del cuestionario-encuesta.

n=34	Cuenta		Porcentaje (%)	
	SI	N O	SI	NO
Pregunta				
¿Te gusta esta forma de presentar contenido (presentaciones en vertical con imágenes, videos, audio, animaciones, etc.)?	33	1	97.1	2.9
¿Consideras que esta modalidad de presentaciones permite visualizar la información de manera correcta?	33	1	97.1	2.9
¿Consideras que Sway es una plataforma intuitiva y fácil de usar?	33	1	97.1	2.9
¿Considerarías a Sway como una forma atractiva de presentar contenido académico?	33	1	97.1	2.9
¿Usarías esta plataforma para realizar tus presentaciones escolares?	28	6	82.4	17.6
Después de revisar la presentación en Sway ¿Consideras que has comprendido el tema?	33	1	97.1	2.9
¿En tu opinión Sway hizo más fácil de asimilar la información presentada?	30	4	88.2	11.8
¿Consideras que esta forma de presentar la información es dinámica, entretenida o hizo más fácil para ti prestar atención al tema?	33	1	97.1	2.9
¿En tu opinión la presentación de Sway te permitió seguir el desarrollo del tema en orden y sin saltos o desviaciones?	31	3	91.2	8.8
¿Te gustaría que otros de tus profesores usaran Sway para sus presentaciones en clase?	31	3	91.2	8.8

Del mismo modo se obtuvo, para el total de reactivos en el cuestionario-encuesta una positividad del 93.6% y solo un 6.4% de negatividad (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Estadística descriptiva del porcentaje de respuestas positivas y negativas obtenidas en el cuestionario-encuesta.

Parámetro	Cuenta	
	SI	NO
Media	93.6	6.4
Mediana	97.1	2.9
Moda	97.1	2.9
Desviación estándar	5.2	5.2
Mínimo	82.4	2.9
Máximo	97.1	17.6
Suma	935.6	64.4
Cuenta	10	10

Por otro lado, la puntuación media de la población obtenida en el cuestionario evaluativo fue de 8.9 con una moda de 10 y una desviación estándar de 1.6 (ver tabla 3). Puntuación por arriba del mínimo necesario para aprobar una evaluación en la institución.

**Tabla 3.** Estadística descriptiva de las puntuaciones obtenidas en el cuestionario evaluativo.

Parámetro	
Media	8.9
Mediana	9
Moda	10
Desviación estándar	1.6
Mínimo	3
Máximo	10
Suma	355
Cuenta	40

En su totalidad, cada una de las preguntas evaluadas en el cuestionario evaluativo obtuvieron un porcentaje de asertividad (porción de la población que seleccionó la respuesta correcta en una pregunta), por arriba del 75% con un máximo del 100% (ver tabla 4). Esto refleja la eficiencia de la aplicación como medio para la incorporación de conceptos nuevos específicos en el alumno.

**Tabla 4.** Resultados del cuestionario evaluativo.

n=40 Pregunta	Cuenta		Porcentaje (%)	
	Aciertos	Errores	Aciertos	Errores
¿Cómo se clasifican los medios de cultivo según su composición?	36	4	90	10
Medio de cultivo carente de agentes solidificantes utilizados comúnmente para mantener a los microorganismos o para cultivar microorganismos fastidiosos	38	2	95	5
¿Cuál es la principal función/ventaja/característica de los medios sólidos?	40	0	100	0
Medio de cultivo que permite observar características biológico-metabólicas de los microorganismos como estrategia de distinción o posible identificación	39	1	97.5	2.5
Son características de un medio enriquecido	37	3	92.5	7.5



Medio de cultivo que permite aislar un microorganismo de interés presente en baja concentración en una muestra	30	10	75	25
Suponga que tiene colonias rosadas en una placa de agar Mc Conkey como lo muestra la imagen ¿Qué podemos decir de este microorganismo?	32	8	80	20
¿Cuál es la fuente de carbono fermentable y el indicador del medio SS?	34	6	85	15
Característica fisiológica detectable en agar sulfito de bismuto gracias a la adición de un indicador de sulfato ferroso y el indicador sulfito de bismuto	34	6	85	15
Indique el tipo de hemólisis que se presenta en cada placa de agar sangre de carnero	35	5	87.5	12.5

#### 4 Conclusiones y trabajos futuros

El presente estudio encontró una buena aceptación de la aplicación Microsoft Sway por parte del alumnado, así como buenos resultados en el uso de esta nueva tecnología como herramienta de aprendizaje en línea, basado en los resultados y el análisis de datos obtenidos gracias a los cuestionarios aplicados. Esto nos ayuda a impulsar el uso de nuevas herramientas para la enseñanza de tópicos en ciencias (específicamente microbiología) donde difícilmente la separación física docente-estudiante puede ser reemplazada pero si soportada en esta plataforma como parte de un proceso de aprendizaje basado en recursos, donde las diferentes fuentes de información facilitan y promueven la consolidación de nuevo conocimiento fundado en las necesidades del estudiante, su interacción con los recursos utilizados y su capacidad de extraer y utilizar la información obtenida. [6,7]

Es necesario el desarrollo de estudios comparativos para determinar la eficacia de Microsoft Sway en el desempeño académico de la población de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP frente a los recursos didácticos actualmente usados por los docentes.

**Agradecimientos.** Al alumnado de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, que colaboró en la utilización del material realizado y en la obtención de los resultados como parte de su curso de Microbiología para la formación profesional.

## Referencias

1. Arimoto, P.; Mathew, J.; Dharmanayagam, B.; Microsoft Sway service description - Service Descriptions. *Docs.microsoft.com*. <https://docs.microsoft.com/en-us/office365/servicedescriptions/microsoft-sway-service-description> (2022). Accedido el 06 de Junio de 2022.
2. Espinosa, J.; Díaz, J.; Aveiga, C.; Perspectivas de la educación media con los recursos multimedia. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*. Vol. 1, pp. 81-84 (2016).
3. Khoirun, P.; Lorenza, B.; The E-Learning Design for Problem Based Learning in Dynamic Fluid Topic using Microsoft Sway. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, Vol. 7, No. 2, pp. 115–122 (2021).
4. Yilmazel, Y.; A comparison of graduate and undergraduate teacher education students' perceptions of their instructors' use of Microsoft PowerPoint. *Technology, Pedagogy and Education*, Vol. 18, No. 3, pp. 361-380 (2009).
5. Muchmore, M.; Microsoft Sway (for windows 10) Review. *PCMAG*. <https://www.pcmag.com/reviews/microsoft-sway-for-windows-10> (2015). Accedido el 20 de Julio de 2022.
6. Wijaya, H. Resource-based Learning: A Paradigm Shift in Materials Design. *Proceedings of the 6th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2018)*, Vol. 330, pp. 119-125 (2019).
7. Haycock, C.A. Resource-Based Learning: A Shift in the Roles of Teacher, Learner. *NASSP Bulletin*. Vol. 75, No. 535, pp. 15–22 (1991).

## **Actividades, materiales y herramientas interactivas para promover la participación virtual en la clase de lengua extranjera Inglés**

Maritza del Carmen Rosas Alvarez<sup>1</sup>, Concepción Gutiérrez Aguilar<sup>1</sup>, María José Martínez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 24 norte 2003, C.P. 72370, Puebla, México.

<sup>1</sup>aryros@gmail.com,<sup>1</sup>concepcion.gutierrez.correo.buap.mx,  
<sup>1</sup>mariajose.martinezrodrig@alumno.buap.mx

**Resumen.** Con la pandemia se diseñaron clases en línea identificándose cuatro áreas que los ambientes de aprendizaje deberían contemplar: información, exhibición, producción e interacción [1]. Hacer participar al alumno en clase prevé un ambiente virtual con el fin último de lograr la interactividad. El objetivo de este trabajo fue aplicar actividades a través de diferentes herramientas electrónicas interactivas promoviendo la participación en las clases virtuales de FGUS lengua extranjera 1 y 2. La investigación fue mixta con un diseño basado en investigación acción, el muestreo fue a conveniencia trabajándose con 53 estudiantes de nivel básico. El instrumento se basó en una escala Likert para identificar opiniones acerca de la interactividad, la participación y el uso de los materiales virtuales. Entre los resultados los alumnos mencionaron la utilización de materiales donde se les permitiera interactuar sin ser vistos y lograr la competencia les permitía tener libertad de expresarse en el idioma extranjero.

**Palabras Clave:** Materiales Interactivos, Participación, Herramientas Electrónicas.

### **1 Introducción**

El trabajo académico dentro de la universidad pública contempla como parte de su formación el fortalecimiento de un ambiente sustentador utilizando dentro de las aulas las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento [2]. Dentro de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) existe la inquietud por desarrollar al alumno en el uso de las tecnologías por lo que el Modelo Universitario Minerva (MUM) incluye materias curriculares en su formación básica que permean capacidades a desarrollar a lo largo de su preparación profesional [3].

La transformación de los modelos de educación superior ante el tiempo de contingencia hizo de una modalidad presencial una tendencia mundial con respecto a la modalidad en línea. Los profesores y alumnos se vieron inmersos en un cambio radical al que no estaban acostumbrados por el énfasis que se tuvo que dar al uso de las tecnologías en clases, y lo que se creía un trabajo sencillo por lo sustentado dentro de la propuesta MUM aportó consigo cambios en la manera de dar clases haciendo que alumnos y maestros se enfrentaran al reto del uso, manejo y acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación [4].

Por lo anterior, a partir del mes de marzo de 2020 se realizaron adaptaciones de los cursos buscando la participación del alumno en clase en donde se hicieran evidentes sus respuestas y práctica del idioma haciendo uso de materiales y aplicaciones que permitieran la práctica del idioma inglés. La asignatura de inglés en la BUAP es el área llamada formación general universitaria (FGUS) que incluye cursos de lengua extranjera inglés donde las actividades están encaminadas a fomentar la parte comunicativa del futuro profesionista.

### **1.1 Objetivo del trabajo**

El objetivo de este trabajo fue analizar el uso de las herramientas, actividades y materiales interactivos para generar la participación en los alumnos de lengua extranjera inglés.

### **1.2 Justificación**

Este trabajo buscó identificar los materiales y herramientas necesarias para poder determinar si permitían la interacción en clase propuesta por Santarosa [1]. Durante la contingencia COVID-19, los profesores de modalidad presencial fueron aventurados a organizar clases teniendo las dudas de cómo lograr la participación del alumno al que no podían obligar a participar y de esta forma darse cuenta si estaban aprendiendo. Saber que es ineludible ser flexibles en modalidades virtuales para no perder a los alumnos puede ayudar a los lectores de esta investigación a entender los elementos de trabajo que de forma inmediata desconoce un profesor que se vuelve facilitador del conocimiento.

Por otro lado, entender los indicadores de la variable interacción permite no solo a los docentes interesados en el área sino de cualquier otra formación una guía sobre los tipos de materiales digitales que puede utilizar para no ser repetitivo al momento de diseñar su clase.

Finalmente, los resultados obtenidos a través de la elaboración del instrumento basado en la literatura de Uribe, Duque, Moreno [5] y Aparici y Silva [6] es un aporte metodológico que se puede seguir utilizando para validar el proceso del uso de materiales y/o aplicaciones electrónicas para buscar la participación en la asignatura que se trabaja.

## 2 Revisión de la literatura

Durante esta sección se busca resumir lo que se entiende por interactividad desde diferentes puntos de vista. Así como identificar el modelo de interactividad de los tres caminos que refiere en el uso de materiales en línea. Por otro lado, se encuentra la revisión de los materiales y aplicaciones digitales para poder fomentar la participación del alumno en clase.

En primer lugar, para definir el concepto concerniente a nuestra investigación Aparici y Silva [6], establecen que interacción es la medida en que los usuarios pueden participar en la modificación de la forma y el contenido de un entorno mediado en tiempo real. La importancia de la interacción en el aprendizaje es relevante, y la evaluación del entorno informático que apoya los procesos educativos puede ayudar a mejorar estas situaciones y proporcionar una guía para construirlas.

Otros autores que ayudan a comprender mejor el concepto de interacción son Pianta (en Galluci, [7]), quien afirma que las interacciones positivas integran relaciones cálidas y afectivas, que transmite el sentimiento de que el maestro es una fuente de apoyo para el alumno además de ser utilizado como manera eficaz y recurso relevante para el aprendizaje. Por su parte, Coll et al. [8] vigorizan que las interacciones en la clase están asociadas con ciertos aspectos de la naturaleza cognitiva, afectiva y relacional. La evaluación de la participación en un entorno de aprendizaje requiere factores de participación, herramientas que la habiliten y estrategias para el desarrollo de dicha actividad.

Retomando estos conceptos y enfocándose en la educación a distancia, se infiere que interacción es un término que describe la relación de comunicación entre un usuario y un sistema, y el grado de esta diferencia mide la capacidad y la libertad del usuario en el sistema. De la misma forma, la respuesta de este sistema se mide en relación con el usuario, en términos de calidad y cantidad mientras que va en paralelo con el esquema de comunicación: emisor, receptor, respuesta [9]. Considerando lo anterior mencionado y bajo estos conceptos, la interactividad es un factor esencial de cualquier material en el contexto virtual para una enseñanza de calidad que proporcione oportunidades para los alumnos de ser parte de su mismo desarrollo [10]. La interacción aparece en los cursos en línea cuando se presentan propuestas educativas a través de medios digitales para promover un aprendizaje significativo en varios niveles evolucionando de una manera dinámica [11].

Es así como el docente elige dentro de diferentes modelos la forma de abordar la interactividad, éstos son diversos y abordan referencias del cómo evaluarla en un ambiente virtual; la selección del modelo de interactividad de los tres caminos de Evans y Sabry del 2003 (3-WMI, por su acepción en inglés a Three-way model of interactivity) [12] se eligió por su simplicidad y facilidad para poder realizar contenido en línea. Este modelo propone que para lograr la interacción se deben tener en cuenta tres acciones: La iniciación, la respuesta y la retroalimentación.

La iniciación promueve un aporte que involucra a otra persona, a través de esto se va a obtener una respuesta que finalmente se retroalimenta al recibir la información. Las tres acciones se relacionan de forma directa. Al enfocarse en modelos virtuales, el facilitador o profesor puede proveer una pregunta a través de la computadora, el

estudiante escoge de un número de opciones y la computadora va a señalar si es correcta o no. Estos tres pasos están presentes en muchas de las aplicaciones o herramientas electrónicas que permitirían la simultaneidad en los ejercicios que se apliquen a la clase en línea. Por lo que la selección de materiales y herramientas se ubicarían en este marco de trabajo.

Bajo esta línea de poder recibir la retroalimentación al instante se entiende por materiales y herramientas interactivas aquellas que tienen las siguientes características de acuerdo con Cabero [13]: que provean experiencia enriquecedoras donde el estudiante puede participar en el proceso de comunicación y relacionarse socialmente; en segundo lugar que puedan ser accesibles de acuerdo con las necesidades educativas, la información se debe presentar de forma fácil al ser utilizados; finalmente debe haber flexibilidad, debe ser posible adaptarse a cualquier clase, adecuarse a nivel individual, en parejas o en grupos.

Trabajar con material interactivo da la posibilidad de aplicar el conocimiento y experimentar diferentes palabras, lo que permite incrementar su propio proceso de aprendizaje. De acuerdo con Barassi, Cárcamo y Delgado [14] utilizar material interactivo con estudiantes del nivel básico de la lengua ayuda a que transfieran habilidades adquiridas a diferentes situaciones posteriores. Además, la flexibilidad tiene un rol imperativo al permitir que el estudiante pueda expresar su opinión durante la clase por verse inmerso en un proceso interactivo. De lo anterior, el estudiante logra realizar una participación dentro de una clase online lo que promueve la práctica del idioma.

Se dice entonces que participación es hacer algo, tomar parte. Ferreiro [15] indica que se logra contribuyendo a que se obtenga un resultado y a su vez una actividad realizada proporcionando un crecimiento. La participación se vuelve un elemento que provoca mejoramiento en los aprendizajes y se dice que a mayor participación mayor probabilidades de aprendizaje significativo se encontrarán. Por otro lado, la participación en clase, entendida en una modalidad presencial se entendería como el reporte y/o análisis verbal de materiales escritos o audiovisuales, siendo una estrategia pedagógica y evaluativa empleada frecuentemente en las clases universitarias [16] siendo en una modalidad virtual una estrategia que fomente el aprendizaje activo beneficiando el pensamiento crítico, y para la asignatura de inglés que pueda desarrollar las habilidades para escuchar y hablar [17].

### **3 Metodología**

El desarrollo de este proyecto se basó en una metodología mixta para poder tener una intervención dentro del salón de clase y por otro lado poder recabar la información necesaria para evaluar esa intervención.

Estuvo diseñado a partir de la investigación-acción educativa en la cual se utilizó una variedad de actividades impartidas en el aula con la finalidad de mejorar el desarrollo de clase.

El diseño de investigación partió de un análisis previo en el que se experimentó con diferentes grupos el uso de aplicaciones interactivas y una segunda parte en el que se

volvieron a utilizar las herramientas electrónicas ahora en la presente investigación. Lo anterior para tratar de buscar una mejora a través de la intervención y lograr la participación de los alumnos para poder validar la investigación teniendo ‘testigos educativos’ [18].

### **3.1 Sujetos participantes**

Los participantes alumnos fueron voluntarios de cuatro grupos, dando un total de 53 alumnos de los cuales 16 alumnos son del género femenino y 37 del género masculino. De estos alumnos 37 pertenecen a la asignatura inglés I y 16 a la asignatura inglés II. Las generaciones participantes son matriculadas en los años 2018-2021.

Los profesores que aplicaron la intervención fueron dos docentes de más de 20 años de antigüedad con experiencia en la modalidad a distancia y presencial.

### **3.2 Instrumento**

El instrumento está dividido en seis secciones que corresponden en una primera parte a la información general sobre los alumnos evaluadores de la intervención y las siguientes secciones a cinco diferentes indicadores con afirmaciones en escala Likert como parte de los indicadores del estudio. En un primer apartado se presenta flexibilidad de acuerdo con lo mencionado por Blanco [19] con un total de tres afirmaciones; seguida por el indicador de interactividad basado Rojo [20], Aparici y Silva [6] y Steuer (En Uribe [5]) con un total de seis afirmaciones. En seguida se presenta el indicador de tiempo de uso y las aplicaciones utilizadas con un total de cinco afirmaciones cada una. Para finalmente, identificar el indicador de participación con cinco afirmaciones y una pregunta abierta para indicar la opinión del alumno de forma libre (ver apéndice A).

## **4 Resultados**

En este apartado se presentan las opiniones de los estudiantes encuestados, quienes mostraron su interés en las clases que incluían actividades interactivas en tiempo sincrónico y asincrónico, usando una diversidad de material a través del uso de herramientas tecnológicas. Se observa que se fomenta la función comunicativa como parte de su desarrollo integral universitario dentro del MUM, logrando cambios en el uso, manejo y acceso a las TICs [4].

### **4.1 De la intervención: materiales interactivos**

La duración de una clase de FGUS inglés oscila entre los 50 minutos y una hora, por lo cual es importante llevar una buena organización del tiempo para que los estudiantes

tengan un lapso suficiente para interactuar con las aplicaciones planeadas por los docentes. Por lo tanto, aquí se muestra un ejemplo de planeación del tiempo de clase, resaltando que no todas las actividades interactivas se utilizaron al mismo tiempo.

- a) Actividad detonante. En este tipo de actividades se haría un uso aproximado del 10 % (5 min.) del tiempo para iniciar la clase. Por ejemplo, se puede hacer una introducción del tema empleando una pizarra electrónica, aplicando algún juego o haciendo preguntas para identificar lo que saben los estudiantes del tema.
- b) Actividad instruccional. Aquí se presentan los temas principales de la clase, lo cual implica un 20% (10 min) del tiempo de clase. La forma de trabajar varía, dependiendo de la preferencia de los docentes.
- c) Actividad individual. Una vez presentados los temas, se procede a asignar trabajo / actividades individuales a los estudiantes, de tal forma que comprueben de forma autogestiva su entendimiento y nivel de comprensión acerca de los temas nuevos. Esto lleva un 20% (15 min) de la duración de la clase y regularmente son actividades autoevaluadas por la misma aplicación utilizada.
- d) Actividad colaborativa. El siguiente punto para abordar es el trabajo colaborativo, en donde se involucre todo el grupo y se apoyen entre todos para reforzar el aprendizaje. El 30% (20 min) del tiempo se les proporciona a los estudiantes aplicaciones a través de herramientas tecnológicas con la finalidad de que trabajen en equipo. Todo esto es para reforzar lo aprendido siendo evaluados por el docente de grupo a través de una lista de cotejo.
- e) Actividad integradora. Finalmente, se hace cierre de la sesión de clase, asignando un trabajo final, el cual puede ser solicitado de forma semanal, mensual, por unidad o por tema. Es importante proporcionar a los estudiantes, las instrucciones claras, lista de cotejo o rúbrica de evaluación, ejemplo, resolución de dudas y fecha de entrega.

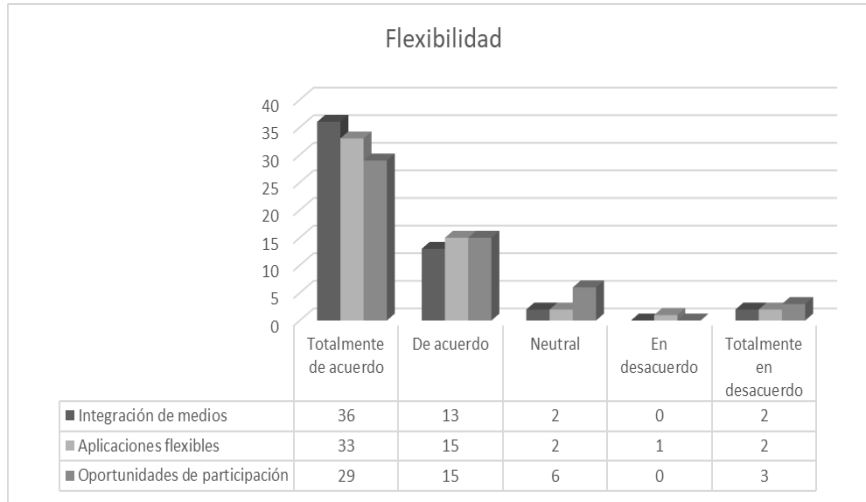
Ejemplos de los materiales en cada fase y que fueron utilizados se pueden ver en el apéndice B.

## **4.2 Del uso de los materiales**

En las siguientes gráficas se muestran los resultados obtenidos acerca de las opiniones de los estudiantes referentes a los materiales interactivos como generadores de participación.

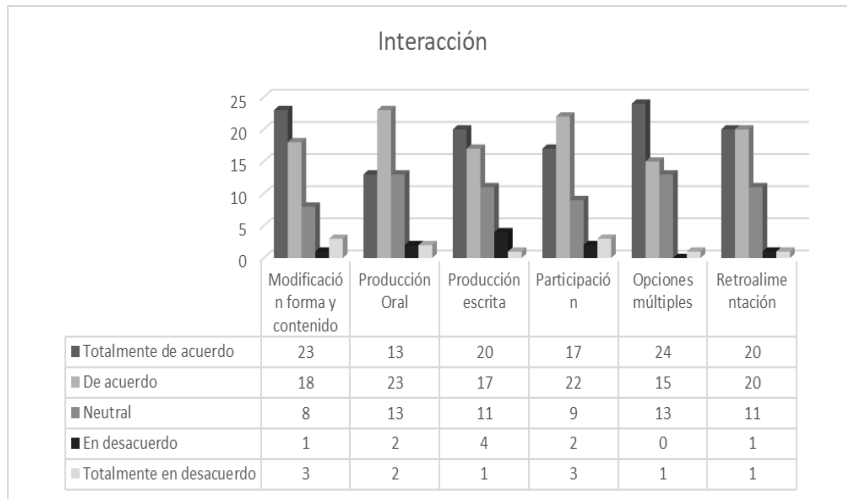
En cursiva se muestran las opiniones de los alumnos en cuanto a los comentarios en la pregunta número 25 y que complementarían cada uno de los indicadores del instrumento.





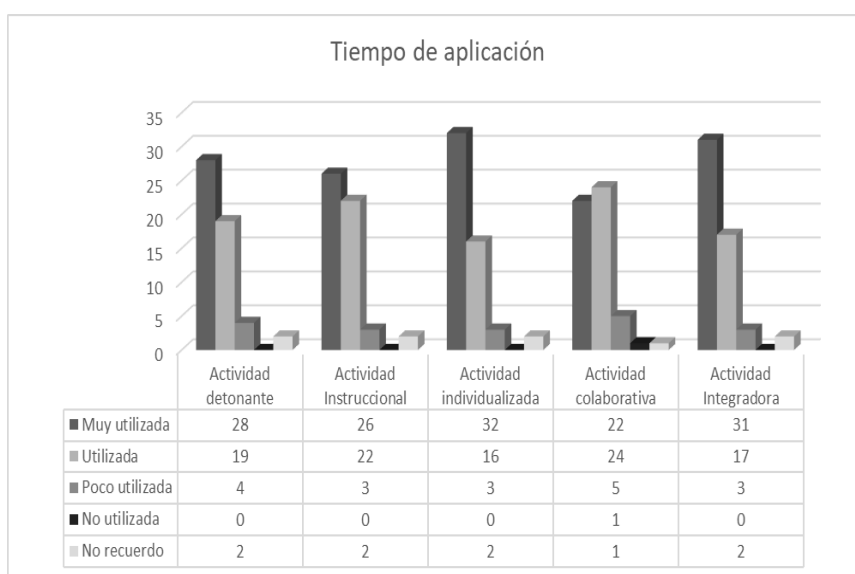
**Fig. 1.** Flexibilidad.

El primer punto es la flexibilidad, donde la mayoría de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo con la integración de medios y aplicaciones digitales, abriendo las oportunidades de participar en clase. Las aplicaciones y/o actividades electrónicas se “auto acomodaban” de forma flexible o semiflexible a la situación de aprendizaje. Sobre los alumnos que consideran que no había integración de medios, oportunidades de participación o aplicaciones flexibles fueron siete alumnos.



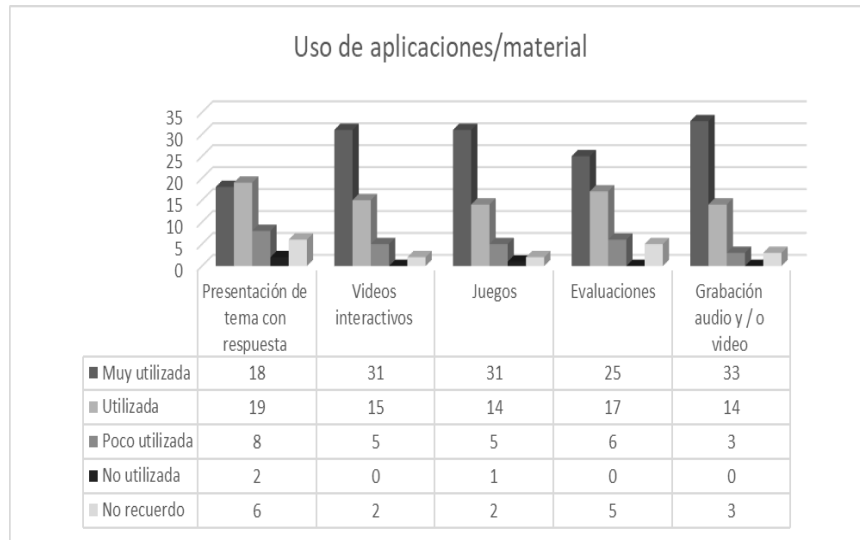
**Fig. 2.** Interacción.

El segundo indicador es la interacción, mostrando en la gráfica que los encuestados están conscientes de los beneficios del uso de material didáctico, ya que promueve la forma en la cual se presenta el contenido de clase, la producción oral y escrita, la participación, la variedad de actividades y su respectiva retroalimentación. Hay opiniones que avalan las afirmaciones de la escala Likert, tales como, Podías participar (No es solo responder «sí» o «no» sino producir y/o entender algo en el idioma inglés). Con respecto a las aplicaciones: *Podías responder a través de opciones múltiples en el sistema de esa aplicación (da la posibilidad de elegir el camino de aprendizaje) y a la retroalimentación. Podías recibir retroalimentación inmediata de tu aprendizaje utilizando la plataforma y/o con el maestro.*



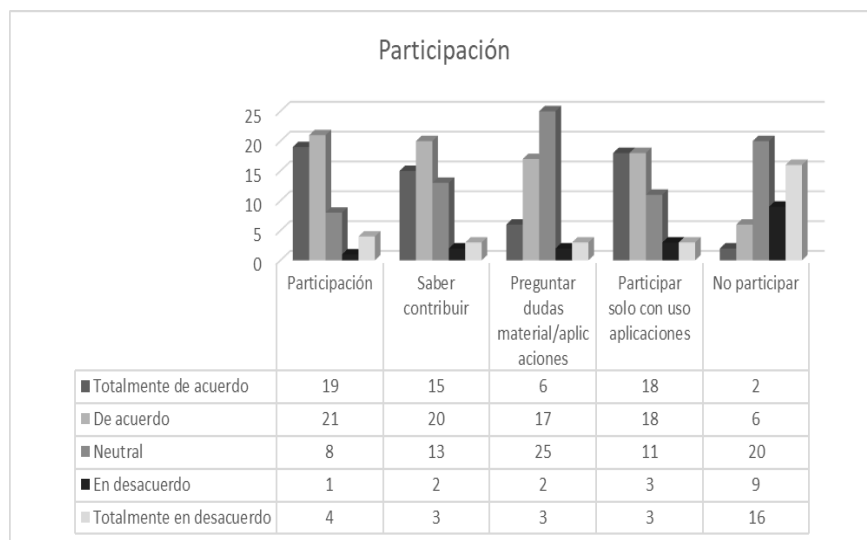
**Fig. 3.** Tiempo de aplicación.

En la figura tres se cuestionó a los participantes sobre el tiempo de utilización de una aplicación o material en diferentes momentos de la clase. En dichos momentos se hace uso de diversos materiales desde el inicio de clase hasta el cierre (de izquierda a derecha). Esta información se presenta a mayor detalle en el punto 4.1 donde se muestran explicación y ejemplos.



**Fig. 4.** Uso de aplicaciones /material.

En la figura cuatro se observan opiniones relevantes sobre afirmaciones de la escala donde los participantes mencionaron ser muy utilizadas o utilizadas en su mayoría, aunque también como opción abierta mencionaron que aparte de las aplicaciones o materiales se utilizaron diferentes plataformas y aplicaciones que consideraron útiles e interactivas como Moodle, Microsoft Teams y ligas directas en internet.



**Fig. 5.** Participación.

Finalmente, en esta gráfica se observan las opiniones favorables acerca del uso del material interactivo para incentivar la participación en clase. Los participantes concluyeron que a través del material se logró lo siguiente: ser dinámico, interactuar más, hacer la clase entretenida entre otras menciones. Se observa que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con la afirmación de participar durante la clase. Entre sus opiniones abiertas se puede afirmar que ellos concluyeron en que *todo era muy útil y sobre todo dinámico; Las aplicaciones ayudaban a interactuar más y que fuera entretenida la clase; Me fueron muy útiles los recursos utilizados y divertidas las presentaciones interactivas que hacía la maestra. Me gustaron las páginas de ejercicios.*

## **5 Conclusiones y trabajos futuros**

Para concluir este trabajo se puede resumir que los alumnos prefirieron la utilización de materiales donde se les permitía interactuar, pero sin ser vistos y que les permitían tener libertad de expresarse en el idioma extranjero. Sin embargo, los materiales didácticos en estas asignaturas tendrían que ser integrados a detalle por audio, vídeo, diapositivas, textos, software, etc., ya que esta clasificación no fue mencionada específicamente dentro de esta investigación. Con lo que se estaría delimitando el uso de material por su tipo y generar a detalle la información.

Por otro lado, saber utilizar diferentes aplicaciones en diferentes momentos hizo que no existiera una rutina en la clase de esta forma reforzaron interactivamente el conocimiento. Los profesores efectuaron la diversificación de actividades y las herramientas de aprendizaje, en un segundo momento sería interesante contactar a otros docentes para permitir el análisis de sus herramientas y la participación en sus clases.

Así mismo, otro de los resultados que se hizo presente fue la competencia como un factor de motivación que hacía más interesante el uso de las herramientas para los alumnos. De lo anterior, como futuro trabajo se propone realizar un apartado dentro del instrumento específico para este indicador, de tal forma que pueda ser validado a través de implementar estas herramientas en grupos futuros.

Finalmente, se puede concluir que haber realizado la aplicación de diversas herramientas en las clases hizo que los estudiantes reflexionaran sobre su aprendizaje al haber una movilización de saberes para poder practicar el idioma.

## **Referencias**

1. Santarosa, L. M. C. Escola Virtual-ambientes de aprendizaje alternativos para la Educación Especial. Tecnología y Comunicación Educativas. México-Año 13 N 29-31 (1999).
2. Reyes, Liliana García, et al. El uso de tecnologías de la información y comunicación como estrategia motivacional en el aula mixta. Electronic Journal of Research in Education Psychology 17.49 (2019).

3. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Modelo Educativo Académico. Dirección general de educación superior. <http://www.minerva.buap.mx/> Accedido el 12 de julio de 2022.
4. Mendoza, L. La educación en México en tiempos de COVID-19. Educación Futura, periodismo de interés público. <http://www.educacionfutura.org/la-educacion-en-mexico-en-tiempos-de-covid-19/> Accedido el 12 de julio de 2022.
5. Uribe, R., Duque, N. & Moreno, J. Propuesta para la medición de la interactividad en ambientes de enseñanza-aprendizaje. Revista Espacios, 39 (53). <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-12.html> Accedido el 13 de julio de 2022.
6. Aparici, R., & Silva, M. Pedagogía de la interactividad. Comunicar, 19 (38), 51-58. <https://www.revistacomunicar.com/pdf/preprint/38/05-PRE-12698.pdf> Accedido el 13 de julio de 2022
7. Gallucci, J. Investigating the effect of increasing positive teacher-student interactions on adolescent behavior and teacher student relationships. (Doctoral dissertations, Universidad de Connecticut, Estados Unidos). <https://opencommons.uconn.edu/dissertations/502> Accedido el 13 de julio de 2022.
8. Coll, C., et al. El constructivismo en el aula. Barcelona: Editorial Graó (2007).
9. Caudillo, R. (2012). Relaciones Interactivas: Usos, Control parental en Jóvenes de Secundaria. Hermosillo, Sonora, México.
10. Estebanell, M. Interactividad e interacción. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. Volumen 1. Número 1. Universidad de Girona, España. (2002).
11. Jorge, E., & Barboza, S. The Importance of Timely Feedback to Interactivity in Online Education, 488, 307–314. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-51133-7> Accedido el 14 de julio de 2022.
12. Evans, C., & Sabry, K. Evaluation of the interactivity of web-based learning systems: principles and process. Innovations in Education and Teaching International, 40(1), 89-99 (2003).
13. Cabero Almenara, J. La aplicación de las TIC: ¿esnobismo o necesidad educativa? Red digital: Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas. N. 1, enero (2002).
14. Barassi, L., Cárcamo, K., Delgado, K. The importance of interactive material in the EFL classroom (Dissertation, Universidad de Magallanes). [http://umag.cl/biblioteca/tesis/barassi\\_morales\\_2014.pdf](http://umag.cl/biblioteca/tesis/barassi_morales_2014.pdf) Accedido el 15 de julio de 2022.
15. Ferreiro, R. Los nuevos ambientes de aprendizajes. Informe de investigación. USA: Fischler School of Education and Human Services. Documento de trabajo (2005).
16. Petress, K. An operational definition of class participation. College Student Journal, 40(4), 821-823. (2006).
17. Taylor, C. M., Galyon, C. E., Forbes, B. E., Blondin, C. A., & Williams, R. L. Individual group credit for class participation. Teaching Psychology, 41(2), 148-154. (2014).
18. Latorre, A. La investigación-acción. La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. (pp. 23-28), España: Editorial Graó. (2005).
19. Blanco Díez, L. D. La interactividad en la educación a distancia. RED. Revista de educación y formación profesional a distancia. N. 12, 40-52. (1995).
20. Rojo, P. L. Glosario de términos básicos para la educación abierta y a distancia (p.74). Universidad de Guadalajara. <https://www2.uned.es/catedraunesco-ead/Colaboraciones/varios/Glosario.pdf> Accedido el 1 de julio de 2022

**APENDICE A**

**INSTRUMENTO**

**Likert Interactividad**

Saludos, distraeremos un poco tu atención para solicitar tu participación en la encuesta sobre interactividad, entendiéndola como la posibilidad que tienen los usuarios para incidir de manera directa en el desarrollo del mensaje a través de cualquier medio (Rojo, 2000, p.74). El objetivo de esta escala es identificar si los materiales utilizados en clase promovían la participación en las clases virtuales de inglés. Agradecemos tu participación y te hacemos saber que la información recabada será tratada bajo la ley de protección de datos personales vigente.

**Instrucciones: Selecciona la opción correcta**

- I. Marca el género con el que te identificas.  
Femenino \_\_\_ Masculino \_\_\_ Otro \_\_\_
- II. Generación de tu matrícula.  
2018 \_\_\_ 2019 \_\_\_ 2020 \_\_\_ 2021 \_\_\_ otro \_\_\_
- III. Nivel de inglés que evalúas.  
I \_\_\_ II \_\_\_

**En las siguientes secciones marca la opción con la que te identifiques donde:**

5 Totalmente de acuerdo 4 De acuerdo 3 Neutral 2 En desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo

En tu clase:		5	4	3	2	1
1	El maestro integró y relacionó diversos medios electrónicos en tu tratar en clase.					
2	Las aplicaciones y/o actividades electrónicas se 'auto acomodaban' de forma flexible o semiflexible a la situación de aprendizaje.					
3	Las oportunidades de aprendizaje interactivo con el uso de esas tecnologías fueron suficientes para tu clase de inglés.					
4	Podías participar en la modificación de la forma y el contenido de los materiales en tiempo real dentro de esa aplicación.					
5	Podías producir el idioma inglés de forma oral.					
6	Podías producir el idioma inglés de forma escrita.					
7	Podías participar (no es solo responder si o no sino producir y/o entender algo en el idioma inglés).					
8	Podías responder a través de opciones múltiples en el sistema de la aplicación (da posibilidad a elegir el camino de aprendizaje)					
9	Podías recibir retroalimentación inmediata de tu aprendizaje utilizando la aplicación, plataforma y/o con el maestro					

5 Muy Utilizada 4 Utilizada 3 Poco utilizada 2 No utilizada 1 No recuerdo

Esta actividad y/o material fue:		5	4	3	2	1
10	Actividad detonante (Al inicio de clase: Introducción al tema, juego, preguntas, etc.					
11	Actividad instruccional (Presentación de temas).					
12	Actividad individual (Práctica del conocimiento: Juegos, hoja de trabajo, etc.					

13	Actividad colaborativa (Aplicaciones donde se trabaja en equipos o con todo el grupo).					
14	Actividad integradora (Trabajo final de tu clase por semana, mes, unidad, tema).					
15	Presentación de tema con respuesta interactiva (Mentimeter, Polleverywhere, Nearpod, etc.)					
16	Videos interactivos (Edpuzzle, Teachvid, Iscollective, etc.)					
17	Evaluaciones (Google forms, forms, Socrative, Liveworksheet, etc.)					
18	Grabación de audio y/o video (Vocaroo, My simple how, Videomaker, etc.)					
19	Anota alguna otra aplicación y/o material que recuerdes y no quede en estas categorías.					

5 Totalmente de acuerdo 4 De acuerdo 3 Neutral 2 En desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo

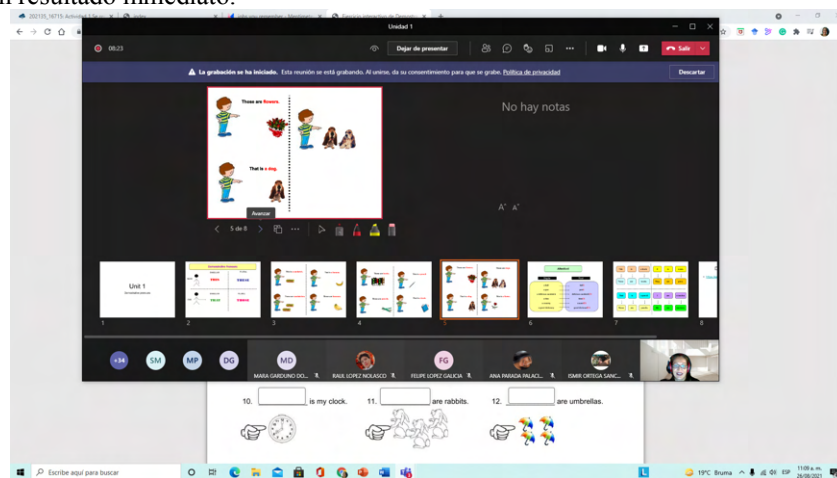
Cuando tu profesor utilizaba aplicaciones/materiales electrónicos donde podías ser activo tú:		5	4	3	2	1
20	Participabas.					
21	Sabías con qué contribuir o participar.					
22	Preguntabas dudas sobre el uso de la aplicación.					
23	Preferías participar en la clase cuando el maestro utilizaba esas aplicaciones/materiales.					
24	No participabas.					
25	Da un comentario sobre si consideras que las aplicaciones/materiales tecnológicos te permitían ser más atento, participar, motivarte y/o aprender el idioma.					

## APÉNDICE B MATERIALES UTILIZADOS

a) Ejemplo actividad detonante: Juego diagnóstico, herramienta quizziz.



b) Actividad instruccional. Presentación de tema de clase. E-book y worksheet con resultado inmediato.





- c) Actividad individual. Trabajo en Teams, uso de Lectura en línea y retroalimentada manera individual por la misma aplicación.

115 Correcto palabras por minuto

94% Índice de precisión

Errores de pronunciación

Repeticiones

Omitidos

Autocorrecciones

Inserciones

0 Palabras practicadas

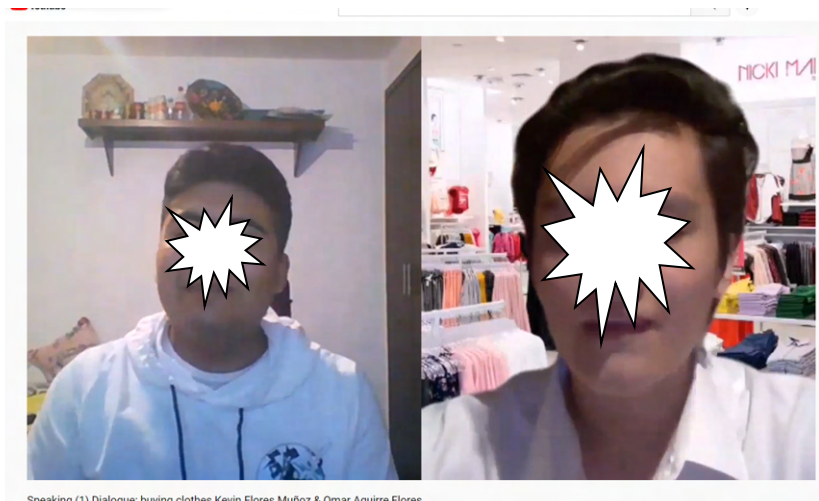
Why I love cycling

One of the first things I did when I moved to my new city was hire a bike. Why? Seeing a city by bike is ideal for settling in and learning your way around. You travel much faster than on foot and you notice so much more of your surroundings than when in a bus or a car. It's more appealing to wander down small streets if they seem interesting, as you can quickly get back to the main road. However, I soon discovered plenty more benefits to cycling even after finding my feet in my new home.

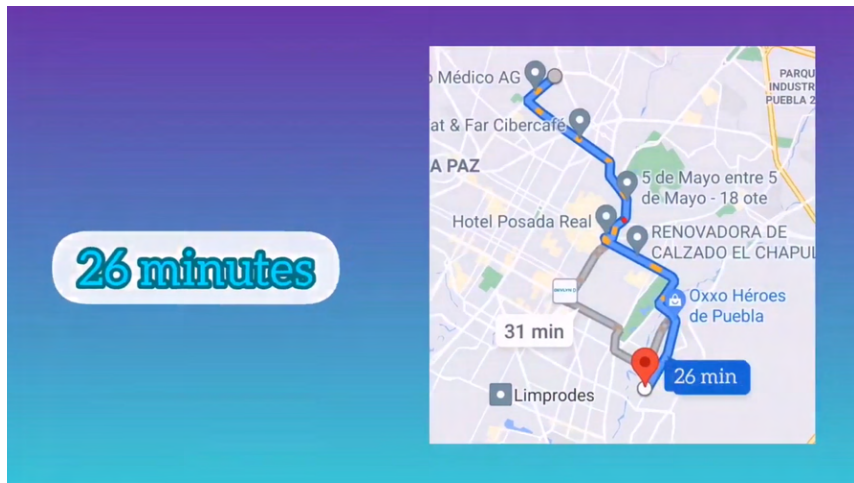
94% very good!  
just 6 mistakes in your pronunciation.

Puntos: 2 / 2

- d) Actividad colaborativa. Uso YouTube, grabaciones fuera de clases evidenciando su interacción en el idioma.



- e) Actividad integradora. Uso de Google maps y vocaroo para narrar cómo llegar a un lugar establecido.



## Formación STEAM para el desarrollo de competencias digitales en educación básica dentro del aula

Marcela Trujillo Mac-Naught<sup>1</sup>, Carmen Cerón Garnica<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, C.P. 72000, Puebla, México.  
Av. Don Juan de Palafox y. Mendoza 410, C.P. 72000, Puebla, México.

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, C.P. 72000, Puebla, México.  
Avenida San Claudio, Blvd. 14 Sur, Cdad. Universitaria, 72592 Puebla, México.

<sup>1</sup> marcela.trujillo@correo.buap.mx, <sup>2</sup> carmen.cerongarnica@viep.com.mx

**Resumen.** La tecnología es un elemento indispensable en la sociedad del presente siglo, por lo que consolidar su manejo es una competencia fundamental en la formación de cualquier individuo, paradójicamente no existe en el país una propuesta definida para el desarrollo de competencias digitales en los alumnos de educación básica. En este escenario un enfoque de educación transdisciplinar puede representar la perfecta oportunidad para desarrollar en el estudiante competencias académicas disciplinares y transversales. Analizar las características de la educación STEAM y cómo ésta puede favorecer la adquisición de competencias digitales a la par del desarrollo de conocimientos académicos, son los objetivos de la presente aportación.

**Palabras Clave:** Competencias digitales, Enfoque STEAM, Educación básica, Matemáticas, Ciencia.

### 1 Introducción

En la segunda década del siglo XXI en un mundo inmerso en una pandemia mundial que hace indispensable el uso de la tecnología en todos los ámbitos, siendo el educativo uno de los más importantes, resulta incomprensible que en México en el nivel de educación básica se siga trabajando un área tan importante como la formación en tecnología sin directrices claras ni programas de estudio definidos. A pesar de los esfuerzos implementados por la autoridad educativa para favorecer el uso de la tecnología en las aulas desde preescolar hasta secundaria, las iniciativas impulsadas se han centrado en la capacitación docente y el equipamiento tecnológico SEP [15], dejando sin atención el diseño de un programa de estudio que promueva el desarrollo de competencias en el área digital.

Una alternativa para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes en el área tecnológica en los estudiantes de estos niveles y, que además contribuye al trabajo

transversal e interdisciplinar que la autoridad educativa mexicana también promueve es el enfoque STEAM; esta perspectiva educativa propuesta por Yakman [19] permite no solo desarrollar competencias digitales, apuesta por la interdisciplinariedad enfocándose sobre todo en la formación en ciencias, matemáticas, ingeniería y arte contribuyendo así a una educación realmente integral de niños y jóvenes.

## 2 Metodología

Para la elaboración del presente artículo se realizó una revisión documental en las principales bases de datos académicas y en sitios web de organismos internacionales y nacionales; los criterios de búsqueda fueron el nivel educativo en que se desarrollaron y la educación STEAM. Como resultado de lo anterior se seleccionaron veinte materiales cuyas características se incluyen en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Materiales consultados.

Cantidad	Tipo de material	Aportación
12	Artículos académicos	Evidencias de logro de la formación STEAM para el desarrollo de competencias digitales y disciplinares
7	Documentos de organismos nacionales e internacionales	Necesidad de un cambio en las metodologías de enseñanza que promuevan la participación activa del estudiante.
1	Libro	Fundamentos y elementos de la formación STEAM.

La información recabada y su posterior análisis constituyeron el punto de partida para considerar la educación STEAM como una alternativa para la formación en competencias digitales pues el carácter interdisciplinar de este enfoque converge con la naturaleza transversal del uso de la tecnología en el currículo mexicano, dicha propuesta se desglosará en un punto posterior de esta publicación.

**Tabla 3.** Estructura del contenido de la plataforma para el aula inclusiva.

## 3 Competencia digital

La educación con enfoque competencial hizo su aparición dentro de los sistemas educativos a finales del siglo pasado, desde entonces cada país ha definido cuáles son las competencias que desea desarrollar en sus estudiantes y las ha clasificado de acuerdo con la importancia que tienen en la formación de los aprendientes; esta es la

razón por la que resulta poco comprensible que las competencias relacionadas con el uso de la tecnología hayan sido catalogadas de manera inicial como de tipo transversal, la razón de lo anterior puede deberse a la ausencia de competencias en esta área en el sector docente quienes en consecuencia no podían formar estudiantes en un ámbito en el que ellos adolecían de habilidades; sin embargo esta consideración dejó de lado la creciente importancia de la tecnología en el aula que si bien, en esos momentos iniciaba su incursión era fácil inferir que su participación dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje sería mayor con el transcurrir del tiempo.

Los antecedentes de la competencia digital pueden ubicarse dentro de la definición de competencias clave del proyecto DeSeCo elaborado en 1997 por la OCDE con la intención de servir de guía para la definición de competencias para jóvenes y adultos. Dentro de este documento la categoría 1 denominada: Usar herramientas de forma interactiva específica dentro de su competencia 1-C la habilidad de usar la tecnología de forma interactiva OCDE [8] es importante mencionar que en el momento en que estas competencias se definen la tecnología dentro de la educación se visualizaba fundamentalmente como el uso de TICS en las escuelas, lo que es evidente en la conceptualización arriba referida, probablemente ésta es la razón por la que al inicio la mayoría de los currículos educativos apostaron por incluir el manejo de la tecnología como un complemento al desarrollo de otras competencias dentro del ámbito escolar, sin embargo este enfoque no es actualmente válido y al conservarlo se están desaprovechando las oportunidades que la tecnología ofrece para desarrollar el potencial de los individuos y la sociedad en general.

### **3.1 Competencia digital en los currículos del siglo XXI**

Actualmente, dada la importancia de la tecnología la conceptualización de la competencia digital ha pasado de considerarse como transversal a definirse como competencia clave, ejemplo de lo anterior son los currículos de España y Argentina.

Para el caso del primer país la competencia digital: Consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse Toribio [17], es fácil advertir que la propuesta curricular española visualiza ya a la competencia digital con la complejidad que ésta encierra, al incluir dentro de su conceptualización habilidades tan básicas como la búsqueda de información pero avanzando hacia el uso que se hace de la misma y más aun promoviendo la construcción y difusión de conocimiento mediada por tecnología.

Por lo que respecta a Argentina la importancia de la competencia digital dentro de su programa de estudios de nivel básico es aún más evidente, en consecuencia, entre 2015 y 2019 se implementa el currículo en educación digital que considera a la robótica como aprendizaje prioritario para educación inicial, primaria y secundaria, contrario a lo que esta idea podría llevar a inferir la propuesta argentina no se enfoca solamente en

formar a los estudiantes como expertos programadores, el aspecto crítico para el uso y apropiación de tecnología digital por parte de los estudiantes es parte vital de su formación González y Pangrazio [2]. Este país va un paso más allá pues ha desarrollado un currículo específico para la formación de competencias en esta área que, acorde con la época actual desarrolla tanto habilidades directas en la misma (como es el programar) como la conciencia crítica en el uso de la tecnología, es decir, el objetivo es transitar de ser un usuario instrumental hacia un sujeto digitalmente competente, capaz de utilizar la tecnología como el medio para obtener información, organizarla, analizarla, reutilizarla e incluso reconstruirla.

Ambas propuestas curriculares dan cuenta de la necesidad de atender la formación en tecnología de manera específica, bajo una visión integral que promueva no solo la obtención de conocimientos y habilidades en el manejo de hardware y software; debe enfatizarse en los estudiantes la conciencia sobre la responsabilidad que conlleva utilizar la tecnología y hacerlo de manera ética, así como la capacidad de valorar y aprovechar las potencialidades que ésta ofrece como herramienta de construcción y difusión de conocimiento.

### **3.2 Competencia digital en el currículo mexicano de educación básica**

No obstante lo mencionado en el apartado anterior, en el contexto mexicano actualmente la competencia digital no se desarrolla dentro de las aulas como parte de una asignatura específica, aunado a esto, el momento político del país provoca además que dentro del nivel educativo básico se trabaje con base en dos propuestas curriculares; la primera denominada: Aprendizajes clave para la educación integral (elaborada en la administración 2012-2018) que se utiliza de los grados iniciales hasta segundo de primaria y que para el área de formación en tecnología establece: “Emplea habilidades digitales de manera pertinente. Conoce y aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance como medios para comunicarse, obtener información, seleccionarla y construir conocimiento” SEP [16].

De tercer grado de primaria en adelante se utiliza el Plan 2011 que para la formación en tecnología propone la estrategia Habilidades Digitales para Todos (HDT) que como objetivo establece: “Contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica propiciando el manejo de TIC en el sistema educativo mediante el acceso a las aulas telemáticas.” SEP [14], la oración anterior está totalmente desfasada de la realidad actual pues el objetivo de la formación en tecnología dentro de la escuela no debe ser únicamente “acercar” al estudiante a la misma o mediar el aprendizaje mediante herramientas sustitutas, por ejemplo, presentaciones en lugar de pizarrones.

Es fácil advertir el reduccionismo imperante para la formación en tecnología en las propuestas curriculares que actualmente se implementan con los alumnos de niveles básicos, ninguna de ellas especifica el qué, el cómo y mucho menos el con qué formar a los estudiantes en este ámbito; lo anterior ha propiciado que sea responsabilidad de cada institución educativa desarrollar las competencias digitales en sus estudiantes, factor que solo ha contribuido a incrementar la brecha de aprendizaje en esta área entre escuelas urbanas y rurales, entre instituciones públicas y privadas, siendo en ambos

casos las primeras las menos favorecidas; este aspecto quedó claramente evidenciado durante la contingencia sanitaria por COVID-19 que obligó a estudiantes y maestros a trasladar sus labores a aulas virtuales y puso de manifiesto la necesidad de rediseñar la formación en tecnología en todos los niveles educativos.

### **3.3 Importancia de la competencia digital**

El contexto mundial actual (social, económico y sanitario) obliga a pensar en una transformación educativa que, si bien ya se vislumbraba, en estos momentos resulta indispensable, una nueva forma de enseñar y aprender no puede separarse del uso de la tecnología, sin embargo, es importante precisar que ser digitalmente competente implica mucho más que ser capaz de utilizar un dispositivo electrónico o ser especialista en el manejo de un software determinado; de acuerdo con Manzano [6] quien retoma la definición elaborada por Ferrari esta competencia puede definirse como: Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes (se incluyen las habilidades, estrategias, y los valores) que son requeridos cuando se usan las TIC para realizar tareas; resolver problemas; comunicarse; manejar información; colaborar; crear y compartir contenidos; y elaborar conocimiento de una manera eficaz, eficiente, apropiada, crítica, creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva para el trabajo, el tiempo de ocio, la participación, el aprendizaje, la socialización, el consumo y el desarrollo; en síntesis saber utilizar la tecnología es sacar provecho de los conocimientos y destrezas que cada individuo posee en el área para resolver situaciones de manera reflexiva y compartir las soluciones, esta competencia trasciende a las aulas de clase pues su adecuado desarrollo permite al alumno resolver situaciones académicas y poner en práctica sus habilidades con fines de entretenimiento o socialización.

Lo anterior es confirmado por la UNESCO [10] al afirmar: Las competencias digitales se entienden generalmente como un conjunto de competencias que permiten usar dispositivos digitales, aplicaciones de comunicación y redes para acceder y gestionar información, crear y compartir contenido digital, comunicarse, colaborar y resolver problemas para una realización personal efectiva y creativa, el aprendizaje, el trabajo y las actividades sociales en general, es por tanto fácil advertir la trascendencia del desarrollo de estas habilidades en los individuos de cualquier país y de cualquier edad, y si bien las actuales generaciones entra en contacto con la tecnología desde edades muy tempranas el uso que se incentiva en la mayoría de los hogares es recreativo, por tanto, sigue siendo la escuela el espacio en donde se les puede formar en el uso de la misma con un enfoque crítico y ético que les permita sacar el máximo provecho de las herramientas a su alcance para generar a través de ella no solo contenidos sino conocimientos en un marco de colaboración y respeto hacia ellos mismos, hacia sus pares y hacia su entorno en general.

## **4 Fundamentos del enfoque STEAM**

STEAM es el acrónimo en inglés de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas es una propuesta educativa que, de acuerdo con Ruiz [12] surge en el año 2010 como respuesta a dos eventos: la aprobación de la Ley de Educación Vocacional y Técnica por el Congreso de Estados Unidos en 2006 y la publicación un año más tarde del Informe *Rising above the gatherin storm: Energizing and Employing America for a brighther economic future*; de acuerdo con ambos sucesos el número de aspirantes interesados en ingresar a carreras universitarias relacionadas con matemáticas, ingeniería y tecnología presentaba una preocupante tendencia decreciente.

En tal contexto Yakman propone un enfoque educativo integrador que en un principio incluía ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas pensado con el objetivo de “nutrir de recursos humanos creativos al sector de la ciencia y la tecnología, aumentando el interés; y desarrollando en los estudiantes las habilidades del siglo XXI, necesarias para estimular el crecimiento y progreso científico-tecnológico” Zamorano et al. [20], además de favorecer el interés de los jóvenes por estudiar y dedicarse a profesiones de las denominadas áreas STEM, este enfoque apuesta por el trabajo interdisciplinar mediante la integración del conocimiento de estas asignaturas bajo la idea de que esta visión holística garantiza una mejor formación en los estudiantes que la proporcionada por la educación tradicional que se caracteriza por trabajar cada materia de manera separada.

El modo actual de trabajo además de no aprovechar la capacidad de los alumnos de niveles básicos de aprender los temas del currículo oficial vinculando los contenidos y aprovechando la perspectiva de diferentes asignaturas provoca a largo plazo que el estudiante al recibir la información de manera separada reproduzca esta visión simplista y no sea capaz de encontrar las relaciones entre los contenidos de estas materias y en consecuencia no pueda aplicarlos en su vida diaria.

El acrónimo de este enfoque educativo incluye actualmente la letra A como inicial de las artes; como complemento de su propuesta inicial, la autora decidió incluir esta área “para la creación general de ciudadanos informados y completos” Yakman [19], siguiendo esta visión holística en Botero [1] se interpreta la inclusión de esta letra como una referencia no solamente de las materias relacionadas con las bellas artes o la educación artística en el caso de nivel básico, este autor menciona que el propósito de esta inicial es representar al resto de las asignaturas del currículo escolar confirmando con esta aseveración la interdisciplinariedad de conocimientos que el STEAM promueve y que puede observarse gráficamente en la siguiente imagen:



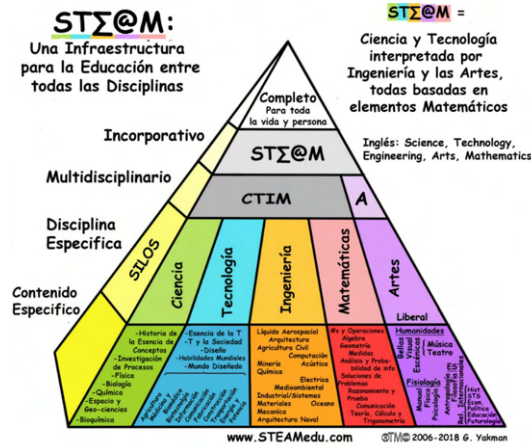


Fig. 1. Pirámide STEAM tomado de Yakman [19].

En la base de la figura se ubican los contenidos disciplinares de las asignaturas que forman parte del modelo, debe destacarse que la A incluye tal y como propone Botero no solo materias relacionadas con las artes, en el segundo nivel se establecen los nombres de cada una de las áreas STEAM lo que permite visualizar las relaciones entre ellas, el tercer nivel representa la multidisciplinariedad, dentro del aula este es el nivel en el que se propone el trabajo con base en situaciones problemáticas que puedan ser resueltas mediante la combinación de contenidos de las asignaturas STEAM, el penúltimo nivel denominado integrador sugiere el trabajo conjunto de los profesores de cada asignatura para motivar en sus alumnos la búsqueda de soluciones que integren los saberes de las disciplinas que representan, finalmente la cúspide de la pirámide representa el resultado de esta propuesta integradora que da como resultado personas conscientes de que el trabajo conjunto de ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y demás asignaturas le permiten no solo encontrar solución a diferentes problemas sino también formarse como un individuo integral y competente para una sociedad que demanda estas habilidades de trabajo interdisciplinar en primera instancia en el ámbito escolar pero a futuro en el contexto laboral.

#### 4.1 STEAM y formación en tecnología

La educación STEAM favorece en los estudiantes el desarrollo de habilidades que todo individuo debe poseer para desempeñarse de manera exitosa en una sociedad eminentemente tecnológica, éstas son representadas por Botero [1] de manera gráfica:



**Fig. 2.** Relación de las habilidades STEM con las habilidades para una sociedad inminentemente tecnológica tomado de Botero[1].

El trabajo en las aulas siguiendo este enfoque educativo promueve en los estudiantes la adquisición de conocimientos básicos respecto a las áreas STEAM lo que les permite enfrentarse exitosamente a desafíos cotidianos de tipo científico-tecnológico, además favorece el desarrollo de habilidades que implican el uso de la tecnología de manera competente como es el caso de la investigación, la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración para lograr mediante una visión sistémica (no reduccionista) la solución de problemas de manera adaptable y favoreciendo su desarrollo personal y social.

Al respecto López et al. [5] mencionan que la educación STEM favorece modos de pensamiento que le permiten al estudiante encontrar la solución de un problema con base en el uso de tecnología, en una fase inicial se privilegia en los alumnos el desarrollo de habilidades como la búsqueda y organización de información, a medida que se avanza en el diseño de una solución el aprendiente echa mano de sus conocimientos y capacidades para crear y comunicar contenidos todo esto bajo un formato digital, lo que implica se formen competencias no solo en el manejo de tecnología, se favorecen también habilidades como la creatividad y el pensamiento crítico.

Existen diferentes evidencias que comprueban que el enfoque STEAM es una forma efectiva de desarrollar competencias en el área digital combinando el manejo instrumental de recursos digitales (ya sea físicos o lógicos) a la par de la adquisición de conocimientos en las denominadas asignaturas STEAM (ciencias, ingeniería, matemáticas y arte), sin dejar de lado el desarrollo de actitudes y valores como el trabajo colaborativo y el uso ético que actualmente son de gran importancia para la formación integral de los estudiantes.

## **4.2 STEAM y el desarrollo de competencias disciplinares**

Dentro del nivel de educación básica en México, las matemáticas son un componente indispensable, su aprendizaje, junto con el estudio de la lengua materna (español), representan alrededor del 40% del tiempo que los estudiantes pasan dentro del aula; desafortunadamente el tiempo destinado a su estudio no se ha logrado traducir en mejores resultados de aprendizaje como lo evidencian los resultados de las evaluaciones estandarizadas nacionales (PLANEA) o internacionales (PISA). Si a los desalentadores resultados obtenidos hasta el 2019 agregamos el atraso educativo que la pandemia por COVID-19 ha provocado desde hace dos años, así como la suspensión en la aplicación de las evaluaciones mencionadas resulta evidente que hay un gran trabajo por realizar y una enorme brecha educativa que cerrar.

Las matemáticas están presentes en todas las asignaturas del currículo, el porque a pesar de las largas horas de estudio no son “aprendidas” por los estudiantes mexicanos se debe sin duda a la metodología de enseñanza que, en primer lugar, las segmenta y las aísla del resto del currículo y, por otra parte, las descontextualiza, es decir, los estudiantes resuelven problemas “de libro de texto” que poco o nada tienen que ver con su vida cotidiana, estos factores han provocado que, de acuerdo con el último informe del INEE [3] el 59% de los estudiantes de 6° de primaria se ubiquen en el nivel de dominio insuficiente.

Algo similar ocurre con la enseñanza de la ciencia, otra área fundamental para la formación integral de los estudiantes y que desafortunadamente ha dejado de tener la importancia que debería dentro del currículo, de acuerdo con Hall-Rose; “En la actualidad, las ciencias están demasiado basadas en los libros” UNESCO [9], es decir, se enseña de manera teórica, no existe la experimentación y esto aburre a los estudiantes para quienes aprender ciencia es sinónimo de memorizar conceptos.

La educación STEAM responde a las necesidades de este complejo escenario, tal como la UNESCO [11] afirma: Las prácticas de enseñanza eficaces pueden cultivar un ambiente de aprendizaje constructivo que motive y atraiga ... la forma en que se enseña en los planes de estudios en educación primaria y secundaria afecta significativamente las oportunidades de los estudiantes para aprender ambas asignaturas. La clave para la obtención de mejores resultados de aprendizaje es la modificación de las prácticas de enseñanza, recurrir a la educación STEAM que, además de integrar las asignaturas involucra al estudiante en el aprendizaje de las mismas, es una alternativa de éxito para el desarrollo de competencias en disciplinas tan importantes como ciencia y matemáticas.

## **4.3 STEAM como alternativa de formación post pandemia**

En marzo de 2020 debido a los crecientes contagios provocados por el virus SARS-COV-2 coloquialmente conocido como COVID 19, en el país se suspendieron las actividades presenciales en las instituciones educativas; decisión que ponía en pugna dos derechos fundamentales del ser humano; la educación y la salud Moctezuma-Franco [7]; en este escenario la solución de los gobiernos del mundo fue implementar

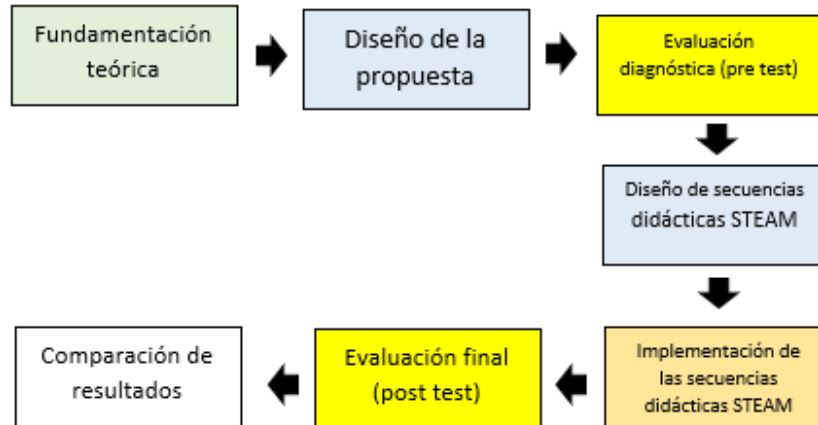
la educación a distancia como la principal alternativa para no vulnerar los derechos de los estudiantes.

La implementación de lo que México denominó clases en línea, evidenció todo tipo de carencias en el sector educativo del país, por tanto, el ya trillado término brecha digital (que las autoridades educativas se esforzaban por retirar de los discursos en su contra) dejó de incluir solamente las deficiencias en infraestructura (equipamiento y conectividad) y el nivel de dominio de competencias digitales en alumnos, docentes, directivos y padres de familia; de acuerdo con Lloyd [4] se sumaron a lo anterior: el grupo étnico y racial, el segmento social al que se pertenece, el tipo de institución educativa a la que se asiste; la ubicación geográfica de la misma e incluso el género del estudiante, factores que en conjunto diferenciaron durante el periodo de confinamiento quienes pudieron aprovechar las clases mediadas por tecnología y quienes quedaron excluidos.

Las consecuencias de este periodo de educación bajo la denominada modalidad virtual empiezan a ser cada día más evidentes; es innegable el efecto negativo en lo que a contenidos académicos se refiere, por ejemplo, Sánchez [13] menciona una pérdida del aprendizaje de aproximadamente 3 puntos percentiles lo que equivale a una quinta parte de un año escolar en educación básica, dato que parece muy benévolo si se considera que se trabajó en un ambiente virtual más de un ciclo escolar; si bien la adquisición de conocimientos es uno de los objetivos que persiguen quienes asisten a la escuela, es igual de importante la función de socialización de la misma; como afirma Trejo-Quintana [18]: “La tarea principal de la escuela no es cubrir contenidos, sino crear ambientes para el desarrollo armónico de niñas, niños y jóvenes”.

Por lo anterior, es fundamental que el retorno a la denominada nueva normalidad educativa traiga consigo cambios que vayan más allá de utilizar cubrebocas y lavarse las manos con mayor frecuencia; la transformación debe mirar al fondo del proceso educativo y apostar por nuevas metodologías de enseñanza que permitan al estudiante aminorar tanto la brecha de aprendizaje como la carencia de contacto social entre pares provocada por la pandemia; para tales efectos el enfoque de la educación STEAM promueve además de competencias disciplinares, el desarrollo de habilidades de pensamiento y de tipo social, trabajar en el aula con la mira puesta en estos objetivos y buscar alcanzarlos de manera consciente es una opción viable para disminuir los efectos negativos que el periodo de clases en línea provocó en los estudiantes de educación básica del país.

#### 4.4 Propuesta de Formación en Competencias Digitales



**Fig. 3.** Esquema de la propuesta de Formación en competencias digitales con enfoque STEAM elaboración propia.

Derivado de la investigación teórica y el análisis de la misma se diseña una propuesta de intervención dirigida a estudiantes del último ciclo de nivel primaria. Una vez determinada la importancia de la competencia digital en la formación de los alumnos de dicho nivel, así como la transversalidad de la misma, se decide diseñar la propuesta bajo las características interdisciplinarias del enfoque STEAM.

Como se planteó en los puntos iniciales del presente trabajo la competencia digital en el país se trabaja sin un programa de estudios oficial, lo que ha ocasionado que en el mejor de los casos se desarrolle en los estudiantes habilidades de uso instrumental de la tecnología sin considerar habilidades incluidas dentro de la competencia digital como la creatividad, el trabajo colaborativo o la resolución de problemas; por tanto antes de diseñar las secuencias didácticas bajo enfoque STEAM se pretende medir el nivel de competencias digitales y de pensamiento creativo de los alumnos involucrados, el resto de las habilidades se evaluarán de manera progresiva durante el desarrollo de las secuencias.

Posterior a la aplicación del diagnóstico se diseñarán las secuencias didácticas basadas en el enfoque STEAM, se trabajará bajo este enfoque durante un semestre y se aplicará una evaluación posterior (pre test) con la intención de comparar los niveles de dominio de competencias digitales y pensamiento creativo antes y después de la intervención.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

La formación en competencias digitales es evidentemente necesaria, iniciar su desarrollo en el nivel educativo básico es, además de factible, ideal para realmente promover una formación integral en los estudiantes mexicanos, por estas razones la propuesta con enfoque STEAM arriba descrita se implementará en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria de una escuela privada en Puebla con el objetivo de demostrar que, sin la necesidad de agregar horas de trabajo a un currículo que, ya es demasiado extenso en contenidos puede encontrarse en este modelo de educación basado en el trabajo interdisciplinario una alternativa exitosa para trabajar un área tan importante como la formación en tecnología al tiempo que se fortalecen y profundizan competencias disciplinares.

## Referencias

1. Botero, J., 2018. Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender.. Bogotá: Stilo Impresores.
2. González, A. y Pangrazio, L., 2021. El currículum argentino de Educación digital: un análisis de la dimensión “crítica” de las competencias digitales. *Praxis Educativa*, 25(1), pp. 1-23.
3. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación INEE, 2018. El INEE presentó los resultados nacionales en Lenguaje y Comunicación, y Matemáticas obtenidos en Planea 2018 por los alumnos de sexto de primaria. [En línea] Available at: <https://historico.mejoredu.gob.mx/el-inee-presento-los-resultados-nacionales-en-lenguaje-y-comunicacion-y-matematicas-obtenidos-en-planea-2018-por-los-alumnos-de-sexto-de-primaria/> [Último acceso: 7 Agosto 2022].
4. Lloyd, M., 2020. Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En: UNAM, ed. Educación y pandemia. Una visión académica. Ciudad de México: IISUE, pp. 115-121.
5. López, V., Couso, D. y Simarro, C., 2020. Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías.. *Revista de Educación a Distancia*, 20(62).
6. Manzano, B., 2015. El desarrollo de la competencia digital en la normativa curricular española. *Opción*, 31(1), pp. 828-850.
7. Moctezuma-Franco, A., 2021. El reto histórico de la investigación educativa ante el Covid-19.. *Revista de Educación y Desarrollo*, Issue 58, pp. 7-18.
8. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2005. La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo.
9. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2004. Boletín de Educación de la UNESCO, Educación HOY. ¿La educación en ciencias en peligro?
10. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2018. Competencias para un mundo conectado. Nota conceptual. Semana del aprendizaje móvil 2018.

11. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2019. Describir el código. La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.
12. Ruiz, F., 2017. Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativ. [En línea]  
Available at: <http://hdl.handle.net/10637/8739>
13. Sánchez, M., 2021. ¿Pérdida de aprendizaje o ganancia vital?: los efectos de la pandemia en el aprendizaje. *Investigación en educación médica*, 10(40), pp. 5 - 8.
14. Secretaría de Educación Pública, 2011. Plan de estudios 2011. Educación Básica.
15. Secretaría de Educación Pública (SEP), 2016. Programa @prende 2.0 Programa de inclusión digital 2016-2017.
16. Secretaría de Educación Pública (SEP), 2016. Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016. [En línea].
17. Toribio, L., 2010. Las competencias básicas: El nuevo paradigma curricular en Europa. *Foro de Educación*, 8(12), pp. 25-44.
18. Trejo-Quintana, J., 2020. La falta de acceso y aprovechamiento de los medios y las tecnologías: dos deudas de la educación en México. En: UNAM, ed. Educación y pandemia. Una visión académica. Ciudad de México: IISUE, pp. 122-129.
19. Yakman, G., 2008. STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education.
20. Zamorano Escalona, T., García Cartagena, Y. & Reyes González, D., 2018. Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos. Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, Issue 41.

## Evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académicos basada en mecanismos de redes sociales

José Carlos Navarro-Beristain<sup>1</sup>, Luz A. Sánchez-Gálvez<sup>1</sup>, Mario Anzures-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ciudad Universitaria, 14 sur esquina Boulevard Valsequillo, 72570, Puebla-México.

<sup>1</sup>jose.navarro@alumno.buap.mx, <sup>1</sup>{sanchez.galvez, mario.anzures}@correo.buap.mx

**Resumen.** El trabajo en equipo es muy importante, porque reduce tiempo y costos para realizar tareas o alcanzar metas. En el contexto de las tecnologías de la información y la colaboración surgieron los sistemas colaborativos o *Groupware*, que permiten a un conjunto de personas trabajar a distancia mediante una interfaz compartida logrando un objetivo común. Estos sistemas fueron vitales para continuar con la mayoría de las actividades que se realizan en nuestra vida durante la emergencia sanitaria ocasionada por el SARS-CoV-2 (COVID-19). Tales sistemas utilizan modelos para su evaluación, centrándose en la usabilidad, que tan fácil de usar es dicho sistema. Sin embargo, existen pocos modelos dirigidos a medir el rendimiento del equipo. Por tanto, en este trabajo se presenta una plataforma colaborativa que evalúa el rendimiento del equipo basado en mecanismos de las redes sociales, que se han hecho tan populares como “like o me gusta”.

**Palabras Clave:** Trabajo en Equipo, Evaluación, Rendimiento del Equipo, Redes Sociales, Equipo Académico.

### 1 Introducción

El término Groupware [1, 2] es una contracción de las palabras *group* y *software*, acuñado por Peter y Truddy Johnson-Lenz en 1978. Groupware es un sistema basado en computadora que asiste a un grupo de personas implicadas en un objetivo (o meta) común, proporcionando una interfaz para un entorno compartido [1, 3, 4, 5]. Es decir, permite a las personas trabajar a distancia colaborativamente, lo cual indica que un equipo trabaja conjuntamente para contraponer los aportes del otro a fin de producir algo más grande. Dando como resultados un sinnúmero de beneficios, los dos más importantes, son terminar en menos tiempo y con una mayor calidad. Sin embargo, en ocasiones es muy complicado alcanzar estos beneficios, principalmente, en el trabajo en equipo dentro de las universidades, por una infinidad de aspectos. Así que es de vital



importancia evaluar el rendimiento tanto cuando se trabaja de manera presencial como virtual.

En el contexto de *groupware* se llevan a cabo diferentes evaluaciones, pero la mayoría de éstas se centra, primordialmente, en evaluar la usabilidad; dejando de lado la medición del rendimiento del equipo, que es primordial en entornos educativos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Las redes sociales, que son sistemas colaborativos orientados al entretenimiento u ocio, han buscado diversos mecanismos para medir la cantidad de personas que las utilizan o que siguen a otras personas, en algunos casos se les conocen como “*influencers*”. Algunos de ellos, incluso, llegan a ganar mucho dinero por la cantidad de seguidores que tienen. Uno de las formas más empleadas para dicha evaluación son los widgets, elementos gráficos y/o “*emoticons*”, que son iconos que representan emociones.

Por tanto, en este artículo se presenta un sistema colaborativo móvil que permite el trabajo en equipo y, a la vez, mide el rendimiento del mismo mediante el uso de elementos gráficos y/o “*emoticons*”. Estos al ser muy conocidos por las personas, en particular, por jóvenes que en su mayoría son los estudiantes universitarios, resultan ser de mucha utilidad para evaluar tal rendimiento.

El documento se encuentra organizado de la siguiente forma: Sección 2 presenta el estado del arte de esta propuesta, centrándose en *groupware* y sus modelos de evaluación, así como aplicaciones para medir el rendimiento. Sección 3 explica la evaluación del rendimiento de equipos académicos basada en mecanismos de redes sociales. Finalmente, la Sección 4 describe las conclusiones y el trabajo futuro.

## 2 Estado del arte

El trabajo en equipo, que se realiza en línea mediante *groupware*, y el rendimiento del equipo son los dos temas que fundamentan la propuesta de este trabajo, por tanto, se revisan a continuación.

### 2.1 Contexto de *groupware*

*Groupware* se centra en tres componentes: *la tecnología* que apoyará el proceso de colaboración, *los tipos de usuarios* que se benefician, y *la importancia de relaciones de trabajo eficaces*. Esta última, conduce a la necesidad de evaluar el rendimiento del equipo para determinar que el trabajo se lleve a cabo de manera eficaz.

El desarrollo de *groupware* es caracterizado por cinco aspectos [1, 2, 5, 6]:

- *Entorno*. Espacio compartido donde se realiza el trabajo en equipo, que permite que otros conozcan lo que está sucediendo en el mismo (conciencia de grupo), así que se puede ir registrando lo que pasa en todo momento (memoria de grupo).

- *Organización*. Define la división del trabajo, estableciendo unidades pequeñas y asignándolas a los integrantes del equipo; se consideran: Protocolos, Estrategias y Dinámica de Grupo
- *Comunicación*. Los elementos que caracterizan este proceso son los usuarios, la información que se comparte y el medio o artefacto utilizado para tal efecto [6].
- *Colaboración*. Facilita la compartición de información entre usuarios con características únicas, pero con formas de trabajo especificadas por los *Roles* o funciones del *Actor*, que instituyen derechos o permisos sobre qué *Tareas* pueden realizar éstos utilizando los *Recursos* compartidos [6].
- *Coordinación*. Proporciona mecanismos de concurrencia para atenuar las condiciones de competencia y garantizar el uso mutuamente exclusivo de los recursos compartidos, reduciendo la probabilidad de conflictos y evitando la inconsistencia de los datos compartidos [1].

Por una parte, la evaluación de groupware se centra en la usabilidad, a través de metodologías o modelos, que se clasifica en dos grupos: métodos de evaluación basados en evaluadores expertos [7, 8, 9] y métodos de evaluación basados en la percepción de los usuarios [10, 11, 12].

Por otra, existen algunas aplicaciones que realizan mediciones tales como *Medallia* [13], que mide nivel de satisfacción de un cliente o *Showtimeanalytics* [14], plataforma que muestra indicadores de ventas de un establecimiento. Sin embargo, no encontramos aplicaciones que midan el rendimiento de equipos académicos; sólo aquellas que permiten gestionar el trabajo en equipo o de un curso, tales como: *Asana* [15], *Trello* [16], *Agilefant* [17], *Azendoo* [18] y *Yammer* [19]. En consecuencia, en este artículo se propone la evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académico basada en mecanismos de redes sociales.

Finalmente, en las instituciones de educación superior, los estudiantes de las unidades académicas dedicadas a las áreas o disciplinas de computación realizan proyectos académicos en la mayoría de los cursos orientados a éstas. Dichos proyectos son desarrollados por equipos de estudiantes; por tanto, se deben comunicar, colaborar y coordinar para llevar a cabo su trabajo; así como también lograr que conjuntamente tengan un rendimiento satisfactorio para entregar a tiempo las actividades relacionadas y esto se vea reflejado en una excelente calificación. Sin embargo, existen diversos factores que limitan o reducen el rendimiento del equipo durante el progreso de un proyecto académico, tales como:

- Desconocimiento de los objetivos y las metas.
- Falta de organización y comunicación.
- Inadecuada toma de decisiones.
- Reuniones improductivas.
- Mal manejo de problemas personales, del proyecto y del equipo.

Con la finalidad de resolver el problema de rendimiento del equipo de trabajo, se plantea desarrollar una plataforma como una red social, para mejorar el rendimiento del equipo de trabajo; basándose en presentar información notable de las áreas de oportunidad. Por tanto, esta plataforma permite:

- Crear grupos privados con acceso limitado a docentes, estudiantes y padres.
- Compartir ideas para mejorar el desarrollo del proyecto.
- La comunicación entre integrantes de un equipo.
- Gestionar actividades con base a fechas de entregas.
- Mostrar el rendimiento del equipo considerando objetivos y entregas.
- Crear comunidades de docentes y estudiantes.
- Motivar por medio de la asignación de insignias a los estudiantes por su participación en el grupo.

### 3 Evaluación del Rendimiento en Equipos de Trabajo Académico

La evaluación del rendimiento en equipos de trabajo académico está basada en una red social, cuyo espacio compartido permite la creación del equipo, realizar publicaciones (tareas, practicas, proyecto); visualizar y calificar las aportaciones de sus compañeros; así como platicar (vía chat) con cada uno o alguno de los integrantes del mismo.

Esta red social de evaluación se desarrolló mediante la metodología ágil SCRUM, que es un *framework* orientado a proyectos complejos, fomentando entregas continuas con el mayor valor de negocio (eliminando errores y satisfaciendo las expectativas de los clientes); así como estableciendo reuniones que promueven la calidad y agilidad del producto.

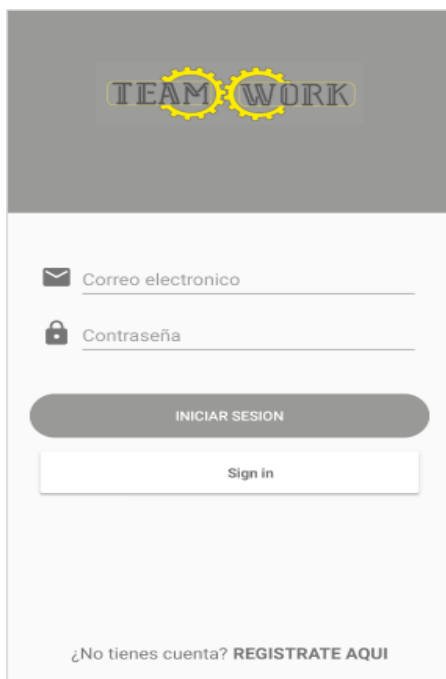
En *Firebase* (véase la Figura 1) se elabora el *modelo de datos*, las *colecciones* — como chats, comentarios, mensajes, publicaciones, preguntas, participación, usuarios, entre otros; permitiendo una rápida comunicación de los datos con las interfaces de usuario a través de peticiones a la nube— y *los usuarios* —para realizar pruebas de las diferentes funciones de la aplicación: autenticación de usuarios, realizar publicación de actividades, edición de perfiles, comentarios, interacción con las actividades publicadas, entre otras— de la red social de evaluación del rendimiento de equipos de trabajo académico.

Identificador	Proveedor	Fecha de creación	Fecha de último inicio de sesión	UID de usuario
gpb@gmail.com	📧	3 mar 2021	2 jun 2021	6494u8hvTCDuXhMhMhC8BQ2
jose@gmail.com	📧	30 ene 2021	2 jun 2021	88hvXN7Q2G45wvR8uJg9v8Q2
jose@gmail.com	📧	4 mar 2021	20 mar 2021	88g4uK3e4e2d4m3M7T02D1
hang@gmail.com	📧	4 mar 2021	4 mar 2021	T9wJN9866w7A7654889H4A3
testwork_auth@gmail.com	📧	18 feb 2021	18 feb 2021	Z9wG5u7R831m7UJG2Pv1
carla@gmail.com	📧	26 ene 2021	31 mar 2021	0mV1G28VQ28V18vngm7h9C2
iang@gmail.com	📧	29 ene 2021	4 mar 2021	v9pV7U9uF3uX8Q27YmZ7H2
ang@gmail.com	📧	19 feb 2021	20 feb 2021	vnpQ2K0V5C24Z9vHET8B2v1
carla@gmail.com	📧	29 ene 2021	3 mar 2021	vTQ50v8FF18v448Q28uJA8v1
haz7302@gmail.com	📧	30 ene 2021	2 jun 2021	vms48V108v8v8v8v8v8v8v13

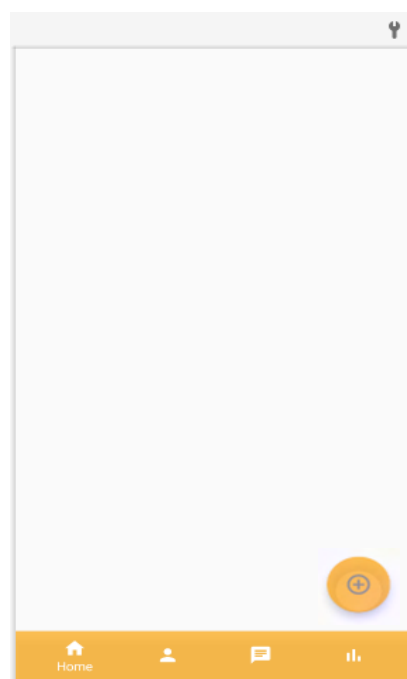
Fig. 1. Usuarios de prueba.

A partir de esta información se generó el inicio de sesión (véase la Figura 2). En caso de que no se cuente con nombre de usuario y contraseña debe dar click en REGISTRATE AQUÍ, hipervínculo que se encuentra en la parte inferior de dicha pantalla. Una vez que inicio sesión, se presenta la Figura 3, en la cual puede elegir entre las opciones de: *Actividad*, *Publicaciones (Home)*, *Perfil*, *Chat* y *Progreso*.

En la opción de *Actividad*, es posible crearla; oprimiendo “+” de la Figura 3. Lo primero que tiene que hacer el usuario es elegir una imagen de galería del teléfono o capturarla con la cámara que tiene el mismo.

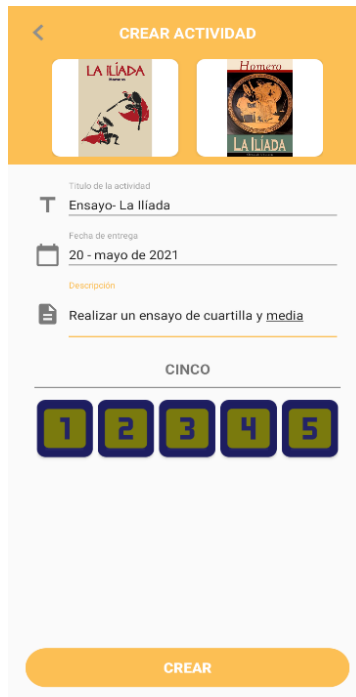


**Fig. 2.** Inicio de Sesión.



**Fig. 3.** Opciones.

Posteriormente, se escribe el título, fecha de entrega y descripción, así como el curso del cual es parte la actividad y por último el botón de crear la misma (véase la Figura 4).



**Fig. 4.** Creación de la actividad.

Una vez creada la actividad se publica (véase la Figura 5), lo cual permite a miembros del equipo hacer comentarios como se muestra en la Figura 6, que permiten ayudar a mejorar el trabajo y a la vez fomenta la colaboración entre los integrantes. En dicha Figura se aprecia el número 1, que indica que es la primera actividad del equipo.

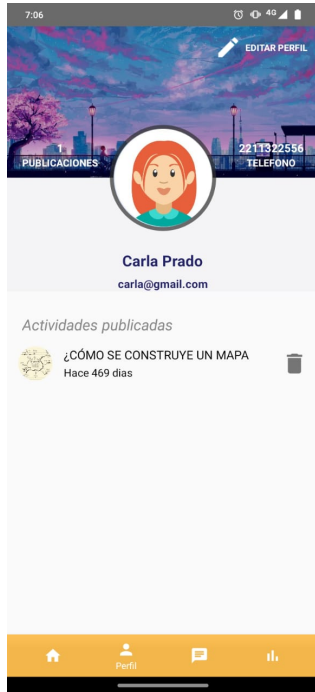


Fig. 5. Publicación de la actividad.



Fig. 6. Comentar la actividad.

Además de comentar la actividad, los integrantes del equipo pueden evaluarla utilizando los botones de “Entendido”, “Dudas” y “Aportaciones”, los cuales se pondrán de color y se sumarán a la valoración que lleve por las interacciones de cada usuario con el botón correspondiente (véase la Figura 7). Estos tres simples botones basados en los *emoticons* de la red social facebook, permiten una interacción intuitiva, ágil y clara; ayudando a ponderar las actividades que han estado bien desempeñadas por cada integrante. De esta manera, el botón *Entendido* ayuda a comprender la responsabilidad e integración de cada integrante, los botones de *Dudas* y *Aportaciones* contribuyen a mejorar el rendimiento del equipo, gestionar el individualismo, problemas personales y liderazgo, porque al hacer preguntas, pero sobre todo al responderlas, así como dar aportaciones se logra perfeccionar la actividad, dejando a un lado los problemas como el individualismo y fomentando la colaboración en favor del equipo.

Además, estos botones implican implícitamente el manejo de las reglas del equipo y de una comunicación eficaz (para ello, se permitió comentar tanto las publicaciones como el perfil de un compañero de equipo) con el objetivo de realizar conjuntamente la actividad. Finalmente, el progreso de una actividad que es lo que indica el rendimiento de un equipo, se midió ponderando el número de *clicks* hecho a los tres botones antes mencionados, dando como resultado la prioridad que el equipo otorgó a cada actividad.

En el perfil de cada integrante de un equipo, se puede apreciar la información de éste (véase la Figura 8), el número de la actividad que ha publicado, así como los diversos comentarios que han hecho sus compañeros. Así como también se puede ver su perfil completo.



Fig. 7. Evaluar la actividad.

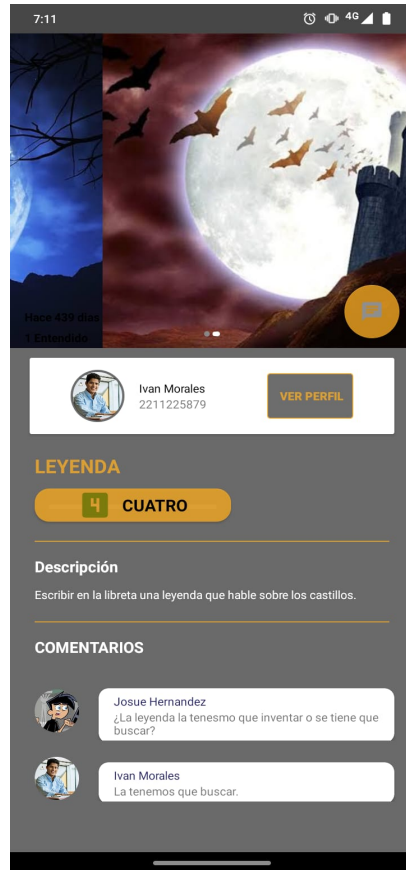


Fig. 8. Perfil de usuario.

Otro aspecto importante es la comunicación, así que además de los comentarios en las publicaciones y perfiles, también es posible utilizar el chat para facilitar una comunicación más directa entre los integrantes del equipo, como se muestra en la Figura 9.

Finalmente, como se mencionó anteriormente y considerando la interacción de todos los integrantes del equipo con respecto de los botones que ellos oprimieron de acuerdo a si Entendieron la publicación o les genero Dudas; así como las aportaciones que éstos hicieron.

Esto significa, que se realiza una evaluación cuantitativa a partir de la expresión cualitativa que permiten expresar lo emoticones utilizados para evaluar una actividad, por ende, medir el rendimiento de cada una de ellas; que finalmente representan el trabajo hecho por un equipo académico. En la Figura 10 se puede apreciar que hubo un buen entendimiento sobre el mapa mental por parte de los integrantes del equipo. Aunque hubo dudas están estuvieron a la mitad de la comprensión de la actividad.

También en dicha figura se aprecia que las aportaciones fueron por arriba del 25 por ciento, lo cual indica una buena participación, principalmente, tomando en consideración la forma de trabajo de estudiantes del área y disciplinas de computación.

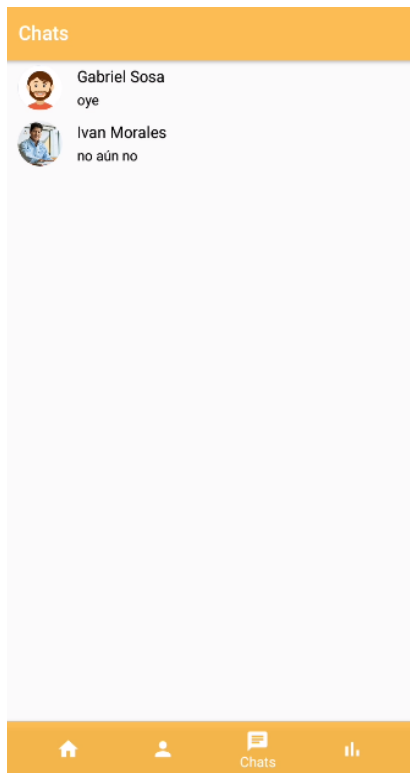


Fig. 9. Chat del equipo.

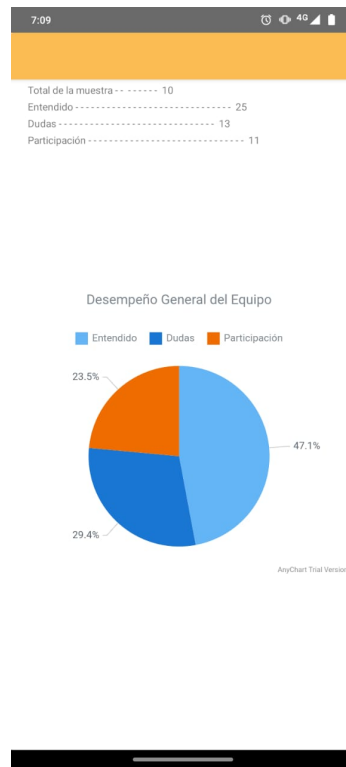


Fig. 10. Evaluación del equipo.



## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Se ha presentado una Evaluación del Rendimiento en Equipos de Trabajo Académicos, que es intuitiva y basada en elementos gráficos como son los “*emoticons*”, que contribuyen a promover una mayor interacción y por tanto participación en el trabajo de equipo en esta red social de evaluación. La presente propuesta toma de las redes sociales la idea de las publicaciones con un sentido académico que aunado a los emoticones representan una forma dinámica y divertida de evaluar el trabajo en equipo, incluso sin darse cuenta. Así como también fomenta la retroalimentación, ya que las dudas y las aportaciones contribuyen a este hecho. Finalmente, al mostrar los resultados de esta interacción con los “*emoticons*” permite comprender a cada equipo en qué debe mejorar y aprender. Consecuentemente se impulsa el incremento del rendimiento de cada integrante y del trabajo en equipo que repercutirá en un mejor aprendizaje. El trabajo futuro se centrará en incluir técnicas de inteligencia artificial que permitan hacer recomendaciones, ayudando a incrementar el rendimiento del equipo.

## Referencias

1. Secretaría de Educación Pública. <https://www.gob.mx/sep>
2. Ellis, C.A., Gibbs, S.J. and Rein, G.L. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, vol. 34-1, pp. 39-58, (1991)
3. Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L.A., Hornos, M.J. and Paderewski, PROMISE: PRoposing an Ontological Model for developing collaboratIve SystEms. Mario Anzures-García, and Luz A. Sánchez-Gálvez. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, Vol. 39 (2), pp. 2545-2557, (2020).
4. Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L.A., Hornos, M.J. and Paderewski, Weighted Bidirectional Graph-based Academic Curricula Model to support the Tutorial Competence. Luz A. Sánchez-Gálvez, Mario Anzures-García, and Alvaro Campos-Gregorio *Journal CyS (Computación y Sistemas)*, vol. 24 (2), , pp. 619–631, (2020).
5. Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L.A., Hornos, M.J. and Paderewski, P. Tutorial function groupware based on a workflow ontology and a directed acyclic graph. *IEEE Latin American Transactions*, vol. 16-1, pp. 294-300. (2018).
6. Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L.A., Hornos, M.J. and Paderewski, P. A workflow ontology to support knowledge management in a group’s organizational structure, *Computación y Sistemas*, vol. 22-1, pp. 163–178. (2018)
7. Gea, M., Padilla, N., Garrido, J.L. and Gutiérrez, F.L. Diseño de entornos cooperativos. In *Proceedings of the X Congreso Español de Informática Gráfica*, 143-156, (2000).
8. Baker, K., Greenberg, S., Gutwin, C.: Empirical development of a heuristic evaluation methodology for shared workspace groupware. In: *CSCW 2002*, pp. 96–105 (2002). <https://doi.org/10.1145/587078.587093>
9. Pinelle, D., Gutwin, C.: Groupware walkthrough: adding context to groupware usability evaluation. In: *CHI 2002*, pp. 455–462. ACM Press (2002). <https://doi.org/10.1145/503376.503458>

10. Antunes, P., Ferreira, A., Pino, J.A.: Analyzing shared workspaces design with humanperformance models. In: Dimitriadis, Y.A., Zígurs, I., Gómez-Sánchez, E. (eds.) CRIWG 2006. LNCS, vol. 4154, pp. 62–77. Springer, Heidelberg (2006). [https://doi.org/10.1007/11853862\\_6](https://doi.org/10.1007/11853862_6)
11. Van der Veer, G., van Welie, M.: Task based groupware design: putting theory into practice. In: DIS2000: Proceedings of the conference on Designing interactive systems, New York City, New York, USA, pp. 326–337 (2000). <https://doi.org/10.1145/347642.347781>
12. Pinelle, D., Gutwin, C., Greenberg, S.: Task analysis for groupware usability evaluation: modeling shared-workspace tasks with the mechanics of collaboration. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 10–4, 281–311 (2003). <https://doi.org/10.1145/966930.966932>
13. Gutwin, C., Greenberg, S.: The mechanics of collaboration: developing low cost usability evaluation methods for shared workspaces. In: WETICE 2000, pp. 98–103. IEEE (2000). <https://doi.org/10.1109/enabl.2000.883711>
14. Medallia. <https://www.medallia.com/> Accedido el 14 de agosto de 2022.
15. Showtimeanalytics. <https://showtimeanalytics.com/> Accedido el 15 de agosto de 2022.
16. Asana. <https://asana.com/>. Accedido el 12 de julio 2021.
17. Trello. <https://trello.com/>. Accedido el 12 de julio 2021.
18. Agilefant. <https://www.agilefant.com/> Accedido el 14 de julio 2021.
19. Azendoo. <https://www.azendoo.com/>. Accedido el 11 de julio 2021.
20. Yammer. <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/yammer/yammer-overview> Accedido el 11 de julio 2021.

## **Educación híbrida y satisfacción académica en la nueva normalidad: Caso BUAP Complejo Regional Sur**

Alejandra Margarita Boix Cruz<sup>1</sup>, Virginia del Carmen Freyre Pulido<sup>2</sup>, Pascual Bringas Marrero<sup>3</sup>, Maribel Amador Rafael<sup>4</sup>

Complejo Regional Sur, Carretera Libramiento Tecnológico-San Marcos Necoxtla, Km 7.5, Col. Lázaro Cárdenas Sur, C.P. 75859 Tehuacán, México.

<sup>1,2,3</sup>{alejandra.boix, virginia.freyre, pascual.bringas}@correo.buap.mx,

<sup>4</sup>maribel.amadorrafael@viep.com.mx

**Resumen.** Durante el regreso escalonado al Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, estudiantes de la modalidad escolarizada accedieron a la educación híbrida. Se llevó a cabo un estudio descriptivo exploratorio de tipo multidimensional de corte transversal para conocer el impacto que tuvo la educación híbrida en la satisfacción académica de los estudiantes. Para el análisis de la información se elaboraron gráficas y tablas de contingencia o tablas bidimensionales como apoyo a las técnicas de análisis estadístico descriptivo y análisis bivariado descriptivo. Los cuestionarios Educación Híbrida y Satisfacción Académica fueron respondidos por 184 estudiantes de diferentes licenciaturas. Manifestaron que una educación híbrida eficiente en aspectos como planificación curricular, disponibilidad y utilización de los recursos tecnológicos, tiene un impacto positivo en su proceso de enseñanza-aprendizaje, en la organización académica, en su autorrealización y en el empleo de plataformas educativas, lo que redundó en una alta satisfacción académica.

**Palabras Clave:** Educación Híbrida, Satisfacción Académica, Enseñanza Aprendizaje, Retorno Escalonado, Organización Académica.

### **1 Introducción**

La educación híbrida, al permitir la comodidad de cursos totalmente en línea sin la pérdida del contacto cara a cara, ha sido considerada como muy prometedora desde hace varios años [1]. En la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) dentro de las Modalidades Alternativas, los cursos híbridos son la columna vertebral de las Licenciaturas en Modalidad Semiescolarizada [2], de forma que los aspirantes a ingresar a la BUAP tienen la opción de elegir entre una Licenciatura Escolarizada o una

alternativa que sea acorde a su perfil e interés. No obstante, obligados por el confinamiento, los estudiantes de la modalidad escolarizada trabajaron en la virtualidad, y previo al retorno a la presencialidad vivieron una etapa de educación híbrida.

Así mientras los estudiantes unos días llevaban a cabo su formación de manera presencial en las aulas, el resto de la semana la efectuaban de manera virtual, alternándose la mitad del grupo a la vez, en lo que se denominó el regreso presencial y gradual de los estudiantes acorde al Protocolo sanitario de aseguramiento de la salud e integridad de la comunidad BUAP [3].

Para responder a estos requerimientos los docentes programaron cuidadosamente en su Syllabus el empleo de recursos educativos y tecnológicos, evaluaciones presenciales y virtuales, así como el acompañamiento brindado al estudiante para que lograra un aprendizaje exitoso y la educación híbrida recibida se viera reflejada en la satisfacción académica de los estudiantes.

## **2 Educación híbrida**

Era esperada la necesaria evolución de los sistemas educativos en la sociedad del conocimiento y el desarrollo tecnológico que los llevaría hacia un sistema educativo híbrido [4]. Este escenario se presentó como una realidad en la nueva normalidad posterior a la pandemia por COVID-19 e hizo evidentes diferencias en los procesos que cotidianamente se efectuaban. Es el caso de la planeación de un curso híbrido, elemento robusto que requiere para su construcción dedicación y diligencia en la consideración de ambas partes, la virtual y la presencial [5], identificar la disponibilidad de recursos tecnológicos y plataformas digitales y la competencia digital desarrollada en los docentes para su empleo.

### **2.1 Planificación curricular**

La planificación dentro de los cursos híbridos resulta más estructurada, en ella se establece el cómo lo digital va a conectar a los múltiples actores educativos a través de un trabajo docente complejo [6] y cuya articulación queda plasmada en el Syllabus. Este último es producto de la adaptación del empleado para cursos presenciales e incluye entre otros elementos las actividades o tareas a realizar con sus fechas de entrega, los temas del curso y sus propósitos, los recursos a utilizar, las evidencias de aprendizaje y los criterios de evaluación. También es menester en un curso híbrido administrar los recursos para compartir material sea para realizar actividades como para retroalimentación.

## **2.2 Recursos tecnológicos disponibles**

La existencia de repositorios de recursos educativos abiertos y la disponibilidad de material de apoyo para los procesos educativos es de gran ayuda para seleccionar aquéllos que puedan responder a las necesidades de los diferentes cursos en la educación híbrida. Además, los docentes pueden generar materiales exprofeso, no obstante, en ambas situaciones es recomendable corroborar que los enlaces no se encuentren rotos y asegurar la facilidad para acceder a ellos. Debe tenerse especial cuidado al configurar las sesiones y los exámenes para que los estudiantes tengan facilidad en su acceso, además de prever que puedan compartir material en las plataformas y que puedan almacenarlo de forma segura en la nube.

## **2.3 Utilización de recursos**

Resulta importante el dominio en el empleo de plataformas virtuales, pero además es necesaria la previsión de posibles problemas de conexión que llegaran a experimentar los estudiantes por lo que el docente puede ofrecerles recomendaciones generales que posibiliten el trabajo remoto [7]. También es relevante darle a conocer a los estudiantes la biblioteca institucional y todo el acervo de revistas, libros y otros materiales digitales, proporcionarles tutoriales que les faciliten el acceso al material bibliográfico y así hagan uso frecuente de él. Además, el intercambio de opiniones a través de foros y debates con reglas de participación, permite el desarrollo de su espíritu crítico.

# **3 Satisfacción académica**

El logro de la satisfacción académica por parte de los estudiantes en el contexto de la educación híbrida depende en gran parte de la formación que sus docentes hayan recibido en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), formación que los haya llevado más allá de un manejo instrumental a alcanzar un nivel evaluador y crítico de los medios disponibles [8], de tal manera que incorporen a las TIC en las dimensiones de enseñanza-aprendizaje, organización académica y manejo de plataformas educativas para que el estudiante alcance sus objetivos, cumpla sus expectativas y desarrolle un sentimiento de autorrealización que lo impulse a un compromiso académico [9] [10].

## **3.1 Enseñanza-aprendizaje en la educación híbrida**

La educación híbrida permite el uso de múltiples recursos para el logro de los objetivos de aprendizaje, diferentes formas de organización social con actividades sincrónicas o asincrónicas, integrar en los espacios de trabajo distintos sistemas semióticos y sobre todo que los estudiantes amplíen sus capacidades para representar, procesar, transmitir y compartir informaciones y conocimientos [11]. Es así que la metodología empleada

para la enseñanza aprendizaje debe considerar un sistema de evaluación que acompañe al estudiante y le indique sus fortalezas y áreas de oportunidad.

### **3.2 Organización académica en la educación híbrida**

Para que los estudiantes puedan alcanzar el rendimiento académico deseado, en la educación híbrida no basta con la comunicación y retroalimentación en el espacio áulico, sobre todo cuando su participación en este tipo de educación no fue por elección y decisión propia sino obligada por las circunstancias [12]. Es insuficiente la habilidad del docente para gestionar el tiempo en las actividades colocadas en el Syllabus, a pesar de lo relevante para evitar el estrés tanto de los estudiantes como del mismo docente [13], es necesaria además su disposición para comunicarse a través de diferentes medios para resolver consultas y reforzar las actividades entregadas, por consiguiente, estos canales deben quedar establecidos y emplearse adecuadamente.

### **3.3 Autorrealización en la educación híbrida**

La motivación de logro es fundamental para que los estudiantes dirijan su actuación hacia el aprendizaje y consigan cubrir las expectativas que se proponen [14], aprecien el progreso en el cumplimiento de sus metas personales, en su formación académica y profesional. Si los estudiantes se motivan de manera intrínseca perciben el aprendizaje en sí mismo como una finalidad y los resultados alcanzados les llevan a experimentar su autorrealización [15]. En la educación híbrida se hace aún más evidente que en la educación presencial, la necesidad de un soporte académico y administrativo robusto que permita a los estudiantes mantenerse motivados y sentirse respetados para que desarrollen sus actividades en ambientes de aprendizaje positivos.

### **3.4 Plataformas educativas en la educación híbrida**

Tanto en su parte presencial como en la virtual de la educación híbrida debe tenerse en cuenta el ofrecer un espacio óptimo para que se desarrolle el proceso de enseñanza-aprendizaje, se facilite el logro de objetivos y que tal espacio corresponda a la metodología elegida. El espacio se crea pensado para los estudiantes y debe organizarse de manera estimulante, accesible, flexible, funcional, estética y agradable a los sentidos [16], que contemple oportunidades de participación para todos los estudiantes, y les brinde seguridad y confiabilidad en su proceso de aprendizaje.

## 4 Objetivo

Conocer el impacto de la educación híbrida en la satisfacción académica de los estudiantes en la nueva normalidad en el Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 5 Metodología

Se realizó un estudio descriptivo exploratorio de tipo multidimensional de corte transversal, con el empleo de los instrumentos de recolección de datos desarrollados por César Arenas Charri [17]. Cada instrumento consiste en un cuestionario de 25 ítems, el primero de ellos para medir la variable educación híbrida y el segundo para la variable satisfacción académica, cada uno de ellos cuenta con un certificado de validez de contenido en el que se observó su pertinencia a través de su correspondencia con el concepto teórico formulado, su relevancia para representar el componente o dimensión específica del constructo y su claridad para ser entendido sin dificultad alguna el enunciado del ítem, además de ser conciso, exacto y directo. Su grado de confiabilidad determinado a través del coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0.934 para el cuestionario sobre educación híbrida y de 0.976 para la variable satisfacción académica.

Se empleó el software de administración de encuestas Google Forms para su captura y proceder así a su distribución a los estudiantes del Nivel Licenciatura del Complejo Regional Sur. Se contó con el apoyo de la hoja de cálculo Excel de Microsoft para Windows y el programa estadístico SPSS DE IBM para el análisis estadístico efectuado a través de las técnicas:

- Análisis estadístico descriptivo para observar la relación entre los datos apoyado en la elaboración de gráficos.
- Análisis bivariado descriptivo con tablas de contingencia o tablas bidimensionales.

En la Tabla 1 se presenta la estructura del cuestionario para la variable educación híbrida con sus dimensiones e indicadores.

**Tabla 4.** Estructura del cuestionario para la variable educación híbrida.

Dimensiones	Indicadores
Planificación curricular	- Programación del Syllabus
Recursos tecnológicos disponibles	- Administración de recursos
	- Disponibilidad
	- Accesibilidad
	- Conectividad
Utilización de recursos	- Plataformas virtuales
	- Bibliotecas virtuales
	- Sistemas de gestión web
	- Comunidades web

La escala de medición empleada en el cuestionario de educación híbrida fue de (1) Nunca, (2) Casi nunca, (3) A veces, (4) Casi siempre y (5) siempre. Se consideró eficiente la capacidad óptima de realizar la actividad de manera adecuada con un rango de 91-125, moderado que la actividad es realizada de forma aceptable con rango de 58-90 e ineficiente que la actividad se lleva a cabo con algunas deficiencias con un rango de 25-57.

En la Tabla 2 se presenta la estructura del cuestionario para la variable satisfacción académica con sus dimensiones e indicadores.

**Tabla 2.** Estructura del cuestionario para la variable satisfacción académica.

Dimensiones	Indicadores
Enseñanza-aprendizaje	- Sistema de evaluación usado - Metodología - Acompañamiento
Organización académica	- Disponibilidad del docente
Autorrealización	- Percepción del logro de objetivos - Expectativas
Utilización de recursos	- Suficiencia de los espacios de enseñanza - Igualdad de oportunidades para la participación - Seguridad

La escala de medición fue de (5) Muy satisfecho, (4) Satisfecho, (3) Medianamente satisfecho, (2) Insatisfecho y (1) Muy insatisfecho. Se consideró un nivel Alto como representante del mayor nivel de satisfacción académica en un rango de 91-125, un nivel medio para una satisfacción académica moderada en un rango de 58-90 y el nivel bajo como el menor nivel de satisfacción con un rango de 25-57.

## 6 Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la educación híbrida con cada una de las dimensiones de la satisfacción académica, posteriormente se contrasta la educación híbrida con la totalidad de la satisfacción académica.

### 6.1 Educación híbrida y enseñanza aprendizaje

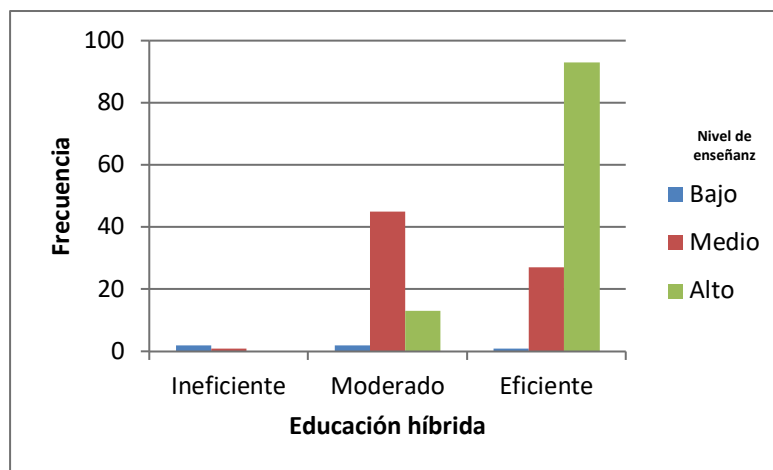
La eficiencia de la educación híbrida en la enseñanza aprendizaje obtenida por los estudiantes se muestra en porcentajes en la Tabla 3.



**Tabla 3.** Eficiencia de la educación híbrida y nivel de enseñanza aprendizaje obtenido por los estudiantes (%).

		Nivel de enseñanza-aprendizaje		
		Bajo	Medio	Alto
Educación híbrida	Ineficiente	1.1%	0.5%	0.0%
	Moderada	1.1%	24.5%	7.1%
	Eficiente	0.5%	14.7%	50.5%

La enseñanza aprendizaje es alta cuando la educación híbrida es eficiente (véase gráfica en Fig. 1). de acuerdo con el 50.5% de los estudiantes que participaron. En tanto si la educación híbrida es considerada como moderada se refleja un nivel medio en la enseñanza-aprendizaje. Una planificación que contemple una adecuada metodología que abarque desde la disponibilidad de contenidos hasta la evaluación de los aprendizajes, acorde a las condiciones y resultados esperados, favorece la atención del estudiante asincrónica y sincrónicamente para el logro de su enseñanza-aprendizaje. Durante este proceso el estudiante destaca la importancia que tuvo el acompañamiento del docente llevada a cabo a través de recursos pedagógicos que permitieron su continua evaluación y retroalimentación, lo que se reflejó en los resultados obtenidos.

**Fig. 2.** Gráfica que representa el nivel de enseñanza aprendizaje en relación con la eficiencia de la educación híbrida.

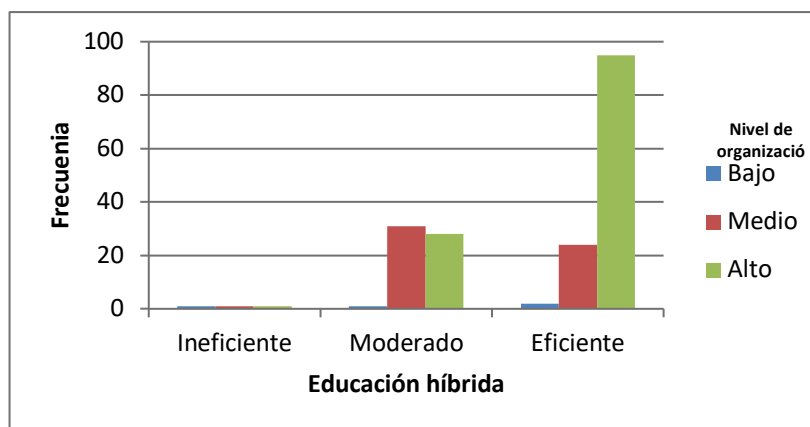
## 6.2 Educación híbrida y organización académica

La eficiencia de la educación híbrida y la organización académica se muestra en porcentajes en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Eficiencia de la educación híbrida y nivel de organización académica (%).

		Nivel de organización académica		
		Bajo	Medio	Alto
Educación híbrida	Ineficiente	0.5%	0.5%	0.5%
	Moderada	0.5%	16.8%	15.2%
	Eficiente	1.1%	13.0%	51.6%

El nivel de organización académica es considerado alto (véase Fig. 2) por el 67.4% de los estudiantes, y medio por el 30.4%. La organización académica se atribuye a la comunicación del docente, dirigida al reforzamiento de las diferentes actividades llevada a cabo a través de diversas aplicaciones. Se considera que el tiempo invertido en la resolución de dudas en las asignaturas, sea el suficiente para que así contribuya a la eficiencia de la educación híbrida.



**Fig. 2.** Gráfica que representa el nivel de organización académica en relación con la eficiencia de la educación híbrida.

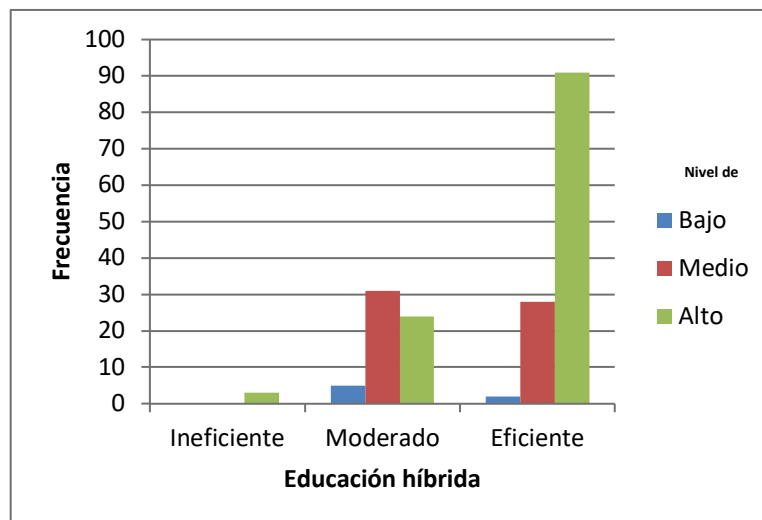
### 6.3 Educación híbrida y autorrealización

Un nivel de autorrealización alto (véase Fig. 3) es referido por el 64.1% de los estudiantes, en tanto que un 32.1% de ellos señala un nivel medio como se muestra en la Tabla 5. Los estudiantes manifiestan que el logro de sus objetivos de aprendizaje fue apreciado a través de las actividades realizadas mismas que se vieron favorecidas con los recursos tecnológicos que los docentes manejaron.

**Tabla 5.** Eficiencia de la educación híbrida y nivel de autorrealización de los estudiantes (%).

		Nivel de autorrealización		
		Bajo	Medio	Alto
Educación híbrida	Ineficiente	0.0%	0.0%	1.6%
	Moderada	2.7%	16.8%	13.0%
	Eficiente	1.1%	15.2%	49.5%

Los estudiantes perciben el cumplimiento de sus expectativas al recibir una formación académica completa, soporte académico y administrativo durante el proceso de aprendizaje y la pertinencia de las actividades educativas.



**Fig. 3.** Gráfica que representa el nivel de autorrealización en relación con la eficiencia de la educación híbrida.

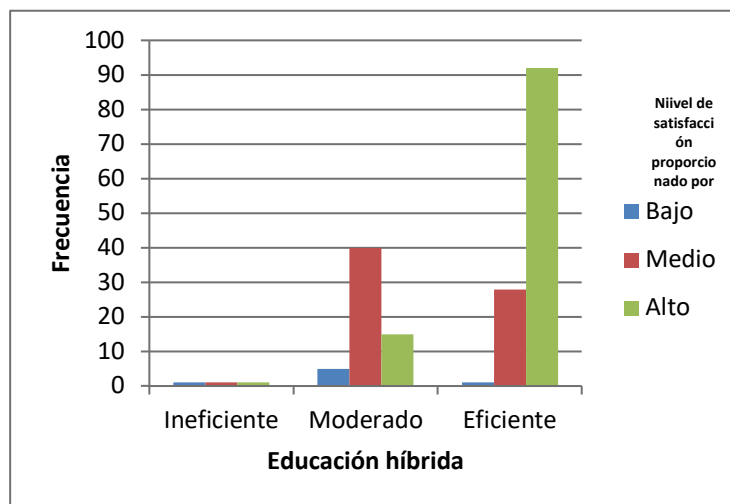
#### 6.4 Educación híbrida y plataformas educativas

El uso de las plataformas educativas a través de los entornos remotos permite que se cumpla con la malla curricular, lo que permite la existencia de espacios óptimos para el proceso de la enseñanza aprendizaje tanto de manera sincrónica como asincrónica. El 65.8% de los estudiantes manifiesta una educación híbrida eficiente y el 32.6% considera una eficiencia moderada como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Eficiencia de la educación híbrida y nivel de satisfacción con las plataformas educativas (%).

		Nivel de satisfacción con las plataformas		
		Bajo	Medio	Alto
Educación híbrida	Ineficiente	0.5%	0.5%	0.5%
	Moderada	2.7%	21.7%	8.2%
	Eficiente	0.5%	15.2%	50.0%

La adaptación del proceso de enseñanza aprendizaje a la diversidad de estudiantes por medio de las plataformas, así como la equidad que existe en ellas para participar y destacar se refleja en niveles medio y alto en la satisfacción que proveen las plataformas educativas (véase Fig. 4).



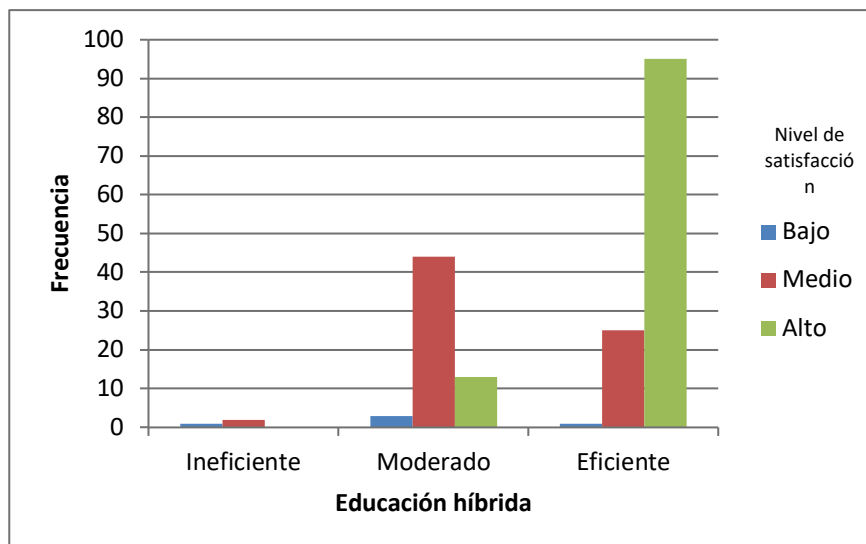
**Fig. 4.** Gráfica que representa el nivel de satisfacción proporcionado por las plataformas educativas en relación con la eficiencia de la educación híbrida.

### 6.5 Educación híbrida y satisfacción académica

Una educación híbrida eficiente propició un alto nivel de satisfacción académica (véase Fig. 5) en los estudiantes como se observa en los porcentajes en la Tabla 7. La educación híbrida se consideró eficiente porque, desde el syllabus se eligió una adecuada metodología para las clases presenciales y remotas, con una cuidadosa selección de recursos tecnológicos que incluyó aplicaciones móviles para favorecer la pronta comunicación y retroalimentación. El logro de los objetivos y expectativas fue posible porque los estudiantes consideran que el proceso desde la planificación en el Syllabus hasta la evaluación, así como el soporte docente y administrativo, les llevó a recibir una formación académica completa para favorecer su competitividad profesional. Las plataformas educativas propiciaron una igualdad de oportunidades de participación y a pesar de poseer condiciones diferentes en su conectividad existió la posibilidad de estrategias para el trabajo sin conexión para un exitoso proceso de enseñanza-aprendizaje. La facilidad en el manejo de las plataformas y su confiabilidad garantizó seguridad para el intercambio de información académica y la preservación de la información personal. La educación híbrida constituyó una oportunidad de un encuentro cara a cara, en particular para estudiantes de generaciones recientes que no habían tenido la oportunidad no sólo de conocer sino de interactuar con sus pares.

**Tabla 7.** Eficiencia de la educación híbrida y nivel de satisfacción académica de los estudiantes (%).

		Satisfacción académica		
		Baja	Media	Alta
Educación híbrida	Ineficiente	0.5%	1.1%	0.0%
	Moderada	1.6%	23.9%	7.1%
	Eficiente	0.5%	13.6%	51.6%



**Fig. 5.** Gráfica que representa el nivel de satisfacción proporcionado por las plataformas educativas en relación con la eficiencia de la educación híbrida.

## 7 Conclusiones y trabajos futuros

El haber implementado la educación híbrida, después de la total virtualidad, demostró que impacta de manera significativa en los siguientes aspectos:

- Proceso de enseñanza-aprendizaje. El éxito del proceso fue percibido por los estudiantes a través de los resultados obtenidos y lo atribuyeron al acompañamiento y a una meticulosa planificación realizada por los docentes. En la planificación, se integró lo digital y lo presencial y conectó a los diversos actores involucrados en el proceso.
- Organización académica. Dos factores fueron determinantes en la organización académica, la comunicación y el tiempo dedicado a resolución de dudas. Los docentes emplearon varias aplicaciones para comunicarse con los estudiantes y reforzar las actividades, adicionalmente dedicaron suficiente tiempo para atender las dudas que surgieron en las asignaturas.
- Autorrealización. Los recursos tecnológicos utilizados por los docentes contribuyeron a que se lograran los objetivos de aprendizaje y se cumplieran las expectativas de los estudiantes. Las actividades educativas fueron pertinentes para la completa formación académica de los estudiantes y se acompañaron de soporte tanto académico como administrativo.
- Plataformas educativas. Los estudiantes se manifestaron satisfechos por el empleo de plataformas educativas porque en ellas encontraron espacios

óptimos para su interacción sincrónica y asincrónica, permitiéndoles participar de manera equitativa y lograr destacar dentro de la diversidad.

- Satisfacción académica. La metodología empleada para combinar las clases presenciales y remotas, los recursos tecnológicos que permitieran la comunicación y retroalimentación, la flexibilidad para el trabajo sin conexión cuando la conectividad fue deficiente así como la seguridad para el intercambio de información académica y para preservar la información personal que brindaron las plataformas, todo ello contribuyó a que los estudiantes expresaran haber recibido una formación académica completa que los habilitara para su desempeño profesional. Para las recientes generaciones la educación híbrida aportó a la parte afectiva, al ser una oportunidad de conocer personalmente a sus compañeros.

Se sugiere continuar el trabajo en la formación docente tanto inicial como continua para seguir dotándole de herramientas pedagógicas y en el manejo de las tecnologías. La educación híbrida puede constituir una oportunidad para el incremento de la matrícula pues permite aprovechar espacios físicos y virtuales. Ahora que los estudiantes han regresado a la modalidad presencial, resultaría conveniente investigar si la educación híbrida representa para ellos una alternativa viable para algunas de las materias que cursan y si les interesaría retomarla.

## Referencias

1. Young, J.R.: 'Hybrid' teaching seeks to end the divide between traditional and online instruction. *The chronicle of Higher Education*.  
<https://ebSCO.bibliotecabuap.elogim.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ645445&lang=es&site=eds-live> (2002). Accedido el 13 de Abril de 2022.
2. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Licenciatura Modalidad Semiescolarizada. *Modalidades Alternativas*.  
<https://virtual.buap.mx/modalidadesalternativas/?q=content/licenciatura-modalidad-semiescolarizada> (2022). Accedido el 08 de abril 2022.
3. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Comunicado\_12. *Comisión Institucional para el Seguimiento y Evaluación para la Pandemia por el COVID-19*.  
[https://www.buap.mx/sites/default/files/comunicado\\_12.pdf](https://www.buap.mx/sites/default/files/comunicado_12.pdf) (2021). Accedido el 15 de diciembre 2021.
4. Pastor, M.: Educación a distancia en el siglo XXI. *Apertura*, Vol. 5, No. 2, pp. 60-75 (2005).
5. Mendoza, C.: Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. L, No. Esp., pp. 343-352 (2020).
6. Rama, C.: La nueva educación híbrida. *Unión de Universidades de América Latina*, (2021).
7. Dirección de Comunicación Institucional BUAP. Boletines BUAP. En la nueva modalidad educativa, impulsa BUAP nuevas experiencias de aprendizaje a través de plataformas virtuales.  
<https://www.boletin.buap.mx/node/1750#:~:text=En%20este%20contexto%2C%20la%20BUAP,de%20espacios%20virtuales%20de%20trabajo>. Accedido el 25 de abril 2022.
8. Cabero Almenara, J.: Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del Método DELPHI para la selección de los contenidos formativos. *Educación XXI*, Vol. 17, Núm. 1, pp. 111-131 (2014).

9. Galván, L.: Motivación: estrategia de aprendizaje o autorrealización. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-22 (2008).
10. Lent, R.W.; Taveira, M.do C.; Sheu, H.B.; Singley, D.: Social cognitive predictors of academic adjustment and life satisfaction in Portuguese college adjustment and life satisfaction in Portuguese college students: A Longitudinal analysis. *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 74, No. 2, pp 190-198 (2009).
11. Engel, A.; Coll, C. Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, Vol. 25, No. 1, pp. 225-242 (2022).
12. Chiecher, A.; Donolo, D.; Rianudo, M.C.: Gestión del tiempo y el ambiente de estudio en cursos online. Estudio comparativo de tres grupos de estudiantes de diferente perfil. <https://www.aacademica.org/000-020/331.pdf> (2009). Accedido el 13 de marzo de 2022.
13. Garduño, E.; Montes, L.; Medina, L.: Dimensión pedagógica. Benítez, E. (Ed): *Educación en contingencia durante la covid-19 en México. Un análisis desde las dimensiones pedagógica, tecnológica y socioemocional*. Fundación SM, pp. 45-116 (2021).
14. Bryndum, S.; Jerónimo, J.A.: La motivación en los entornos telemáticos. *Revista de Educación a Distancia*, Año V, No. 13, pp. 1-24 (2005).
15. Ospina, J.: La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencias de la Salud*, Vol. 4, Núm. Esp., pp. 158-160 (2006).
16. Laorden, C; Pérez, C.: El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado. *Pulso: revista de educación*, No. 25, pp. 133-146 (2002).
17. Arenas, C.: *Educación híbrida y satisfacción académica en estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Santa Lucía, Tarma. Junín, 2021*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78963> (2021). Accedido el 25 de febrero de 2022.



## **Implementación de video para psicoeducación sobre el procedimiento de aspirado de médula ósea a adolescentes con cáncer**

Brenda Ariadna Tapia Ocaña<sup>1</sup>, Claudia Zepeda Cortés<sup>1</sup>, Hilda Castillo Zacatelco<sup>1</sup>,  
Yesenia Tlahuizo Caballero<sup>2</sup>, José Luis Carballido Carranza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

<sup>2</sup> Hospital del Niño Poblano.

<sup>1,2</sup>{brenda149827, czepedac, hildacz, psicooncohn, jlcarballido7}@gmail.com

**Resumen.** El presente trabajo tuvo como objetivo la creación e implementación de un video para psicoeducación sobre el procedimiento de aspirado de médula ósea a adolescentes con cáncer con el fin de apoyarlos emocionalmente en este tema. Al mismo tiempo, este trabajo describe la importancia de este proyecto y sus implicaciones tanto en el ámbito médico como en el tecnológico. El trabajo se basó en un guion creado por estudiantes de psicología e ilustraciones creadas por estudiantes de Diseño de la Facultad de Arquitectura, todos ellos fueron supervisados y aprobados por profesores de la Facultad de Ciencias de la Computación (FCC) y la psicóloga adscrita al área de onco-hematología del Hospital para el Niño Poblano (HNP). Con estos materiales se inició con el desarrollo e implementación de las escenas, así como también se eligió al narrador de la historia y se hizo una búsqueda de los posibles sonidos requeridos para el video, mostrando la importancia del uso de la tecnología y los medios audiovisuales en el campo de la salud.

**Palabras Clave:** Psicoeducación, Video, Aspirado de Médula Ósea.

### **1 Introducción**

Producir materiales audiovisuales para un niño o adolescente con cáncer puede ser una tarea compleja, pues la empatía, la sensibilidad, la responsabilidad, la creatividad y la adecuada información sobre el tema son necesarias e importantes; sin embargo, desarrollar estos materiales también es una tarea importante para ayudar al personal de salud a interpretar los diagnósticos y procedimientos a realizar en niños o adolescentes de una manera adecuada a su edad. Esto incluye el lenguaje a utilizar, los personajes que se presentarán, los colores apropiados y cómo presentar la información al niño o adolescentes con cáncer, todo lo anterior respaldado por investigaciones psicológicas.

Lo anterior llevó al objetivo de este trabajo, que corresponde a la creación de un video basado en un guion, donde este guion es una representación gráfica y escrita de lo que se busca explicar. El guion es producto de una serie de sesiones de trabajo entre un equipo integrado por estudiantes de la Facultad de Psicología de la BUAP, estudiantes del área de Diseño y profesores de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, además de la psicóloga adscrita al área de onco-hematología del HNP. Los estudiantes de psicología integraron todos los aspectos psicológicos como base para la realización del video, algunos de esos elementos son: la historia, el tema, la descripción adecuada del cuadro que se está tratando, el buen manejo de la forma y la trama para captar el interés del adolescente, y la propuesta de personajes correctamente adecuados al estilo de video que se busca obtener. Los estudiantes de diseño fueron responsables de diseñar imágenes relacionadas con personas, objetos y escenarios de una manera agradable a la vista del niño o adolescente y sobretodo se pretendió que todas estas imágenes se asociaran con lo que el niño o adolescente verá en el hospital durante el procedimiento. El HNP cuenta con médicos que se especializan en diversas áreas como pediatría, cardiología pediátrica, neumología pediátrica, medicina del enfermo pediátrico en estado crítico, endocrinología pediátrica, entre otras. Brinda a los pacientes servicios hospitalarios de salud integral, dando una atención de calidad y calidez humana.

Hoy en día, el material audiovisual que explique a los niños o adolescentes el procedimiento por el que pasarán es escaso. Durante la búsqueda, se encontraron videos que informan técnicamente el procedimiento, en su mayoría dirigidos principalmente a trabajadores de la salud o personas que están interesadas en el tema específico. Un ejemplo de esto es el video “Autologous Transplant: What You Can Expect - Spanish Final Approved 9 25 19” [1] que está dirigido a personas adultas y mayores de edad utilizando un tipo de lenguaje no comprensible para niños. El video titulado “La leucemia infantil - PEQUEÑOS IMPARABLES” [2], está narrado por niños y muestra algunas animaciones del proceso, pero al igual que el resto de videos, no es muy fácil de entender para un niño o adolescente.

Así nace la necesidad de este proyecto, ya que, analizando a los niños, la psicóloga adscrita al área de onco-hematología del HNP explica que los niños al estar tranquilos durante el procedimiento facilitan a los doctores su trabajo y los niños reducen su ansiedad y estrés motivados por el desconocimiento del procedimiento que recibirán. De esta manera, mediante el material audiovisual se pretende fortalecer el conocimiento del adolescente con cáncer para afrontar el procedimiento de aspirado de médula ósea de manera adaptativa y confiable.

La sección 2 describe el marco teórico que corresponde a algunos de los conceptos más relevantes para entender este trabajo. Las secciones 3 y 4 describen el análisis y diseño para el desarrollo del video. La sección 5 muestra la implementación del video. Finalmente, la sección 5 muestra las conclusiones y trabajo a futuro.

## **2 Marco Teórico**

En esta sección se da una breve descripción de los antecedentes teóricos necesarios para entender este trabajo y se indican las referencias básicas para profundizar más en ellos.

### **2.1 Uso de videos educativos**

Los videos educativos son herramientas pedagógicas que, adecuadamente empleado sirve para facilitar el trabajo a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos el aprovechamiento de éstos. Se puede definir una película educativa como una película que cumple objetivos educativos preestablecidos.

Al igual que el potencial técnico que facilita el video, existen muchas consideraciones de orden didáctico desarrolladas por diversos autores; sin embargo, es interesante presentar algunas de ellas por considerarlas precisas en sus planteamientos; para lo cual es necesario referir las ventajas e inconvenientes que ofrecen el video didáctico según [3].

### **2.2 Funciones didácticas de un video**

A continuación, se listan las principales características didácticas de un video [4].

1. Fomentar el interés por el tema: Su finalidad es interesar al paciente por el tema a tratar, provocarle una respuesta positiva, cuestionar un hecho, estimular la participación o promover una actitud de estudio hacia él.
2. Introducción a un tema: El video se utiliza como ilustración para brindar una visión general del tema, a partir de la cual se deben analizar los conceptos básicos.
3. Construir un tema: El video puede apoyar la explicación del médico; así como la cirugía en la sala de aspirado de médula ósea.
4. Ideas o enfoques opuestos: Su uso permitirá al paciente comparar y contrastar diferentes puntos de vista, lo que aportará más elementos a su conocimiento sobre este tema. Gracias a este material, las posibilidades de análisis e inferencia son aún más atractivas.
5. Esquema o cierre del tema: Es el uso de algunas imágenes o videoclips para verificar los resultados de aprendizaje de las actividades en torno al tema de aspirado de médula ósea.

### **2.3 Diseño instruccional**

El diseño instruccional es el proceso de crear un ambiente de aprendizaje con los materiales necesarios para ayudar al paciente a desarrollar las competencias necesarias para lograr tareas específicas [5]. El diseño didáctico adecuado permitirá planificar la formación online y seleccionar de forma intuitiva las herramientas más adecuadas para crear productos formativos que adapten los contenidos a las necesidades de educativas

de y aprendizaje de los usuarios. En este trabajo el uso de un storyboard es usado como método de diseño instruccional, esta es una herramienta que utilizan los ilustradores para dar vida a un guion previamente escrito y analizado, en base al tema el cual esté dirigido dicho producto, presentará escenas bien elaboradas con planos fotográficos, así como los diálogos que cada personaje debe decir dentro del video. Actualmente, los storyboards no reciben suficiente atención o se consideran herramientas esenciales en el proceso de realización de películas, pero como base de un proyecto completo, tienen un valor inmenso. El storyboard consiste en una serie de gráficos en secuencia para contar o mostrar los resultados de las acciones de los personajes que interactúan en un entorno particular de acuerdo con acciones específicas [6].

#### **2.4 Desarrollo de videos para el aprendizaje del procedimiento de aspirado de médula ósea**

Actualmente, el video es considerado como un medio tecnológico que, a través del proceso de producción y creación, facilita la construcción de un individuo, que se caracteriza por la presentación fragmentada; admite diversidad audiovisuales y responde a las exigencias de cada persona al hacerse notar ante la sociedad; a través de este medio el individuo expresa sus ideas de cultura, comunica sus ideas y realiza en la estructura narrativa, tratando de adoptar un nuevo enfoque; cada imagen utilizada examina la personalidad, el lenguaje, el estilo y la duración de esa imagen [7]. Los medios audiovisuales son fundamentalmente elementos curriculares y como tales van incorporados en el contexto al que se refieren independientemente de que éste propicie una interacción "con", "sobre" o "por" los medios. Ya que no los percibimos como meros transmisores de información, sino que reconocemos las posibilidades que tienen como elementos de expresión. El video didáctico es muy útil en el procedimiento de aspirado de médula y tiene una intención motivadora ya que más que transmitir información exhaustiva y sistematizada sobre el tema, pretende abrir interrogantes, evadir miedos, despertar el interés e inquietudes y sobre todo generar un ambiente pacífico para el paciente.

### **3 Análisis del video**

Esta sección describe los aspectos más importantes del análisis del video, que son base para la etapa de diseño.

#### **3.1 Análisis de personajes**

De los pacientes adolescentes que pasan por el tratamiento de trasplante de médula ósea, el 99% ingresa al hospital con un temor e inseguridades sobre el tema, es por eso que antes de realizar un producto audiovisual se deben identificar todos los aspectos a desarrollar dentro del video, para que este logre su objetivo final que es transmitir

seguridad y empatía en los pacientes. Como recurso tecnológico se buscó un software en línea, este se llama Animaker que es especialmente para la realización de videos educativos e informativos, dicha aplicación puede crear animaciones en formato de video y permite cargar archivos como lo son personajes o fondos para la realización del mismo. Animaker es una aplicación basada en web para crear animaciones en formato de video. La animación consta de diferentes escenas con personajes, fondos, títulos, objetos animados, sonidos en ellos. El software se recomienda como herramienta para crear animaciones simples, mapas dinámicos, presentaciones personales, actividades de salud presentación en blanco o bien de una plantilla prediseñada.

### 3.2 Análisis de personajes

Una vez teniendo en cuenta los colores y la psicología de estos, se deben asignar los personajes que tendrán lugar en el video informativo; a continuación, se describe cada uno de estos con las características que debe tener cada uno, tanto físicas como emocionales:

*Paco:* Un adolescente quien debe generar confianza a primera vista, debe ser un personaje cálido, con vestimenta sencilla como lo es una playera color azul y pantalón cómodo color negro y zapatos cafés. Sus ojos son pequeños y tiene cabello corto color café oscuro.

*Madre:* Es un personaje de estatura media, siempre sonriente, de complexión un poco robusta, tiene ojos medianos negros, se visualiza con cabello recogido color negro y vestimenta de blusa rosa con pantalón negro, además de zapatos color cafés.

*Enfermera Lucy:* Es un personaje de estatura media, tez blanca, inspira confianza a los pacientes, tiene cabello corto color café oscuro, ojos grandes y tiene una vestimenta de personal médico blanca.

*Doctor Fernando:* Este personaje es de estatura promedio, cabello corto color café, ojos grandes negros, usa vestimenta blanca y carga siempre con él un estetoscopio; es muy amable y siempre sonríe.

*Anestesióloga:* Este personaje es de estatura media, tez blanca, siempre sonriente y cuenta con vestimenta médica color azul pastel.

### 3.3 Análisis de fondos

Una vez que se analizaron los colores a utilizar y los personajes a implementar, es necesario determinar los fondos para cada escena del video, de forma que estas deben congeniar con los colores y personajes anteriormente analizados. La psicóloga adscrita al HNP que contribuyó a este proyecto recabó algunas fotografías del hospital para poder generar los fondos similares. Dentro de los fondos a utilizar se encuentran:

*Fondo de entrada al hospital:* Este es muy colorido, tiene globos de distintos colores tal como la entrada original del hospital y se caracteriza por tener en letras grande su nombre, "Hospital para el Niño Poblano".

*Fondo de pasillo de lado:* Este fondo muestra uno de los pasillos del hospital, este consta de dos puertas en donde nos hace pensar que ahí se encuentran los

consultorios de los doctores del hospital, es un fondo sencillo y los colores que se observan son el azul, blanco, gris y amarillo.

*Fondo de pasillo de frente:* Este fondo, al igual que el anterior, muestra uno de los pasillos del hospital con la diferencia que se muestra una mayor visibilidad detrás de los personajes.

*Fondo de Área de recuperación de procedimientos oncológicos:* En este fondo se muestra la puerta a dicha área y una ventana grande a su lado para que los personajes tengan una visión de todo el hospital desde donde están.

*Fondo de consultorio:* En este fondo se puede apreciar una lámina en la parte de atrás que hace que el consultorio tenga un aspecto médico, también dicho fondo cuenta con un escritorio y una vitrina en donde nos imaginamos que van los medicamentos.

*Fondo de Sala de procedimiento de aspirado de médula ósea:* En este fondo se puede apreciar una camilla además de aparatos médicos y dos mesas pasteur. Se visualizan los colores blanco, gris, azul, amarillo y café claro.

### 3.4 Análisis de diálogos

Una vez determinados los colores, fondos y personajes que se harán presentes en el video sobre procedimiento de aspirado de médula ósea se procedió a identificar los diálogos de cada escena del narrador, esto fue hecho por compañeras del área de psicología que se enfocan más en el tema. Para iniciar con el análisis de este apartado, se inició con una búsqueda en el área de pedagogía en niños además de información sobre el cáncer en infantes. Además, gracias al apoyo de la psicóloga adscrita al HNP que brindo información precisa sobre todo el procedimiento de aspirado de médula ósea, se pudo complementar todo el análisis porque además se obtuvieron fotos reales de cada parte del hospital, así como cada uno de los procedimientos realizados por especialistas.



Fig. 1. Fragmento del storyboard.

### 3.5 Análisis del video

Para finalizar el análisis del proyecto, una vez finalizados los análisis de colores, personajes y fondos, se procede a realizar el análisis del video tomando en cuenta los siguientes puntos:

*Escenas:* Una escena es una unidad de espacio y/o tiempo. Es decir, un fragmento de historia que transcurre de forma ininterrumpida dentro del mismo decorado. Las escenas deben ser identificadas según los personajes que aparezcan en la misma, diálogos y vestimenta de estos. Estas son hechas de forma minuciosa debido a que debe ser la réplica del storyboard pero en forma mejorada.

*Tiempo de duración del video:* Se debe tomar muy en cuenta el tiempo de duración del video debido a que si este llega a ser muy largo llegará el momento en que pueda llegar a ser aburrido para los adolescentes, por ello es necesario adecuarse a los objetivos y a las estrategias del proyecto. Se debe tener muy presente la tasa de retención que este medio audiovisual llegará a tener si el tiempo de duración es el ideal.

*Visualización del video:* La atracción del video es otro elemento que destaca en la realización del video ya que es un indicador que revela lo importante de la duración del mismo, así mismo, el formato del video también es importante ya que este teniendo un formato compatible con distintos dispositivos permitirá que mayor público pueda llegar a ser visor de dicho proyecto.

## 4 Diseño del Video

Para el diseño e implementación del video, tomando en cuenta los análisis previamente leídos, se procede a iniciar con el desarrollo de fondos y personajes.

### 4.1 Diseño de Storyboard

Los storyboards son esencialmente una secuencia de episodios ordenados de acuerdo con narraciones previas. Se utilizan como plano gráfico como documento organizador de las escenas, por lo que el plano (especificado en el guión técnico) aquí (en la historia) preveíamos el tipo de encuadre y perspectiva a aplicar (véase Fig. 1).

La creación de un guión gráfico está directamente relacionada con su uso: en la publicidad, los directores y productores suelen aportar su talento y enriquecen el plano en general, mientras que en el cine requiere más técnica y sofisticación, por lo que sirve para dirigir el trabajo de los miembros individuales del equipo.

Los detalles más complejos y técnicos del trabajo cinematográfico pueden describirse de manera eficiente en el cuadro (la imagen), o en la leyenda del mismo [3].

## 4.2 Diseño de personajes

Crear personajes creíbles y perspicaces no es tarea fácil. Si bien hay muchos libros de texto sobre cómo moldear su personalidad y psicología, quizás el más importante, como dicen la mayoría de los escritores, es la observación de quienes nos rodean, sus reacciones y su comportamiento, ya que será de esta observación de la que surjan los personajes.

[8] Sugiere que, si se quiere crear personajes psicológicamente profundos, se debe cuidar los aspectos que demuestren que se está ante un personaje coherente si queremos que valga la pena, sea confiable, pero también buscar más allá, sus comportamientos más inesperados, aquellos que pueden causar sorpresas y que todos poseen, por ejemplo, un personaje que se comporta de una manera que no se espera en una determinada situación o dice algo que se piensa que nunca diría. Pero esto debe hacerse con sumo cuidado, dejando claro que está acorde con su propia coherencia y no como algo que se ha escapado de las manos. En cuanto a las actitudes, todo personaje al igual que toda persona existente, posee una postura determinada ante un acontecimiento, aunque esta postura sea simplemente pasiva. Para identificarse con él, se necesita expresar este punto de vista; por otro lado, los valores y las actitudes son otra forma de expresar posición y manifestar preocupación. Para el diseño de personajes se tomó en cuenta los colores y la forma de los mismos que vimos en los análisis anteriores. Estos personajes fueron proporcionados por compañeros del área de Diseño y fueron ellos quienes se encargaron de realizar a cada uno de los personajes, para esto, todos los personajes tienen un rostro amigable y sencillo para que transmita tranquilidad a los pacientes adolescentes que pasarán por el procedimiento de aspirado de médula ósea. Véanse de Fig. 2 a Fig. 4.

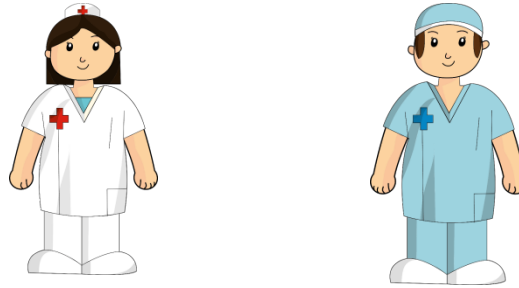


Fig. 2. Paco, personaje del adolescente con cáncer.



Fig. 3. Madre de Paco y Doctor Alan.



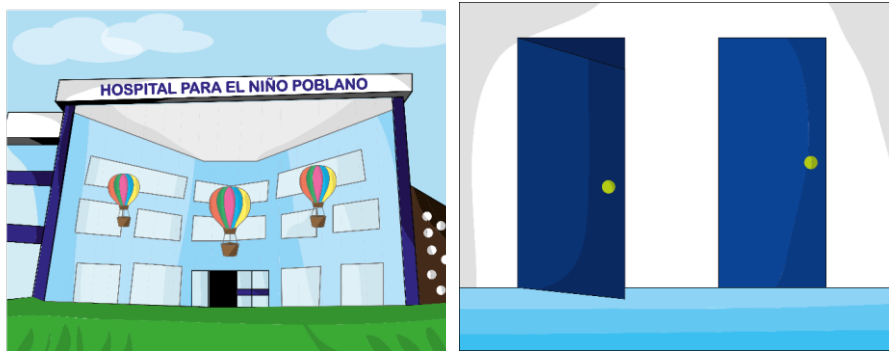


**Fig. 4.** Enfermera Lucy y Anestesiólogo.

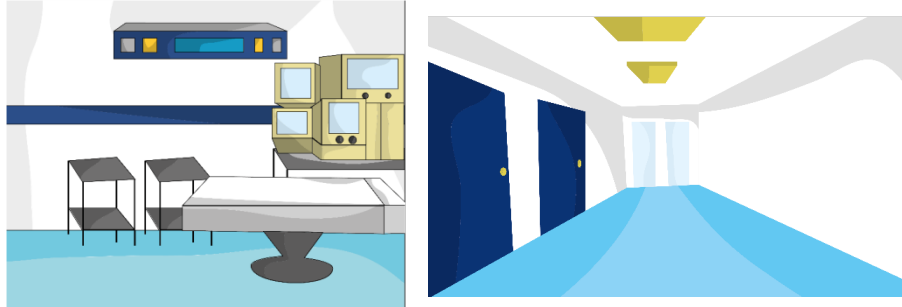
### 4.3 Diseño de fondos

De igual manera que en el diseño de los personajes, en este apartado de diseño de fondos se tomó en cuenta los colores adecuados según su impacto en los niños y los personajes que aparecerían en cada escena.

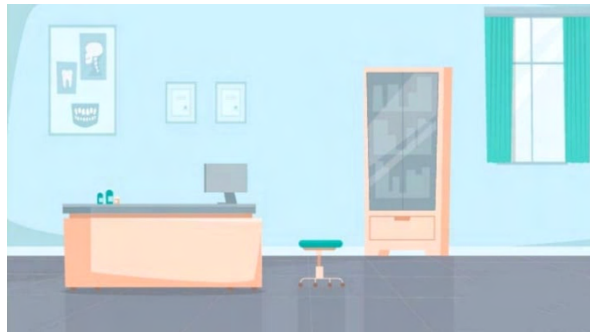
Los fondos, al igual que los personajes, fueron diseñados por compañeros del área de diseño gráfico, quienes se basaron en fotos reales del HNP para su realización. Tomando en cuenta el significado de los colores. Fondos utilizados en el producto audiovisual corresponden de la Fig. 5 a la Fig. 7.



**Fig. 5.** Fondo de Entrada al HNP y Fondo del pasillo.



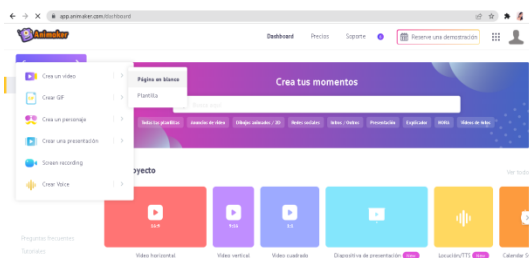
**Fig. 6.** Fondo del cuarto de aspirado y Fondo del pasillo de frente.



**Fig. 7.** Fondo del consultorio obtenido de Animaker.

## 5 Desarrollo

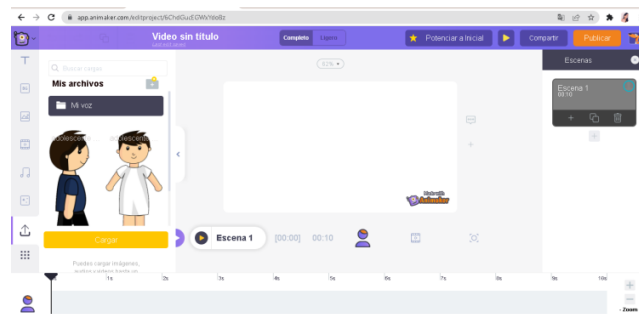
En esta etapa, se hace la unión de todos los elementos desarrollados en la fase anterior como lo son los personajes y fondos, es aquí donde se hace uso del software llamado Animaker (véase Fig. 8) que ayuda a la edición de videos animados educativos y además permite añadir audios para simular la voz del narrador y añadir pistas musicales para mejorar el video animado.



**Fig. 8.** Página principal Animaker.

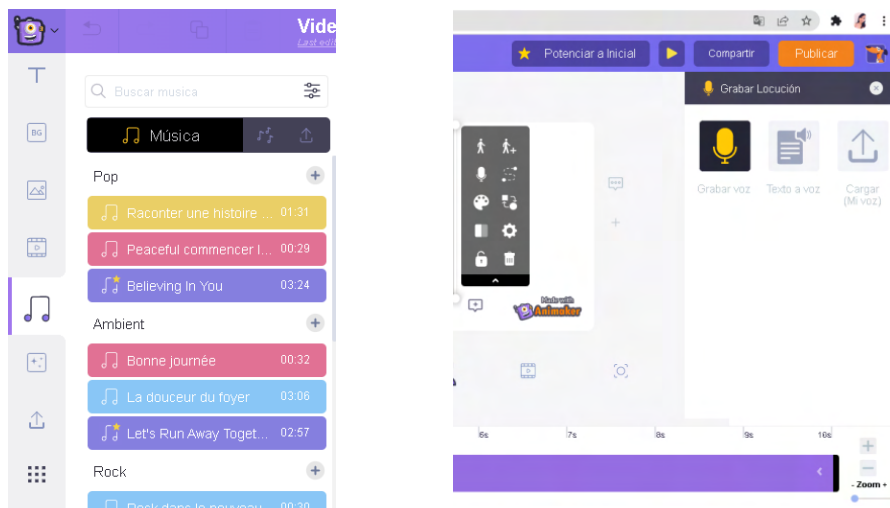
El video es hablado en tercera persona, aquí se hizo uso de los personajes y fondos que fueron diseñados con anterioridad; se inició creando una cuenta en este software mencionado con anterioridad, posterior se creó una plantilla en blanco:

En el apartado de “Cargar archivos” se guardaron todos los fondos y personajes a utilizar en el video, véase Fig. 9.



**Fig. 9.** Carga de archivo en plantilla en blanco.

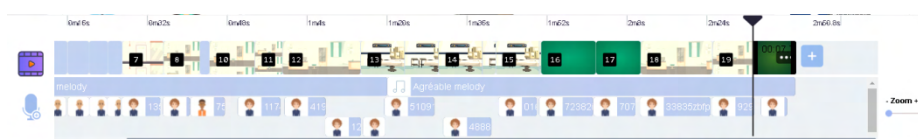
Una vez que se tienen los fondos y personajes a utilizar a lo largo del video se procedió a ir escena por escena acomodando los fondos y personajes necesarios según el storyboard que ya se tenía escrito por las compañeras del área de psicología; se acomodaban los personajes en cada escena muy minuciosamente de forma que se mostrará tal y como el narrador lo decía. Cada grabación se hacía de la siguiente forma:



**Fig. 10.** Selección de melodía y Grabación de voces.

La melodía que se seleccionó para este video se llama Agréable melody, esta tiene la duración de todo el video y se selecciona desde el apartado de Música (véase Fig. 10). En el apartado de *Grabar locución* se seleccionaba *Grabar voz*, es muy importante que las grabaciones se hagan con audifonos para evitar ecos en las voces o ruidos extras (véase Fig. 10).

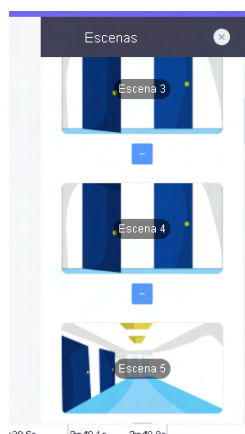
Una vez asegurado el audio de buena calidad, se procedía a acomodarlo en la línea del tiempo del video de modo que se acoplara a la escena y la música de fondo (véase Fig. 11), tratando de reducir el tiempo del video para que este no tuviera una larga duración.



**Fig. 11.** Línea de tiempo del video.

Para llegar al producto final, fueron realizados diferentes avances del video, en cada avance había una retroalimentación de las profesoras encargadas y la psicóloga para mejorar algunos aspectos; fue así como se obtuvo un mejor resultado.

Una vez que el video estaba con las escenas (véase Fig. 12), personajes, diálogos del narrador y melodía completos se procedió a potencializar para poder descargar el video sin marcas de agua y con los permisos necesarios para poder publicarlo en cualquier plataforma y visualizarlo en cualquier dispositivo.



**Fig. 12.** Escenas del video.

Los detalles de los requisitos ocupados para la realización del vídeo fueron los siguientes:

**Tabla 1.** Requisitos para la realización del video.

Software en línea:	Animaker, adquirido como plan básico con calidad de videos HD, cifrado SSL, con tipo de colaboración en equipo y en tiempo real, con soporte básico, sin marcas de agua.
Dimensión de los fondos:	3338 x 2555, ancho de 3338 pixeles, alto de 2555 pixeles, profundidad en bits de 32, formato PNG, tamaño de 230 KB.
Dimensión de los personajes :	1489 x 2896, ancho 1489 pixeles, alto 2896 pixeles, Profundidad en bits de 32, formato PNG, tamaño 184 KB
Sonidos:	Pista de música titulada Agréable Melody con duración de 00:02:40.
Voces realizadas por:	Iván González Villegas
Producto final:	Video con duración de 00:02:40. Número de escenas es 20. Formato mp4. Reproducción para cualquier dispositivo como lo es smartphone, tablet, computadora o laptop. Ancho fotograma es 1280 pixeles. Alto fotograma es 720 pixeles. Velocidad de datos es 99 kbps. Velocidad de bits total es 228 kbps. Velocidad fotograma es 30.00 fotogramas/segundo. Tamaño es 4.55 MB.

## 6 Conclusiones y trabajo a futuro

El presente trabajo tiene la finalidad de ayudar a muchos niños y adolescentes que pasan por un tratamiento para librar el cáncer. Se espera que este proyecto ayude no solo a los pacientes si no a los familiares dado que brinda mayor seguridad sobre el procedimiento de aspirado de médula que se llevará a cabo. Hasta el momento se tiene el video terminado y a disposición de la psicóloga del HNP, quien está aplicando una encuesta de usabilidad a los pacientes que han visto el video. De esta manera, en un futuro cercano se podría hacer una nueva versión del video al mejorar los aspectos que indique los resultados de la encuesta de usabilidad.

## Referencias

1. University of Michigan. Autologous Transplant: What You Can Expect. <https://www.med.umich.edu/1libr/BMT/AutoBinder/Section4/Section4.pdf>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
2. Fundación Josep Carreras.: Leucemia infantil - PEQUEÑOS IMPARABLES". <https://youtu.be/HJ5-7dr7hcc>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
3. García, M.A.: Uso Instruccional del video didáctico. *Revista de Investigación Universidad Pedagógica Experimental Libertador*, Num. 5, pp. 43-67 (2014)
4. Federación de Enseñanza de Andalucía.: Temas para la educación. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8279.pdf>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
5. Sánchez, D.: La importancia del diseño instruccional en e-Learning. <https://www.vertice.org/blog/la-importancia-del-diseno-instruccional-e-learning/>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
6. Pérez, A.: ¿Qué es y cómo crear un storyboard?. <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/disenio-grafico/que-es-y-como-crear-un-storyboard>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
7. Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores. La creación psicológica de los personajes para cine y televisión. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832310025.pdf>. Accedido el 20 de Septiembre de 2022
8. Siegel, L, (2017) Cancer Statistics, *A Cancer Journal for Clinicians* 2017; 67(1):7-30.

## La Tecnología Educativa mediante Plataformas con Objetos Digitales de Aprendizaje (TE-PODA)

Carmen C. Ortega Hernández<sup>1</sup>, Norma E. López Maldonado<sup>2</sup>, Vanessa Benavides  
García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Innovación Tecnológica y Equidad Digital,

<sup>2</sup>Dirección de Formación e Investigación Educativa,

<sup>3</sup>Facultad de Negocios Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas.

<sup>1,2,3</sup>{carmen.ortega, norma.lopez, vanessa.benavides}@unach.mx

**Resumen.** Las Tecnologías Educativas son una relación entre conocimientos, aplicaciones y dispositivos que permiten la interacción con los estudiantes y docentes. Los objetos digitales de aprendizaje son recursos educativos articulados pedagógica, didáctica y curricularmente que facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje. Este trabajo tuvo como objetivo dar a conocer las características de los modelos y sistemas de aprendizaje basados en plataformas educativas digitales gratuitas y propietarias que han apoyado a diferentes universidades públicas y privadas. El tipo de investigación utilizado fue inductivo-deductivo, se hizo un análisis que parte de premisas particulares a generales de cada plataforma presentada. Con los resultados que se obtuvieron se dejó ver que universidades privadas de México como el Instituto Tecnológico de Monterrey, Universidad Iberoamericana y la UVM, han implementado plataformas de aprendizaje digitales comerciales como Blackboard y WebCt, para atender a su comunidad universitaria. La UNACH implementa la plataforma educa-t para apoyar la práctica educativa virtual y presencial.

**Palabras Clave:** Tecnología Educativa, Plataformas de Aprendizaje, Objetos Digitales.

### 1 Introducción

La tecnología siempre se ha considerado como una herramienta de apoyo que procura mayor eficiencia a las actividades, constancia a las operaciones y exactitud a los procesos, razón por la cual el ser humano focaliza su ingenio creativo en estrategias de aprendizaje que coadyuvan a las formas convencionales de gestionar la educación en todas las áreas de desarrollo social, económico, cultural, de salud física y emocional, entre otras; compartiendo en esencia la misma visión: formar integralmente a los

profesionistas con competencias y habilidades que garanticen la rápida inserción al mercado laboral con atención a las demandas de una sociedad globalizada. Es por ello, que han surgido mecanismos sistematizados con estilos de aprendizaje diferentes e inteligencias múltiples en ambiente virtual, que además de propiciar un aprendizaje significativo, han sido pilares en la transición de la modalidad presencial a en línea, en tiempos de pandemia mundial.

Las Instituciones de Educación Superior contemplan en los procesos de acreditación de la calidad de los programas de estudio, la factibilidad y pertinencia de los mismos, como respuesta a la adaptación continua de paradigmas tecno-sociales que, rigen su actualización acorde a la evolución tecnológica, manifestando una mayor incidencia a partir de la sociedad basada en el conocimiento 4.0 y conectividad 4G, en adelante; incorporando al modelo educativo la tecnología educativa.

La Universidad Autónoma de Chiapas, con el propósito de mantenerse a la vanguardia en los servicios de educación que ofrece a la sociedad y proveer de mayores oportunidades para la inclusión social y digital, incorporó en los programas académicos presenciales el modelo educativo virtual con el soporte institucional de una plataforma tecnológica educativa, con recursos y objetos digitales.

## **2 Metodología**

El diseño metodológico incluye una investigación enmarcada al método inductivo-deductivo por el tipo de análisis que parte de premisas particulares a generales, con la oportunidad de aplicar contraanálisis con sentido inverso para la producción del conocimiento, apoyado de una narrativa descriptiva y transversal de sus características.

Considerando como punto de partida el proceso de revisión de plataformas tecnológicas de aprendizaje de distribución comercial y gratuitas, más aceptadas por instituciones educativas de nivel superior, del sector privado o público, y sistemas de aprendizaje virtual con desarrollo a la medida (ad hoc), para realizar una comparación a discreción de las características técnicas y operativas que las hacen distintivas una de otras; entre algunas podemos citar: el tipo de perfil público o privado, los tiempos de acceso sincrónico o asincrónico, la participación individual o grupal, la comunicación unidireccional o bidireccional, la conexión remota o red local, actividades de aprendizaje y tipos de objetos digitales.

## **3 Estado del Arte**

El creciente éxito que han tenido las plataformas que asisten a la educación virtual y a distancia, se ha logrado por la participación colaborativa de especialistas en las disciplinas de psicología, pedagogía, arquitectura, diseño gráfico y programación, entre otras; que intervienen en la fase del diseño y desarrollo, uniendo habilidades y destrezas para crear interfaces intuitivas que proporcionan a los usuarios un sistema de aprendizaje con entornos dinámicos alineados a los modelos educativos, con esquemas



de colaboración que promueven el intercambio de objetos de información mediante diferentes recursos digitales.

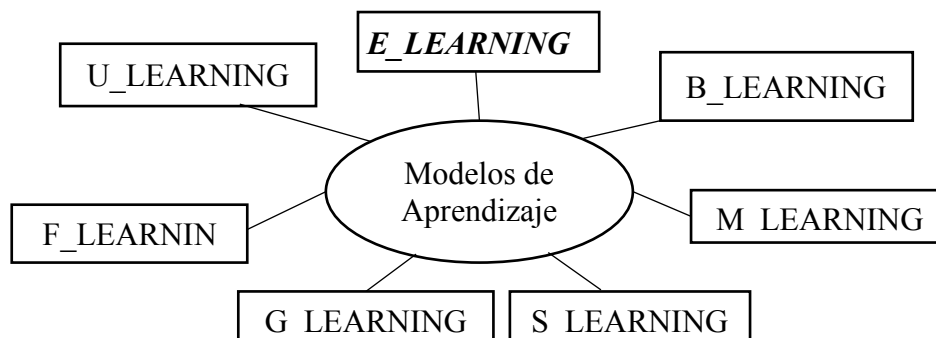
### **3.1 Modelos de Aprendizaje**

Cuando la tecnología incursiona en la educación y el contexto social exige el cambio de los métodos de enseñanza convencionales por lo innovadores asistidos por medios electrónicos, los estilos de aprendizaje pedagógicos dan pauta a la creación de nuevos modelos que cubren los requerimientos de la educación virtual.

El modelo e-learning sin duda alguna ha sido el referente esencial de las plataformas tecnológicas de aprendizaje en línea, brindando la cobertura a otros modelos de especialización que se mencionan a continuación:

- a) Aprendizaje electrónico (e-learning), emplea como principal recurso a las computadoras y al internet, para la educación en línea, por tiempo real o diferido.
- b) Aprendizaje semipresencial (b-learning= “blended”), ofrece una modalidad mixta a los facilitadores con la oportunidad de combinar la educación a distancia y presencial.
- c) Aprendizaje móvil (m-learning), emplea todos los dispositivos móviles, tales como: asistentes personales digitales PDA, Tablet y smartphones, incluyendo aplicaciones, para el desarrollo de actividades con el grupo clase, distinguiéndose de otras por su portabilidad, interactividad y ubicuidad.
- d) Aprendizaje ubicuo (u-learning), guarda una relación muy estrecha con el anterior, por el uso de la tecnología sin restricciones de espacio y tiempo, representada principalmente por los dispositivos móviles.
- e) Aprendizaje Social (s-learning), emplea las redes sociales y las comunidades virtuales como escenario para el intercambio de conocimiento.
- f) Aprendizaje por juego (g-learning), emplea videojuegos con escenarios de entretenimiento que interactúan con el usuario para la adquisición del aprendizaje y que en algunos casos permiten experimentar sensaciones sensoriales.
- g) Aprendizaje invertido (f-learning=Flipped), es un modelo reciente opuesto al tradicional, soportado por los dispositivos móviles que potencializa la adquisición del aprendizaje, proporcionando al estudiante fuera del tiempo clase el material infográfico para el soporte teórico, para realizar posteriormente las actividades en forma colaborativa en el tiempo compartido con el grupo clase.

En la Fig.1. se presentan los diferentes estilos de de aprendizaje virtual.



**Fig. 1.** Modelos de Aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

Estos estilos son considerados en el diseño lógico e instruccional de las plataformas digitales, permitiendo:

- El control y administración de usuarios,
- La programación de cursos con sus respectivas actividades, foros, chats, tareas, wikis y otras con acceso a internet,
- La gestión de recursos: direcciones url, blogs, páginas web, juegos didácticos, archivos de textos y contenidos de multimedia con la opción de compartir, subir, eliminar, copiar, modificar y descargar,
- La conexión remota con otros sitios web desde el ordenador o dispositivo móvil,
- La comunicación ubicua entre los participantes, incluyendo los servicios de correo electrónico y mensajería por chat instantáneo,
- La evaluación del rendimiento académico y el seguimiento al progreso de los estudiantes.

Y con el fin de considerar la portabilidad y la conectividad que ofrecen los dispositivos móviles, se desarrollan interfaces (apps) a la medida de la plataforma Android o IOS.

### 3.2 Sistemas de Aprendizaje

Desde la creación o selección de una plataforma tecnológica educativa se debe tener muy claro el objetivo y el alcance, para seleccionar el sistema de aprendizaje adecuado, a continuación, se presenta una clasificación con la descripción correspondiente:

- a) Learning Management System (LMS). Es un sistema de administración del aprendizaje que permite controlar, distribuir, monitorear y evaluar las actividades diseñadas y programadas dentro de un modelo de formación virtual (e-Learning) o semi-presencial (b-Learning); se distinguen por ser accesibles, intuitivos, controlables y flexibles para los administradores, formadores y estudiantes de un curso, potenciando la interacción en línea entre ellos. [1]

En los casos, en donde se gestionan grandes volúmenes de datos, el sistema LMS realiza tareas de organización centralizada, como:

- Altas, bajas y modificación de alumnos, docentes, materias/asignaturas/competencias, cursos, grupos, plan de estudio, unidad académica,
  - Creación de roles y administración de privilegios,
  - Organización de grupos de trabajo por curso, definición de calendarios y recordatorios de tareas en los plazos de entrega, recepción y validación de archivos, en tiempos previamente programados,
  - Supervisión de la productividad académica y rendimiento del aprendizaje, con datos estadísticos y detección de las áreas de oportunidades, y
  - La personalización del formato de su aula virtual en relación directa al agrado de cada participante.
- b) Learning Content Management System (LCMS). Es un sistema de administración de contenidos, que además de las características de su antecesor, permite la gestión a diferentes niveles, logrando reestructurar la información y los objetivos, de manera dinámica, para crear y modificar objetos de aprendizaje que atiendan a necesidades y estilos específicos. Según Greenberg y Williams los principales componentes son [1]:
- El repositorio de objetos de aprendizaje (OAs), que contienen a modo de bases de datos, los objetos de información y aprendizaje que conforman las lecciones, unidades didácticas y cursos generados,
  - Las herramientas de autoría y publicación para crear objetos de aprendizaje respetando los estándares de publicación (XML y SCORM) y los formatos de distribución,
  - Herramientas de colaboración para crear equipos de trabajo compartidos, asignar permisos y roles, con posibilidades de edición y comunicación entre los miembros de los mismos equipos, etc., y
  - Herramientas administrativas para definir perfiles y características personales.

### 3.3 Tipo de distribución, mediante código propietario o libre

La selección de la distribución se ha vuelto una decisión complicada que no puede definirse en un juego de azar, hoy existe una gran variedad de plataformas y la mejor forma de elegir es considerar las propiedades que ofrecen; por ejemplo, un punto que podría inclinar la balanza de un lado a otro es el software empleado en el desarrollo, a simple vista como usuarios no debe ser un factor a considerar, sin embargo, es determinante en el costo y los derechos de reproducción y actualización.

- a) Código propietario: Es la principal característica en el desarrollo oneroso, con fines de lucro, que ofrece el acceso a recursos y el soporte de herramientas y aplicaciones más complejas con la contratación de los servicios, incluyendo un excelente soporte técnico en línea. En la Fig. 2. Se presentan algunas plataformas comerciales representativas: FirstClass, eDucativa Blackboard, Brighspace, WebCt, Saba, NEO y Saba.



Fig. 2. Plataformas Comerciales.

Fuente: Sitios oficiales.

- b) Código abierto o libre: Es otra opción que se emplea para el desarrollo de plataformas con licencia de dominio público con software diseñado para distribución libre, con actualizaciones ilimitadas, sin pago de derechos copyright, y con la oportunidad de reproducir, compartir, modificar y adaptarla a las necesidades particulares del programa académico. En la Fig. 3 se presentan algunos exponentes: Com8s, Schoology, Edmodo, Course Sites By Blackboard, Lectrio, UdeMY, RCampus, Twiducate, Hootcourse, Moodle, Canvas, Grouply, Edu 2.0, Coffe-soft, Mahara, Claroline, Sakai, LMS Wordpress.



Fig.3. Plataformas distribución libre.

Fuente: [www.ticeducacionec.com](http://www.ticeducacionec.com)

### 3.4 Estándares de las Plataformas Virtuales

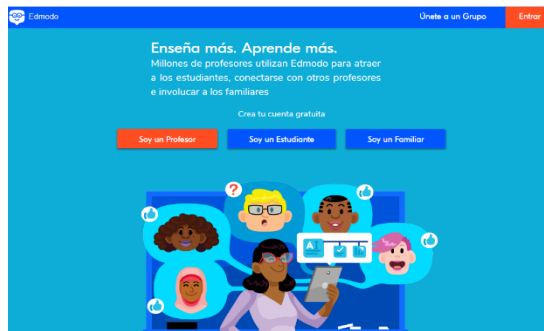
La diversidad de plataformas libres y comerciales, ha exigido generar métricas que establezcan los lineamientos para el intercambio de contenidos y recursos generales entre las mismas; sin la intención de limitar la creatividad y originalidad de cada una de ellas. Entre algunas acciones se encuentran:

- Estandarización de archivos mediante Dublin Core, SCORM, IEEE, y
- Catalogación de archivos mediante el registro del Autor, Fecha de publicación, Derechos y permisos, y datos técnicos como: Duración, Formato y características sobre la plataforma.

## 4 Marco Teórico

a) Plataformas de aprendizaje gratuitas.

1. *Edmodo*. Es una plataforma gratuita, privada, intuitiva e interactiva, utilizada preferentemente en el ámbito académico para la gestión de la formación académica del estudiante, que anuncia el cierre de operaciones el día 22 de septiembre del 2022, con un registro de atención a más de 100 millones de usuario durante 15 años. [2]



**Fig. 4.** Plataforma Edmodo.

Fuente: <https://www.edmodo.com>

Entre las características que lo distinguirán en la gama de plataformas de aprendizaje aún después del cierre, serán la ejecución de recursos de multimedia como: archivos, videos, enlaces y pruebas auto corregibles por medio de las actividades de aprendizaje, el seguimiento de las calificaciones utilizando descargas de archivo con formato.csv, que pueden editarse en la hoja de cálculo Excel, pionero en el empleo de varios idiomas, accesibilidad por correo electrónico o número telefónico, asignación al docente del rol de administrador para corregir las cuentas de los alumnos, invitar a familiares, crear grupos cerrados entre alumno

y profesor compartir alertas, mensajes, enlaces, documentos, eventos y calendario de trabajo.

En el marco de seguridad y protección de datos, se compromete a:

- Eliminar permanentemente todas las cuentas de Profesor, Estudiante y Padre, incluyendo los datos personales y cualquier material que haya creado dentro de su cuenta, brindando la certeza que no compartirán, transferirán ni venderán a terceros.
- Monitorear el sitio en busca de amenazas potenciales, actividades inapropiadas o cualquier violación de contenido y uso, en protección a la privacidad de los usuarios.

2. **Moodle Básico.** Es una plataforma gratuita, desarrollada en software libre, utilizada para la creación de cursos y sitios web basados en Internet, que brinda soporte a un marco de educación social constructivista. El Moodle básico que considera las versiones 1.x y 2.x., está orientado a plan de estudios diseñados por objetivos [3], y a partir de la versión 3.x en adelante es la inclusión del soporte completo para la educación orientado al modelo por competencias, con actividades y recursos enlazados a cada subcompetencia, ver figura (5).

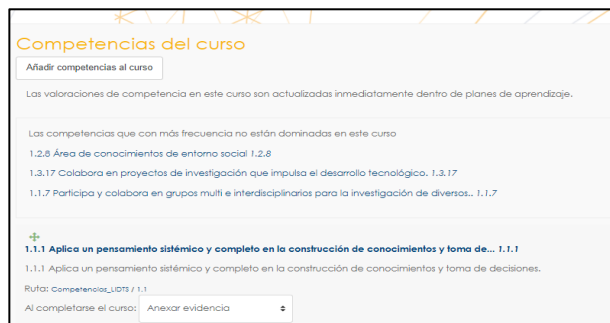


Fig. 5. Plataforma Moodle por Competencias.

Fuente: <http://evirtual.fcp.unach.mx/>

Entre las propiedades que la caracterizan y la posicionan con calidad, sobresale la oportunidad de editar y diseñar la interfaz con los requerimientos institucionales y del programa académico, así también, cuenta con las opciones de:

- Administración de módulos o cursos.
- Creación de grupos de usuarios autenticados con el rol de docente y estudiante.
- Seguimiento al proceso de formación con la emisión de calificaciones, informes de actividades y de participación.
- Configuración de cuentas y perfiles, realizar copias de seguridad, y otros.

- En relación a las actividades permite crear: base de datos, chat, consulta, cuestionario, diario, encuesta, foro, glosario, Quiz, Jcllic, LAMS, lección, SCORM, tareas y Wiki.
- En el manejo de recursos como estrategias didácticas para enriquecer el contenido considera: página de texto, página web, archivos, directorios y contenidos IMS.
- Actualización de la versión, mediante la configuración de Servidor y administración del Sitio.
- Respaldo del Sitio (server/htdocs/Moodle), archivos (server/moodldata) y base de datos (postgres o mysql), y
- Actualización de los complementos manual o automáticamente.

3. *Google Classroom*. Es una plataforma educativa gratuita diseñada por Google for Education, su panel de actividades permite organizar clases y asignar tareas, roles, crear grupos de estudiantes, gestionar las actividades con el calendario, además que todos los recursos y materiales e información se guardan automáticamente en el Drive.

Aunque por especialistas, no es considerada una plataforma LMS, se basa en el principio en el aprendizaje por modelo electrónico (e-learning) que apoya a programas presenciales y en línea con las siguientes características:

- Almacenamiento en la nube. El espacio es limitado solo para contenido audiovisual,
- Gestión de cursos. con la opción de 30 cursos en un día, máximo de 100 clases y no exceder de 250 participantes,
- Acceso por correo o por código de ingreso al curso,
- Gestión y seguimiento de tareas, y control de calificaciones,
- Recursos compartidos en línea. Documentos, enlaces y archivos con contenido audiovisual,
- Acceso multiplataforma, desde otro dispositivo electrónico,
- Trabajo colaborativo entre estudiantes, y
- Puedes invitar a otro tutor a tu curso o trasladar tu curso a otro tutor.

Dentro de los principales objetivos de Google Classroom está el de simplificar y ayudar en la distribución de material educativo. [4]

Entre las opciones que pueden realizar los profesores, se enlistan las siguientes:

- Crear y recopilar las tareas: Classroom integra Google Docs, Drive y Gmail para ayudar a los maestros a crear y recopilar las tareas sin necesidad de utilizar papel,
- Mejorar la comunicación en clase: Los profesores pueden hacer anuncios, preguntas y comentarios a los estudiantes en tiempo real,
- Mantener estructuras organizadas: crear carpetas de Drive para cada tarea y para cada estudiante. Los estudiantes pueden ver con facilidad los trabajos que tienen pendientes en su página de tareas.

b) Plataformas de aprendizaje comerciales.

En México existen universidades del sector privado como: el Instituto Tecnológico de Monterrey, Universidad Iberoamericana y la Universidad del Valle de México que se encuentran en el 2º, 4º y 7º lugar del ranqueo de calidad nacional que ofrecen los servicios de educación en línea por medio de plataformas comerciales. [5]

Entre la más seleccionadas por sus características, se encuentran: Blackboard, WebCt y LMS365 con Microsoft Teams.

1. **Blackboard.** Plataforma que permite organizar el curso, subir recursos, evaluar estudiantes, analizar su desempeño; es intuitiva, ubicua, con opción de diseño personalizable, y servicio de atención al cliente. [6]

Entre otras características, se presentan las siguientes:

- La página de inicio brinda la opción de ingreso por cuenta de usuario y contraseña,
- Presentación de anuncios y actividades en tiempos y por periodos programados,
- Ofrece una lista de opciones para la administración de los cursos: calendarios, notificaciones, herramientas y configuración,
- Control de visitas, incluye los cursos del estudiante matriculado y los adicionales, y
- El idioma original en el diseño de la plataforma es en inglés, sin embargo, permite la edición en español.

En la figura 6 se aprecia las actividades de cada curso y el seguimiento de las mismas, de un estudiante matriculado. Del lado izquierdo se presentan las opciones que pueden ser utilizadas.

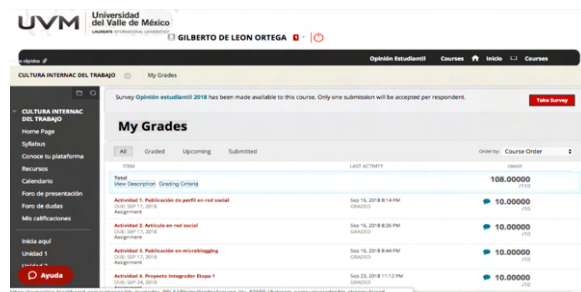


Fig. 6. Plataforma Blackboard.

Fuente: <https://uvmonline.blackboard.com>

2. **Web Course Tools.** Flexible que destaca su presentación de contenidos en formato web, se adapta totalmente a las necesidades del Portal Educativo, ventajas encontradas [7]:
  - La conversión de la página en español e inglés y viceversa,
  - La administración de los módulos, usuarios, cuentas, recursos y actividades.



- Almacenamiento de metadatos por medio del WebCT Support Knowledge Base, filtrado de usuarios y soporte en línea.
- Flexibilidad para el diseño de las clases

Los derechos son reservados y el contenido está sujeto a políticas de privacidad. Los profesores pueden añadir: foros, sistemas de correo electrónico, chats, contenido en varios formatos, entre otros.

Algunas de sus características principales son [8]:

- Marcadores: Permite marcar páginas Web institucionales o personales.
- Calendario: Facilita la Programación de actividades por mes, semana y día.
- Preferencias: Configura el cambio de idioma de inglés a español, o viceversa, e incluye también el uso del reloj durante el examen.
- Herramientas del curso: integra la guía del curso, los medios de Comunicación, el recopilador de contenidos, banco de imágenes, motor de búsqueda, calendario compartido, el historial de estudio por medio de páginas personales, la pizarra electrónica.
- Progresos y trabajo en grupo.
- Página personalizada del estudiante, con información biográfica, académica, laboral y personal.

En la figura 7 se visualiza la página de inicio del WebCt del Institute of Technology Stevens, que al igual que el Tecnológico de Monterrey, en México; la seleccionan como la mejor plataforma para los cursos en línea, en sus versiones Vista y Campus Edition. Blackboard la compra en el año 2006 creando el mejor sistema para la administración y gestión de aprendizaje virtual, que además permite el procesamiento de transacciones, comercio electrónico (e-commerce), y manejo de comunidades en línea (online).

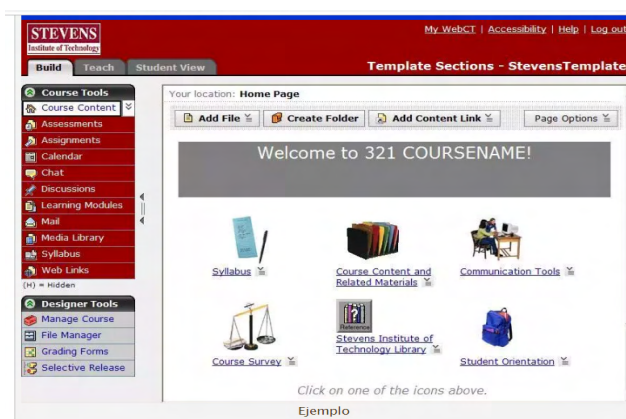


Fig. 7. Plataforma WebCt\_ Stevens Institute of technology.

Fuente: <https://veronicaporras.wordpress.com>

3. LMS365 con Microsoft Teams: Es un sistema de administración del aprendizaje de código abierto (LMS), que se encuentra integrada en Microsoft 365 que ofrece las prestaciones de la aplicación de colaboración creada para el trabajo híbrido (Microsoft Teams), herramienta de gestión de contenido (SharePoint Online), de intercambio electrónico (Outlook) y servicios de office, que permiten [9]:

- Llamadas de audio o vídeo.
- Chatear con alumnos.
- Cursos y actividades.
- Distintivos y recompensas.
- Información de análisis.
- Gestión de cursos y contenidos
- Aplicación de paquetes Scorm y AICC

Potencializa el aprendizaje con los servicios en la nube de Microsoft, mediante las siguientes estrategias [10]:

- Reuniones remotas híbridas, en donde los profesores pueden hacer presentaciones y los estudiantes acceder a vistas compartidas, aplicaciones y encuestas. Con la prestación de servicio en varios idiomas y grabaciones de los cursos.
- Aprendizaje colaborativo utilizando los puntos de conexión de la API de Teams Graph.

Cabe resaltar que Microsoft Teams no es considerada una plataforma LMS, sino un complemento, que en su particularidad, según Haro-Calero & Yépez-Pullopaxi [11]: “brinda opciones para que el docente y estudiante tengan accesibilidad desde cualquier lugar”, también se le reconoce por la oportunidad que brinda para generar metodologías innovadoras dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo al docente invertir el tiempo de la planificación de clases y ahorrar tiempo compartiendo documentos y tareas, invirtiendo mejor el tiempo en la planificación de su clase”.

## **5 Resultados**

En diciembre del 2018, algunas instituciones de educación superior pública del país, ya habían incursionado a herramientas tecnológicas educativas como soporte a los programas académicos con modalidad presencial para facilitar la educación a distancia; citando a continuación los nombres obtenidos por sondeo:

- La Universidad Autónoma de Chiapas, de Aguascalientes, de Nayarit, de Yucatán, de Puebla y de Baja California.
- Universidad de Guadalajara (CUCEI), de Colima, de Quintana Roo e Iberoamericana de Puebla.
- Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, de Huatusco, de Irapuato, Zacatecas Occidente, y Superior de Tierra Blanca.
- Universidad Tecnológica de Xicoteppec de Juárez, del Sureste de Guanajuato, del Norte de Guanajuato, del Centro de Veracruz y de Querétaro.

Sin embargo, en el año 2020, el sector educativo enfrenta un proceso de transformación para afrontar los tiempos de contingencia por pandemia COVID 19 y continuar con la labor educativa, la mayoría de las instituciones se suman a la nueva realidad y en un breve período de transición adoptaron el modelo de aprendizaje en línea como estrategia tecnológica para brindar un soporte a los programas académicos presenciales y con ello continuar cubriendo la demanda social protegiendo la seguridad de salud pública de sus integrantes. Se dio inicio a una etapa de capacitación masiva para todos los actores de la educación, en especial a los docentes y estudiantes con carga académica frente a grupo, con la finalidad de fortalecer sus habilidades y destrezas en el uso y manejo de la tecnología educativa.

Una acción importante fue la selección de la plataforma de aprendizaje que serviría para llevar a cabo el proceso educativo; en donde, algunas instituciones que ya ofertaban programas académicos en modalidad virtual solo requirieron realizar la actualización de la versión o migración de datos de un sistema a otro; y otras tuvieron que aceptar de reto de incorporar al modelo presencial de su oferta educativa una herramienta de gestión y soporte; en ambas opciones se realizaron un análisis de las características que ofrece la plataforma considerando con mayor énfasis las que otorgan calidad en el diseño, desarrollo y seguimiento de los recursos digitales que obran como marco de trabajo para realizar los exámenes, tareas, foros y talleres, e intercambio de objetos por medio de documentos, imágenes, videos y audios; sin omitir, también la elección de los programas de videoconferencias que sirven como complemento en el intercambio de experiencias y medio de comunicación bilateral en ambos sentidos, mencionando entre algunos: Zoom, Meet, Teams y Jitsi. Y dando seguimiento a las acciones que se requieren en la implementación del nuevo modelo, se fortaleció el servicio de redes e internet en las instituciones para el soporte tecnológico de la plataforma de aprendizaje y alojamiento de los recursos; ahora bien, orientando la atención a la comunidad universitaria, se realizaron estrategias de inclusión social y digital para beneficiar a los estudiantes en situación de vulnerabilidad, que carecían de equipos de cómputo, servicio de internet o señal de telecomunicaciones

Para comprender la magnitud del esfuerzo que realizaron las instituciones educativas basta dimensionar el tamaño de la población estudiantil que de manera síncrona o asíncrona participaron en los procesos de enseñanza-aprendizaje; a continuación, se citan datos estadísticos de dos reconocidas universidades a nivel nacional:

- La Universidad Nacional Autónoma de México, con más de 360,000 Alumnos. [12]
- La Universidad de Guadalajara con 205 mil 507. [13]

La Universidad Autónoma de Chiapas, con una matrícula de estudiantes en ascenso 27,265 dato estadístico presentado en la figura (8) con referencia a la tendencia de crecimiento anual. [14]



Fig. 8. Evolución de la matrícula escolarizada y no escolarizada, 2018-2021.

Fuente: 3er Informe de Actividades Gestión 2018-2022.

La UNACH, comprometida con la sociedad en menos de un año desarrolló en forma colaborativa con los docentes y bajo la asesoría de la Coordinación General de Universidad Virtual los objetos de aprendizaje para las unidades de competencias, para lograr lo anterior, se fortaleció las competencias digitales del docente en el uso y manejo de la plataforma educa-t como se muestra en la figura (9); asimismo, se facilitó a través de la cuenta electrónica institucional la suite de google para el uso de sus elementos incluyendo: google meet como herramienta de videoconferencias. [15]



Fig. 9. Plataforma Educa-t.

Fuente: <https://veronicaporras.wordpress.com>

En este proceso participaron:

**Tabla 1.** Información General.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS				
Sedes universitarias	Docentes Capacitados	Programas Educativos Licenciatura	Unidades de competencia	% matrícula atendida
61	2,286	86	6 mil 162	98.9%

La Plataforma *educa-t* es de acceso gratuito, cuenta con un diseño desarrollado en Moodle que se ha personalizado tanto en lo digital como en lo pedagógico para apoyar la práctica educativa semipresencial y en línea, es utilizado por los docentes y estudiantes de la UNACH desde 2003 y ha tenido evoluciones a lo largo de los años. Actualmente, se ha liberado una nueva versión y para garantizar la disponibilidad y accesibilidad, como un esquema de escalabilidad se contrataron servicios de almacenamiento en la Nube; con esto se reafirma el compromiso del trabajo continuo para estar a la vanguardia en las tecnologías educativas.

Análisis de uso
<p><i>Del docente:</i> Organización precisa de cada una de las actividades planeadas para el curso, control de alumnos inscritos, facilidad en la creación de grupos, libro de calificaciones finales, desarrollo de rubricas y listas de cotejo. Facilidad para compartir documentación de cada unidad académica. Disponibilidad en cualquier tipo de dispositivo con acceso a internet.</p> <p><i>Del estudiante:</i> Control de tiempos en la entrega de sus actividades, monitoreo en tiempo real de calificaciones finales, acceso a la documentación de la unidad académica. Disponibilidad en cualquier tipo de dispositivo con acceso a internet.</p>

## 6 Conclusiones

Hablar de plataformas educativas es hablar más de aplicaciones y archivos; es en esencia un sistema integral para la administración del aprendizaje (Learning Management System) con gestión de contenidos (Learning Content Management System), que se utilizan en la edición y difusión del conocimiento de un área en específico.

Por sus características permiten:

- Transmisiones en vivo.
- Fomento el aprendizaje autónomo, ubicuo y lúdico.
- Reunión de varias personas al mismo tiempo, sin estar en el mismo lugar.
- Combinar tecnologías de desarrollo con gestión informática.

Pero, también aspectos que pueden convertirse en debilidades al modelo de aprendizaje en línea, por ejemplo:

- Nivel de compromiso en el proceso de aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes.
- Nivel de responsabilidad y motivación en el proceso de enseñanza por parte de los docentes.
- Disponibilidad en la conexión y el ancho de banda, que incluye los temas de brecha digital: infraestructura de telecomunicación, concesionario del servicio de internet y dispositivos electrónicos (computadoras, tabletas y celulares).
- Disponibilidad del recurso financiero para la elección de la tecnología.

Por lo tanto, se concluye que en la Universidad Autónoma de Chiapas se logró vencer estas debilidades con el trabajo en equipo de directivos, docentes y estudiantes, que no dudaron de sus capacidades y que aprovecharon todos los recursos que disponían y cumplieron las metas que se habían planteado al inicio del curso.

La toma de decisión para la aplicación de plataformas tecnológicas con objetos y recursos digitales de aprendizaje, en este caso particular educa-t, obedece a un análisis crítico y constructivo de las necesidades del sector social y académico, y de la capacidad de respuesta para la selección del modelo y sistema de aprendizaje más pertinente que coadyuven a la formación de profesionistas con habilidades y destrezas que exige un entorno globalizado.

## Referencias

1. Cañellas M, A. (2018). Centro de Comunicación y Pedagogía. Accedido el 14 de agosto de 2022, de <http://www.centrocp.com/lms-y-lms-funcionalidades-y-beneficios/>
2. UNAM. MEXTUDIA. Perfil de la Universidad Autónoma de México. <https://lnkd.in/gJSE-AS5> Accedido el 14 de agosto de 2022
3. UDG. UdeG, segunda universidad nacional con más estudiantes. <https://lnkd.in/g2KNM4vA> Accedido el 14 de agosto de 2022
4. Edmodo. Preguntas frecuentes sobre el final de la vida, <https://support.edmodo.com/hc/en-us/articles/8135620675223> Accedido el 17 de agosto de 2022
5. Moodle. Sitio oficial, documentación, [https://docs.moodle.org/35/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/35/en/Main_page) Accedido el 14 de agosto de 2022
6. Google Classroom, una herramienta para dictar clases en tiempo real, <https://www.enter.co/cultura-digital/ciudadinteligente/google-classroom-una-herramienta-para-dictar-clases-en-tiempo-real/> Accedido el 17 de agosto de 2022
7. Mextudia. Las 100 mejores universidades de México Readers Digest. <https://lnkd.in/gs5qWaiX> Accedido el 14 de agosto de 2022
8. Blackboard. Sitio oficial Enseñanza y Aprendizaje, <https://www.blackboard.com/es-lac/try-blackboard> Accedido el 17 de agosto de 2022
9. WebCt. Bit4learn, LMS WebCt, <https://bit4learn.com/es/lms/webct/> Accedido el 15 de agosto de 2022
10. Eiverfs. (2017). Principales Características de la Plataforma WebCt. <http://eiverwebct.blogspot.com/2017> Accedido el 15 de agosto de 2022

11. LMS365. Características. Las funcionalidades incluidas en LMS365 OS facilitarán la vida a ti y a tus estudiantes <https://lms365.com/es/caracteristicas/> Accedido el 14 de agosto de 2022
12. Microsoft. Microsoft teams, Sistema de administración del aprendizaje Moodle. <https://docs.microsoft.com/es-es/microsoftteams/platform/resources/moodle-overview> Accedido el 14 de agosto de 2022
13. Haro-Calero & Yépez-Pullopaxi, (2020). El uso de herramientas de office 365 en el proceso de enseñanza del idioma inglés. Propuesta de manual. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202020000500525](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000500525) Accedido el 14 de agosto de 2022
14. Tercer Informe (2021). 3er Informe de Actividades Gestión 2018-2022, <https://planeacion.unach.mx/index.php/publicacioness#informesrectores> Accedido el 14 de agosto de 2022
15. Educat-t. Ingreso al Sitio de Educa-t, <https://www.unach.mx/87-herramientas-t/319-educa-t> Accedido el 15 de agosto de 2022

## **Clases virtuales de la modalidad por encuentro de las asignaturas de Comunicación de la Universidad de Occidente sede Managua**

María de Lourdes Reynoza Gómez<sup>1</sup>, Tatiana María Lorenzo Curbelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Occidente  
Managua, Nicaragua, frente a parque Las Palmas.

mlreynosa@hotmail.es, Tatiana.lorenzo@udomanagua.edu.ni

**Resumen.** El proceso de virtualización de asignatura forma parte de la evaluación educativa en esta área de conocimiento científico y de la actividad profesional, como son las Estrategias metodológicas utilizadas en el momento de virtualizar las asignaturas dirigidas a la formación de ingenieros en computación, sistemas e industrial de la modalidad por encuentro en el área de Comunicación de la Universidad de Occidente sede Managua. El propósito es identificar los problemas de la investigación en el área de la educación y proponer sugerencias para resolver los problemas detectados. Esta investigación será de índole descriptiva explicativa predominantemente cualitativa donde se utilizará análisis bibliográfico y documental: programas de estudios de las asignaturas de comunicación, específicamente español, técnicas de estudio y redacción técnica, para lo cual se realizaron entrevistas a profesores que imparten las asignaturas y a estudiantes de pregrado, observación y análisis de asignaturas virtualizadas e implementadas a través de la plataforma Moodle.

**Palabras Clave:** Virtualización Asignatura, Comunicación, Modalidad por Encuentro, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Estrategias Metodológicas.

### **1 Introducción**

El saber leer y escribir es la génesis en el proceso de aprendizaje que nos capacita para la comprensión, interpretación y deducción de una idea que converge necesariamente en el pensar, lo cual nos lleva a perfeccionar la competencia lingüística, y así poder interactuar en el mundo en que vivimos, tanto en el ámbito personal como laboral.

Las asignaturas de Comunicación y Lenguaje (Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica), tienen como base los fundamentos de la lingüística aplicada, ya que en el desarrollo de esta se dota al estudiante de todas las normas gramaticales,



técnicas de comprensión, interpretación y análisis de textos, así como de la redacción de diversos escritos y los aspectos básicos del proceso de investigación.

En este sentido, la Universidad de Occidente, contempla en los planes de las carreras, el desarrollo del programa de las asignaturas de Comunicación y Lenguaje, siendo estas las que se ocupan de formar en los estudiantes, en las habilidades de lecto – escritura, propiciando las destrezas en el desarrollo del lenguaje oral y escrito, de acuerdo con el perfil de la carrera en la que se imparte dicha asignatura.

Por otra parte, es necesario recalcar que el propósito de las asignaturas de comunicación es lograr que el estudiante se exprese en forma oral y escrita con coherencia, claridad y precisión, en contextos y situaciones diversas, asimismo, pretende desarrollar habilidades cognitivas en el estudiante dentro del proceso comunicativo, logrando la interrelación de las macro habilidades de la lengua: hablar, escuchar leer y escribir, para su desarrollo intelectual, profesional y social.

En este sentido se abordará el proceso de virtualización de las asignaturas de Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica, sobre la base prueba error, hasta llegar a su aplicación en el contexto de la Pandemia Covid-19 en el año 2020 y al periodo post pandemia 2021. Basados en la Metodología de Miguel A. Zabalza Beraza, en el desarrollo de la asignatura se resaltan entre las características de las mismas, la aplicación de la planificación, evaluación, motivación, inteligencias múltiples, autonomía, puente entre la teoría y la práctica, mediación de conflictos y el uso de las TIC entre otras, aplicada a las asignaturas de Técnicas de Estudio y Español que se imparten en las carreras de Ingeniería de Sistemas, en Computación en Industrial en la UDO. Se presentarán las generales de la Universidad de Occidente, el estado del arte, ya que esta es una primera investigación del tema, así como el análisis realizado en cada uno de los aspectos a investigar y por último se presentan los resultados y sugerencias para la finalización de la investigación, basados en la realización de la normativa y todo lo que conlleva el proceso de virtualización.

## **2 Desarrollo**

La Educación Superior actual, se enfrenta a realidades que le impone la revolución del conocimiento, y el desarrollo de la autonomía del aprendizaje, exigiendo que individuos adquieran nuevas habilidades, donde se eleven sus niveles de capacitación en función de demostrar cada vez, mayor independencia intelectual. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, son parte sustantiva para el proceso de enseñanza aprendizaje, principalmente para las modalidades por encuentro o a distancia. Las Tecnologías son herramientas muy útiles y versátiles que se enmarcan en un ambiente de Educación digital muy abierta y colaborativa a la evolución, las mismas que son muy asociadas a la informática, la telemática y a las telecomunicaciones. En forma muy frecuente se confunde los términos TI y TIC; donde T.I. hace referencia a la Tecnología de la Información donde se orienta a el diseño, desarrollo , mantenimiento y administración de la información gracias a la competencia debida de los sistemas informáticos , insertando de forma interactiva a los teléfonos celulares, los periódicos digitales, dispositivos portátiles, redes de telecomunicaciones y las TIC circunscribe a

las Tecnologías de la Información y comunicación a través de los soportes y canales que almacenan procesan, recuperan y muestran información de la forma más variada; donde ahora se puede hablar de la computadora y el internet como un ente renovador de la información en la sociedad del conocimiento.

Es importante mencionar que el nuevo conocimiento se relaciona en su estructura cognitiva de la persona que aprende y transforma al sujeto pensante adquiriendo información relevante, insertándose en el constructivismo volviéndose de esta forma dinámico y pragmático. Enlazándose desde lo conceptual, procedimental y lo actitudinal, llevando así a ejecutar el “saber”, “saber hacer” y “saber ser”, con una perspectiva de evolución del proceso mental. Sin olvidar que la interacción se vuelve ubicua y que el alumno y el profesor interactúan activando así las inteligencias múltiples, logrando así concientizarnos de las necesidades evolutivas. De la calidad de las asignaturas virtualizadas, depende el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje ya sea E-learning, B-learning o M-learning.

## **2.1 Educación por Encuentro**

Las premisas de la Educación por Encuentros están representadas por el magnífico verso de Miguel Martí Pol "¿Quién, sino todos?" (Rodríguez, 2004). A lo largo de toda la vida, a través de la Educación por encuentros podría asegurarse el acceso de todos y liberar al ser humano de la ignorancia y la manipulación.

Educación es "dirigir con sentido la propia vida", es tener tiempo para pensar y elaborar respuestas propias, es no actuar al dictado de nadie. La Educación por encuentros permite a todos los interesados acceder a las fuentes del saber y poder participar... y, por tanto, ser verdaderos ciudadanos del mundo. La apuesta es convertir la Educación por encuentros en el instrumento de una educación sin distancia, democrática y adaptada a cada uno, impartida en todas partes y sin exclusiones. Es la base de una educación universal, abierta y sin fronteras.

Todo ello nos sitúa ante un gran dilema: ¿Cómo preparar al estudiante desde la concepción de un currículo flexible para que puedan llegar a la actualización de saber, saber hacer, poder hacer y por demás convivir?

Realmente la respuesta pudiese está en organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la utilización de estrategias de intervención, que les permita a los estudiantes, desde un marco diverso, acceder a los conocimientos; entre estas estrategias de aprendizaje está la utilización de las Tecnologías de la Información de la Comunicación, creando entornos virtuales de aprendizaje en las diversas plataformas disponibles en la web.

El curso por encuentros es una vía eficaz para el logro de este reto, que tiene hoy ante sí, el proceso de virtualización de la Educación Superior. Se considera que, para aplicar la técnica por encuentros, se hace necesaria la capacitación de los profesores que asumirán el nuevo modelo pedagógico, de manera que se logre la unidad de influencias en la formación de los profesionales que egresen de la Universidad de Occidente (UDO).

## 2.2 Formación de la Universidad de Occidente sede Managua

La UDO es una Institución Universitaria Autónoma de carácter privado sin fines de lucro que se rige de conformidad a la constitución y a las leyes de la República de Nicaragua. Fundada el 04 de Julio de 1994 en León, y ratificada por el Consejo Nacional de Universidades en resolución 0497.

Uno de los logros más relevante ha sido la institucionalización de la Universidad de Occidente, es su constitución, ya que es una de las pioneras en lo que respecta a la creación de universidades privadas en el Occidente de nuestro país. Su estrategia se enfocó en la atención a la demanda en el área de las Ciencias Económicas; la cual no era atendida por la UNAN-León. Obteniendo resultados que la llevaron al posicionamiento en la región. Actualmente nuestra ALMA MATER cuenta con cuatro sedes Regionales, con facultades en Ciencias de la salud, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas e Ingenierías con más de siete mil alumnos activos en las diferentes carreras. Se ha caracterizado por formar profesionales de bajos recursos económicos principalmente que trabajan en la semana y optan por estudiar en los turnos sabatinos y dominicales, cuenta con un personal docente calificado y con experiencia en la enseñanza superior, garantizando a nuestros estudiantes un aprendizaje aplicado a las necesidades laborales que el país demanda para su continuo desarrollo.

Ofrecemos una amplia y variada oferta educativa a nivel de licenciatura, ingenierías, maestrías y postgrados en las áreas de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías; Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, Ciencias Sociales, Humanidades y Artes.

## 2.3 Procedimientos para el análisis de las asignaturas virtualizadas

Para el proceso de investigación y análisis de las asignaturas virtualizadas, se ingresó a la Plataforma Moodle-UDO, en el Entorno Virtual de Aprendizaje de la Universidad de Occidente.

Para la organización de los artículos obtenidos y clasificación de la información en las etapas de búsqueda, los docentes usan el software Zotero 5.0.96.

El análisis de la información se hizo sobre la base de los cursos virtualizados en la Plataforma local de la Universidad de Occidente, en el Entorno de Aprendizaje UDO (EVA), en el período del 2020 al 2021: Los cursos virtualizados para la modalidad por encuentro, turnos sabatinos y dominicales de las asignaturas de Comunicación y Lenguaje (Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica), impartidas en las ingenierías muestra de ello productos tangibles de estudiantes que realizan seminario monográfico de Ingeniería.

Así mismo se analizó la información descrita de forma cualitativa y cuantitativa, en documentos propios de la universidad, referentes a los procesos de virtualización de las asignaturas, información en diversos sitios web, se realizó la triangulación metodológica de los procesos de virtualización de las asignaturas, desde la perspectiva de los distintos docentes que imparten la misma asignatura.

## **2.4 Aplicación del Modelo ADDIE para el proceso de análisis**

Se analizaron las buenas prácticas docentes en el proceso de virtualización de las asignaturas de Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica y la participación de los protagonistas, basados en el modelo ADDIE. (Morales Gonzalez, 2014)

**ADDIE** es un modelo básico de Diseño Instruccional, que permite realizar un proceso de planificación, preparación y desarrollo de los recursos necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje. El modelo contiene cinco fases y se definen de la siguiente manera:

- **Análisis.** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- **Diseño.** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- **Desarrollo.** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizajes basados en la fase de diseño.
- **Implementación.** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.
- **Evaluación.** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa, a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

## **3 Resultados**

En el Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVA) existen diferentes cursos virtualizados entre ellos los de español, técnicas de estudio y redacción técnica, siendo las dos primeras asignaturas las que se imparten a los estudiantes de ingeniería que se imparten por encuentro los días sábados o domingos. En cuanto al diseño de los cursos virtuales y la evaluación de los mismos en la UDO, en el periodo 2020-2021, se puede plantear que:

- Para el diseño de los cursos virtuales no existe un equipo multidisciplinario, que conste de diseñadores gráficos, pedagogos, especialistas en el tema a impartir e informáticos.
- Muchos de los profesores no cuentan con habilidades, ni conocimientos en el diseño de cursos virtuales, no poseen experiencia en la formación virtual, por lo que desconocen en muchas ocasiones de las necesidades del estudiante virtual.
- Los materiales que existen en los diferentes cursos no fueron realizados para la formación virtual y no existe una diversidad de formatos.

- Hasta el año 2021, los cursos virtuales en la UDO se imparten sin una reflexiva y profunda evaluación de los mismos, debido a que no se aplica ningún instrumento para evaluarlos.
- En capacitaciones se han brindado algunas pautas para el diseño de los cursos virtuales, pero los cursos se publican e imparten sin cumplir con dichos requerimientos.

Para validar la eficiencia y la eficacia de los cursos virtualizados para la enseñanza del español y las técnicas de estudio en el periodo 2020-2021, se propone la siguiente tabla, en donde se estructura una propuesta de elaboración propia, para evaluar las asignaturas de técnicas de estudio y español, dirigida a las carreras de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería en Computación e Ingeniería Industrial, la que contiene cuatro variables y trece dimensiones:

**Tabla 1.** Propuesta para evaluar asignaturas de técnicas de estudio y español.

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>
Pertinencia e impacto	Laboral Social
Recursos humanos	Profesores y/o Tutores Estudiantes Orientación general del curso
Diseño del aprendizaje	Objetivos Contenidos Actividades Materiales Evaluación Interacción y retroalimentación
Tecnología	Tutoría Disponibilidad/ estabilidad

A continuación, se explican cada una de las variables y dimensiones que conforman la propuesta la propuesta luego de ser validada por los expertos:

**Variable 1:** *pertinencia e impacto*, evalúa la capacidad del curso de responder a las necesidades de trabajo y problemas sociales, así como la satisfacción del estudiante con el curso.

- *Laboral*: se evalúa la capacidad del curso en dar respuesta a las necesidades de trabajo.
- *Social*: se evalúa la capacidad que tiene el curso de contribuir al desarrollo social y formación integral del estudiante.

**Variable 2:** *recursos humanos*, tiene como objetivo conocer el grado de motivación de los estudiantes con el curso, así como la preparación y habilidades de los profesores y/o tutores en la formación virtual.

- *Profesores y/o tutores*: se evalúa el desempeño del profesor y/o tutor durante todo el curso, es decir su preparación, creatividad y habilidades en la formación virtual.

- *Estudiantes*: se evalúa el grado de motivación de los estudiantes con el curso.

**Variable 3: diseño del aprendizaje**, abarca los objetivos de aprendizaje, el diseño, producción de los materiales, selección de los medios de interacción y evaluación de los procesos educativos.

- *Orientación general del curso*: pretende determinar si desde el inicio se ubica al estudiante en tiempo y espacio declarando las normas de trabajo para todo el curso.
- *Objetivos*: persigue conocer si los objetivos están redactados de forma clara de forma tal que los estudiantes lo entiendan.
- *Contenidos*: está encaminada a determinar su actualidad, el nivel de detalle, su presentación y si sigue una secuencia lógica en correspondencia con los objetivos del curso.
- *Actividades*: persigue conocer el nivel de coherencia de las actividades con respecto a los objetivos, el tiempo para realizarlas según su complejidad, su orientación y redacción.
- *Evaluación*: tiene que ver con la forma en la que se evalúan las actividades del curso, su orientación y correspondencia con los objetivos del curso.
- *Materiales*: se refiere a la calidad, la variedad de formatos, organización de los materiales.
- *Interacción y retroalimentación*: esta dimensión se refiere a los niveles de interactividad en el curso en general. Además de la retroalimentación que reciben los estudiantes sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos en cada una de las actividades.
- *Tutoría*: está encaminado a determinar el nivel de implementación y cumplimiento de la tutoría.

**Variable 4: tecnología**, evalúa la disponibilidad de las tecnologías a usar, así como la del entorno virtual de tal forma que se garantice el buen funcionamiento del curso.

- *Disponibilidad/estabilidad*: evalúa la disponibilidad y estabilidad de la tecnología. Así como existencia de medidas ante algún tipo de problemas con la accesibilidad al curso.

Luego de los resultados anteriormente descritos y haber realizado el proceso de validación se obtuvo la propuesta descrita a continuación.

#### ***Dimensión Laboral***

- El curso responde a una necesidad de formación detectada con anterioridad.
- Se logra la transferencia de los conocimientos adquiridos al ámbito laboral, en aras del perfeccionamiento de la práctica laboral.

#### ***Dimensión Social***

- Contribuyen los conocimientos adquiridos al logro de la formación integral del profesional.
- Contribuyen los conocimientos adquiridos en el curso al desarrollo local o nacional.
- Las expectativas despertadas por el curso se cumplen.

***Dimensión Profesores y/o Tutores***

- Los profesores y/o tutores tienen las habilidades, conocimientos y actitudes que les permiten tener un desempeño óptimo en el diseño e implantación de cursos virtuales.
- Los profesores y/o tutores acuerdan los plazos de entrega que cada estudiante tiene para realizar sus trabajos.
- Los profesores y/o tutores realizan la revisión de las actividades de evaluación en un tiempo establecido.
- Los profesores y/o tutores tienen dominio de la materia que están impartiendo.
- Los profesores y/o tutores promueven la participación de los estudiantes en las actividades propuestas.
- Los profesores y/o tutores conocen el perfil de los estudiantes que reciben el curso.
- Disponen los profesores y/o tutores de un servicio de atención para aclarar sus dudas y recibir apoyo técnico y pedagógico.

***Dimensión Estudiante***

- Los estudiantes durante el curso muestran interés y actitud hacia el aprendizaje.
- Se estimula y ofrece la posibilidad de exponer, argumentar y defender sus posiciones, a través de espacios y herramientas sincrónicas y asincrónicas.
- Se ofrecen espacios para el planteamiento de dudas e inquietudes y para la búsqueda y/o aporte de soluciones.

***Dimensión Orientación general del curso***

- Se incorpora información profesional de los profesores y/o tutores.
- Se le brinda al estudiante desde el inicio una guía con las orientaciones específicas del trabajo de todo el curso.
- Se incorpora información sobre vías de contacto de los profesores y/o tutores del curso.
- Se proporciona información sobre las posibilidades de continuación del curso si no se puede concluir en el tiempo previsto.
- Desde el inicio se conocen los medios de comunicación.
- Se puntualizan los requisitos tecnológicos, habilidades y destrezas que el estudiante necesita para poder desarrollar el curso adecuadamente.

***Dimensión Objetivos***

- Los objetivos de aprendizaje expresan claramente el propósito del curso.
- Los objetivos están redactados de una forma clara y sencilla, de manera que pueden ser entendidos por los estudiantes.
- Los objetivos del curso son verificables y medibles, por lo que se expresan con verbos de acción.
- Se formulan los objetivos específicos para los diferentes módulos o temas del curso.

***Dimensión Contenidos***

- Los contenidos se corresponden con los objetivos propuestos.
- Se disponen de medios alternativos para la publicación de los contenidos para los estudiantes que presentan problemas de conectividad.

- Los contenidos están organizados por módulos o unidades temáticas y presentan una secuencia lógica.
- Los contenidos están actualizados.
- Los contenidos son importantes para el área de conocimiento en la que se está ofertando el curso.
- Los contenidos se presentan relacionados con la experiencia previa de los estudiantes, procurando despertar y mantener su interés.
- Los contenidos están redactados con rigor científico, en un lenguaje claro y comprensible para el estudiante incluyendo metáforas, imágenes y mapas conceptuales.

#### ***Dimensión Evaluación***

- Se les expone a los estudiantes los requisitos necesarios para la aprobación de las tareas y el curso.
- Se exponen diversas formas de evaluación (autoevaluación, co-evaluación, evaluación automática, etc.).
- Se ofrece información detallada sobre los criterios de evaluación de cada una de las actividades.
- La evaluación responde a los objetivos del curso.

#### ***Dimensión Materiales***

- Variabilidad de formatos en los materiales (textuales, gráficos, videos, audio, multimedia, objetos de aprendizaje, etc.), de forma tal que satisfacen los diferentes estilos de aprendizaje.
- Se diferencian los materiales básicos y complementarios.
- Los materiales cumplen con la reglamentación vigente de los derechos de autor.
- Los materiales son suficientes para cumplir con los objetivos del curso.
- El diseño de los materiales resulta adecuado y la interfaz amigable para los estudiantes.
- Existe coherencia entre los materiales y contenidos del curso.
- Existe una estandarización en la identidad visual de los diferentes materiales que conforman el curso.

#### ***Dimensión Actividades***

- Las actividades tienen coherencia con los objetivos del curso.
- La cantidad de actividades guarda relación con el tiempo disponible de los estudiantes.
- Las actividades pueden ser realizadas con los materiales propuestos.
- El tiempo estimado para las actividades es adecuado según la complejidad.
- Las indicaciones para realizar cada actividad se presentan en un lenguaje claro y preciso.
- Se proponen diversas actividades, adaptadas a las diferentes estrategias de aprendizaje.
- Las actividades permiten el logro de los objetivos del curso.
- Se diseñan actividades que fomentan el trabajo individual, colaborativo e intercambio entre los implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La complejidad de las actividades es adecuada con respecto a los objetivos propuestos.



***Dimensión Interacción y retroalimentación***

- El estudiante recibe la orientación necesaria para interactuar adecuadamente en los foros, chat, etc.
- Las preguntas propuestas para cada foro, chat, wiki, proyectos en grupo, etc., promueven la interacción con el contenido y con los demás participantes.
- Los profesores y/o tutores muestran su presencia constante en el foro moderando, motivando y orientando la discusión.
- La revisión de las actividades de evaluación incluye retroalimentación por parte del profesor y/o tutor.
- Se presenta un cierre de cada uno de los foros y chat planteados.

***Dimensión Tutoría***

- Se cuenta con tiempos de respuesta máximos para resolver las dudas de los estudiantes.
- Existe un plan de tutoría publicado adecuadamente y se evalúa el grado de cumplimiento.
- Los estudiantes pueden contar con sus tutores en horarios de tutoría.
- Se utilizan varias herramientas para la tutoría.

***Dimensión Disponibilidad/estabilidad***

- Las herramientas proporcionadas para el desarrollo del curso son suficientes.
- El entorno virtual de aprendizaje funciona de manera estable, gestionando adecuadamente los recursos.
- Se cuenta con planes de contingencia en caso de problemas técnicos.
- Se dispone de medios alternativos para la publicación de contenidos para los estudiantes que no dispongan de acceso permanente a internet.
- Grado de accesibilidad de los estudiantes al entorno virtual.

Se puede hablar de dos grandes tendencias en relación a las prácticas para evaluar la formación virtual: (Sangrá, 2001)

- Una plantea que la formación virtual debe ser evaluada de la misma manera que la formación presencial tradicional. Esta tendencia va perdiendo seguidores a medida que se generalizan las ofertas virtuales de manera sistemática.
- La otra tendencia establece la búsqueda de criterios e indicadores específicos que den respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la formación en entornos específicos, con medios específicos y dirigidos a personas con un perfil diferente al del estudiante tradicional. Esta tendencia se orienta a dos enfoques de evaluación, identificados como:
  - El enfoque parcial, que se centra principalmente en alguno de los siguientes aspectos considerados de mayor interés en la formación virtual: la actividad formativa, los materiales de formación, las plataformas tecnológicas y el costo.
  - El enfoque global que se distinguen dos tendencias: Los sistemas de evaluación centrados en modelos y/o normas de calidad estándar y calidad total y los sistemas basados en la práctica de la evaluación comparativa (más conocido como benckmarking).

En la investigación se asume la tendencia de evaluar las propuestas e-learning mediante criterios e indicadores específicos para esta modalidad, bajo un enfoque parcial, centrándose en la acción formativa como uno de los elementos más importante dentro de la formación virtual. Se analizarán modelos, estándares e indicadores que se centran en este elemento y han sido propuestos por organismos, universidades o diferentes autores.

#### **4 Conclusiones**

Conforme a las evidencias encontradas, se llega a las conclusiones que permitan recomendar el proceso de virtualización de las asignaturas de Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica, realizado por el área de comunicación de la Universidad de Occidente de acuerdo a la implementación del modelo ADDIE. Sobre la base de los resultados obtenidos, se valorarán los mismos conforme a las variables utilizadas en la investigación.

Sobre este aspecto, se emite un juicio de valor respecto a los resultados obtenidos, tomando en cuenta el impacto que dichos resultados han tenido en el proceso de virtualización de la asignatura de Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica que se oferta en las distintas carreras de la Universidad de Occidente sede Managua, teniendo como base la Metodología de Miguel A. Zabalza Beraza, en el desarrollo de la asignatura se resaltan entre las características de las mismas, la aplicación de la planificación, evaluación, motivación, inteligencias múltiples, autonomía, puente entre la teoría y la práctica, mediación de conflictos y el uso de las TIC. El modelo ADDIE, uno de los primeros modelos de Diseño Instruccional; está compuesto por cinco etapas cuyas iniciales forman su nombre: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador de aprendizaje de regreso a cualquiera de las fases previas. (Góngora Parra & Martínez Leyet, 2012).

Se trabajó el período 2020 al 2021, haciéndose referencia transversal no solamente de las asignaturas de Español, Técnicas de Estudio y Redacción Técnica, desde que se inició el proceso de virtualización hasta que se aplicó, sino que también se tomarán en cuenta los múltiples cursos sobre los cuales se trabajó en el proceso experimental, basados en la estrategia prueba y error. Se continuará trabajando en la construcción de una normativa para la virtualización de las distintas asignaturas de comunicación, especializados para estudiantes de Ingeniería en Computación, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial.

**Agradecimientos.** Al MSc. Gregorio Felipe Aguirre Téllez, Rector de la Universidad de Occidente Sede Managua. Al equipo de docentes de las asignaturas de comunicación por su disposición al brindar información para la realización del presente estudio.

## Referencias

1. BOZA, Á y Méndez, J.M. Aprendizaje motivado en alumnos universitarios: validación y resultados generales de una escala. *Revista de Investigación Educativa*. 2013, Vol. 32.No 2. P. 331-347.
2. BRILL, J.M, Brishop, M.J y Walker, A.E. The competencies and characteristics required of an effective project manager: A web-based Delphi study. *Educational Technology*. 2006.
3. CABEZA, María Alejandra. Indicadores de gestión de la Educación Superior como herramienta de la planificación estratégica [en línea] 2004 [fecha de consulta: 22 de junio de 2022] Disponible en:
4. GARCÍA, L y Fernández, S.J. Procedimiento de aplicación del trabajo creativo en grupo de expertos. 2008.
5. Góngora Parra, Y., & Martínez Leyet, O. L. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías.
6. <http://www.sicht.uev.ve:8080/bvirtual/doc/analisis%20de%20coyuntura/contenido/volumenes/2004/2/05-Cabeza.pdf> (Consultado 23 de mayo 2022)
7. Morales-González, B., Edel-Navarro, R., & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 33-46.
8. Rodríguez Lourdes, *Revista Reflexiones acerca de la Técnica por Encuentro en la universidad de hoy. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 75 - agosto de 2004*
9. SANGRÀ, A.; DUART, J.M. (2001). Enseñar y Aprender en la Virtualidad. En DUART, J.M.; SANGRÀ. Barcelona: Gedisa.

## Sistema de aprendizaje de programación para personas con discapacidad motriz

Alma Delia Gaspariano Tlatelpa<sup>1</sup>, Guillermina Sánchez Román<sup>1</sup>, Erika Annabel Martínez-Mirón<sup>1</sup>, Adriana Hernández Beristain<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Av. 14 Sur y Av. San Claudio, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, Pue.

<sup>1</sup>delissgt@gmail.com, <sup>1</sup>{guille.sroman, erika.mtzm, adrianah.beristain}@correo.buap.mx

**Resumen.** Los estudiantes de diversas carreras centradas en el área de computación tienen grandes retos en el aprendizaje del paradigma de programación orientada a objetos uno de los más usados en el desarrollo de software hoy en día. Los alumnos de semestres iniciales se enfrentan a desafíos en la aplicación de los conceptos básicos de este paradigma, además, en la Facultad de Ciencias de la Computación se tienen casos de alumnos con diferentes discapacidades que complican aún más su aprendizaje en el área. La propuesta es desarrollar un sistema que involucre estrategias de gamificación, centrados en elementos de usabilidad para estudiantes con discapacidad motriz que los motive y les genere un aprendizaje significativo, como trabajo futuro se integran aspectos de accesibilidad.

**Palabras Clave:** Gamificación, Programación, usabilidad.

### 1 Introducción

Hoy en día los alumnos que ingresan a una carrera en el área de computación se encuentran motivados para aprender los fundamentos de programación. Sin embargo, se van encontrando diversas dificultades para aprender los principales conceptos y al aplicar los conceptos en el uso del razonamiento algorítmico. Además, a todo esto, se integra nivel de dificultad al emplear un lenguaje de programación [1], como java o C++ que no están diseñados para la educación y que se enseña en la escuela dada la necesidad en el área laboral. La complejidad de estos lenguajes y la alta tasa de abandono de los cursos han contribuido a la percepción de la ciencia de la computación como una disciplina aburrida y técnicamente difícil entre los estudiantes [2].

Se han identificado problemas de motivación y la dificultad en el aprendizaje de la programación. Diversas universidades han implementado estrategias lúdicas que han dado buenos resultados en el proceso de aprendizaje, las competencias que se

desarrollan y el rendimiento académico. [3]. En los trabajos relacionados que se analizaron se describen entornos que se gamificaron sin considerar un diseño accesible para los alumnos con alguna discapacidad motriz, ni las dificultades que pueden tener estos estudiantes al momento de interactuar con los recursos como lo son la poca coordinación con el puntero y, por lo tanto, hacen mayor uso del teclado [4], o bien utilizan de tecnologías especiales como *mousekey* y teclados numéricos [5], que les llevaría más tiempo de interacción y generar frustración en su aprendizaje.

De acuerdo a los trabajos analizados, se han obtenido buenos resultados con el uso de la gamificación para el aprendizaje y se carece de recursos para este grupo de estudiantes con discapacidad que se tienen en la FCC (Facultad de Ciencias de la Computación), este trabajo como objetivo ofrecer una opción para satisfacer esta necesidad, desarrollando un sistema web de aprendizaje que implique técnicas de gamificación para explicar conceptos relacionados a la programación orientada a objetos (POO) como atributos, métodos, clases y además, integrar aspectos de usabilidad para los alumnos que tienen discapacidad motriz mejorando su experiencia en su proceso de aprendizaje.

## 2 Marco Teórico

A continuación, se abordan los elementos de gamificación, además, se abordan puntos clave sobre la discapacidad motriz, así como las recomendaciones de usabilidad para mejorar la accesibilidad de los usuarios en sitios web.

### 2.1 Gamificación

La gamificación consiste en el uso de mecanismos de juego para motivar y captar la atención. Lo atractivo de la gamificación es que toma la capacidad motivadora de los juegos y la aplica a la vida real [1]. Así que, para hacer un uso genuino de la gamificación, “la propuesta debe estar basada en juegos (reglas, retroalimentación, etc.), niveles, recompensas, insignias y/o puntos. También son importantes: la estética y el pensamiento del juego (competición, exploración, la narración o relato de una historia); contar con un objetivo explícito, la motivación y el planteamiento de uno o varios problemas a resolver” [6].

Mihaly Csikszentmihalyi sugiere un equilibrio entre las competencias, metas conseguidas y tiempo de aprendizaje, de esta forma evitamos la ansiedad o frustración y conseguimos que se perciba que se está avanzando como se aprecia en la Figura 1 [10].

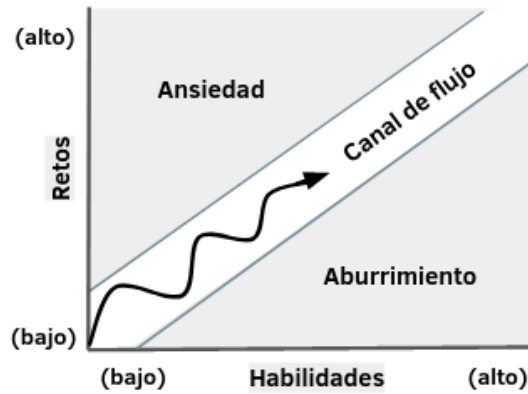


Fig. 1. Canal de flujo (adaptado). [10].

### 2.1.1 Gamificación para el aprendizaje de la POO

A continuación, se mencionan trabajos e investigaciones en donde se ha aplicado la gamificación para el aprendizaje de la POO.

Astudillo, Bast y Willging diseñaron un taller de Introducción a la Programación sobre la plataforma Moodle utilizando un enfoque de gamificación, sus resultados muestran que la utilización de juegos serios y gamificación para el aprendizaje de la programación de computadoras mejoran la motivación, participación y el desempeño de los estudiantes [7].

Botero desarrolló el juego CoquitoDobleO en el lenguaje C#, el objetivo principal del juego es el aprendizaje de clases, objetos, herencia y polimorfismo. Según el autor, la utilización del juego incentiva el proceso de aprendizaje de la POO y concluye que los juegos digitales promueven el aprendizaje significativo y activo, además, proporcionan retroalimentación inmediata, facilitan la enseñanza personalizada y desarrollan nuevas formas de comprensión, aumentando así los grados de motivación [8].

A diferencia de los trabajos anteriores, Corsi llevó a cabo un análisis de eficacia de las estrategias lúdicas, que fueron implementadas para el aprendizaje de POO utilizando el lenguaje Java. Así, puso a prueba tres prácticas para el aprendizaje de la programación: aprendizaje mediante el desarrollo de videojuegos, aprendizaje mediante la utilización de videojuegos y ludificación del aprendizaje (Gamificación en el aula) [3].

A continuación, se mencionan algunas investigaciones que abordan el tema de accesibilidad.

## 2.2 Accesibilidad / Usabilidad para personas con discapacidad motriz

De acuerdo con [9], la accesibilidad, la usabilidad y la inclusión son aspectos íntimamente relacionados al momento de crear una web que funcione para todos. Sus objetivos aproximaciones y alineamientos coinciden significativamente y es más efectivo abordarlas juntas al momento de diseñar y desarrollar sitios web y aplicaciones.

- La *accesibilidad* aborda aspectos discriminatorios relacionados con la experiencia de personas que tienen alguna discapacidad. La accesibilidad web significa que las personas con discapacidades pueden percibir, entender, navegar, e interactuar con sitios web y herramientas de la misma forma que las demás personas y contribuir sin barreras.
- La *usabilidad* indica que los productos diseñados deben ser efectivos, eficientes y satisfactorios, además incluye el *diseño de experiencia de usuario*.

La accesibilidad principalmente se enfoca en personas con discapacidades. Muchos requerimientos de accesibilidad mejoran la usabilidad para todos, especialmente en situaciones limitantes.

### 2.2.1 Métodos de acceso enfocado en personas con discapacidad motriz

La discapacidad motriz ocurre cuando hay una alteración en músculos, huesos, o articulaciones, o bien, cuando hay daño en el cerebro que afecta el área motriz y que le impide a la persona moverse de forma adecuada o realizar movimientos finos con precisión y limita a las personas en su desarrollo personal y social [11]. En la tabla 1 se mencionan algunas propuestas de modos de accesibilidad que fueron basadas en experiencias de usuarios relevantes y casos de estudio veraces, así como en opiniones de expertos en la accesibilidad [4].

**Tabla 1.** Modos de accesibilidad. [4]

Navegación por teclado	Algunos usuarios con discapacidad motriz frecuentemente solo usan un teclado para interactuar con una computadora
Estilos de enfoque	Un elemento será enfocado cuando se haya tabulado en él o se interactúe con él.
Tabindex	Se usa para asegurar que el contenido importante sea enfocado y ayudar al usuario rápidamente a pasar el contenido que no requiere de interacción.
Capas accesibles	Se generan haciendo uso de atajos de teclado y manteniendo el enfoque dentro del nuevo contenido. Permitir cerrar el nuevo contenido con un botón de cerrar o haciendo clic fuera del contenido.
Gestos basados en punteros	Algunos usuarios prefieren interactuar y navegar usando el puntero, pero a menudo se cansan rápidamente, son menos precisos, o son propensos a cometer errores.
Voz a texto	Es otra forma común de navegación que es cada vez más usada, especialmente entre usuarios con dolor crónico o artritis.

Como se puede ver, existen varios métodos probados que se pueden utilizar para mejorar la experiencia de usuarios con discapacidad motriz. Algunos de estos métodos se consideran para el diseño de la propuesta de software creada.

Existen diversos trabajos que hacen uso de la gamificación para mejorar el aprendizaje de programación, sin embargo, no se encontraron trabajos que resuelvan la interacción para personas con discapacidad motriz aunados en el tema del aprendizaje de programación, por lo tanto, este trabajo que se presenta propone atender esta población en particular a los estudiantes que tenemos en la FCC.

### 3 Desarrollo del Sistema

En este apartado se describe el desarrollo de la aplicación considerando la discapacidad motriz, seguido de la descripción de características para mejorar la interacción.

Tomando en cuenta los elementos para que un juego sea efectivo en el aprendizaje y que debe existir un equilibrio entre las competencias, metas conseguidas y tiempo de aprendizaje se diseñó una estructura base del juego. En la figura 2, se puede apreciar la estructura base del juego: se inicia con la historia para poner en contexto al jugador, seguido por un reto que, a lo largo del juego, incrementa de dificultad gradualmente (de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la historia).



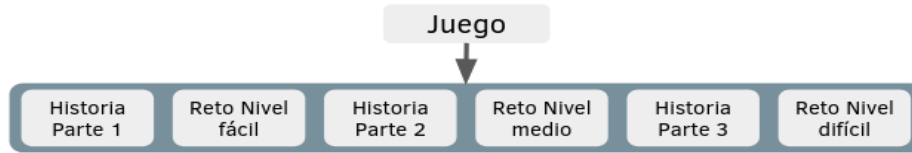


Fig. 2. Estructura de todos los juegos propuestos en este proyecto.

### 3.1 Implementación del sistema

El sistema fue desarrollado aplicando la metodología SCRUM [12], se decidió utilizar esta metodología donde se tienen múltiples etapas de diseño, desarrollo, testeo, liberación de las características de la etapa actual.

Con base al objetivo del proyecto se definieron los requerimientos y se generaron las historias de usuario para establecer prioridades y llevar un orden de desarrollo. Una vez determinadas las actividades que el usuario podrá realizar en el sitio web.

Para visualizar la página de Configuración el usuario tendrá que dar clic en esta opción en la barra lateral. El contenido de esta página se compone de dos secciones, la primera de ellas (y además se visualiza por defecto al visualizar la página de configuración) es la sección para cambiar el tamaño de algunos elementos aquí el usuario podrá dar clic en las opciones disponibles: pequeño, mediano y grande como se muestra en la figura 3, en este caso botones cambian de inmediato al tamaño elegido, una vez que se ha elegido el tamaño deseado procederá a dar clic en botón guardar para mantener esta configuración.



Fig. 3. Diseño de presentación.

La posición y del diseño de la barra lateral se inspiró tomando en cuenta el diseño del componente sidebar de react-rainbow que tiene una colección de varios componentes enfocados a mejorar la accesibilidad para usuarios con discapacidad [13]. En la Figura 4, se muestra la barra lateral con los menús con un tamaño amplio, la elección de tarjetas y en la parte superior se encuentran los botones para activar o desactivar el reconocedor de voz que ayudará al usuario a navegar por el sitio.

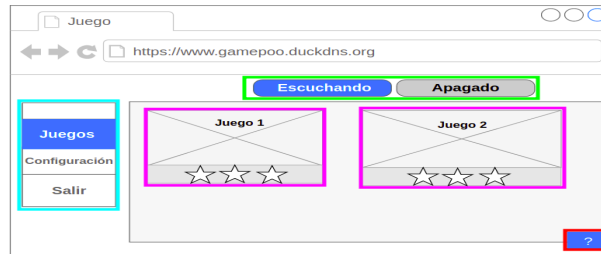


Fig. 4. Esquema para la vista de juegos.

Cuando el usuario de clic en la opción de configuración será redirigido a la página de configuraciones, por defecto se mostrará el contenido para cambiar el tamaño de algunos componentes con los que el usuario se encontrará interactuando frecuentemente.

Finalmente, el feedback se ha implementado de las siguientes formas: (fig.5)

- Cuando el jugador ha dado clic en el botón de *Revisar respuesta*, se despliega un mensaje con el número de aciertos obtenido en el nivel actual.
- En caso de haber acertado en todos los incisos en la vista corriente se mostrará confetti cayendo por toda la página.
- En caso de no haber acertado, simplemente se desplegará el mensaje de puntuación en la parte superior derecha.

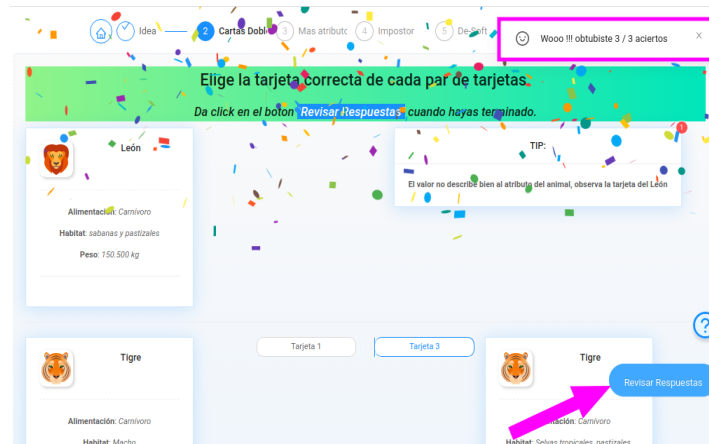


Fig. 5. Captura de pantalla: retroalimentación al jugador al haber dado clic en el botón de "Revisar respuestas".

En resumen, los juegos muestran la accesibilidad para contestar de tres formas distintas:

1) Dando clic sobre los *botones*, esto está dirigido a usuarios que hacen uso del mouse o touchpad, 2) haciendo uso del *teclado*, presionando la tecla del número que corresponda con el del botón de la interfaz; 3) usando la *voz* y diciendo el texto que corresponda con el botón que se desea dar clic. También, en la parte inferior derecha de cada juego se encuentra un *botón flotante* que califica las respuestas del alumno, este puede ser activado por medio de voz. (fig. 6)



Fig. 6. Características implementadas de accesibilidad en la interfaz de usuario.

#### 4 Pruebas y resultados

Debido a la pandemia causada por el virus coronario COVID-19 las pruebas de usabilidad se aplicaron de manera remota. Por lo tanto, el sitio web se desplegó en el dominio <http://gamepoo.duckdns.org/> para que los usuarios de prueba pudieran acceder. Durante la fase de evaluación se aplicó un test vía remota, por lo tanto, la página web se integró en un servidor casero y se utilizaron las herramientas google meet para reunir a los alumnos y google forms para crear un test y recolectar la información.

Se aplicó un test a 11 participantes con edades entre 19 y 21 años de los cuales 81.8% son hombres y el 18.2% son mujeres. Los participantes pertenecen a las carreras de Ing. en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias de la Computación. En el momento en que se aplicó dicho test todos los participantes se encontraban cursando el primer semestre.

Para la evaluación del programa se aplicó el test CSUP en la versión adaptada al español con escala de Likert con 7 niveles, para evaluar las respuestas de satisfacción de los usuarios a una interfaz de un sitio web. Este test es apto utilizarlo en pruebas de campo (ambiente no controlado) para realizar evaluaciones veraces con grupos reducidos de usuarios y seguir manteniendo altos niveles de confiabilidad.

Este cuestionario se encuentra compuesto por 16 preguntas las cuales se encuentran en tres categorías para la evaluación de: calidad del Sistema, calidad de la información y calidad de la interfaz.

A continuación, en la figura 7, el 72.7% de los participantes estuvo totalmente de acuerdo para las preguntas 2 y 5 los cual nos indica que el sitio es simple y fácil de utilizar. En el caso de las preguntas 1, 4 y 6 los resultados se encuentran distribuidos por la tabla pues el 45.4% participantes estuvo totalmente de acuerdo, por lo tanto, en general se recomienda más tiempo para familiarizarse a utilizar el sitio. Para la pregunta 3 los estudiantes consideran que se requiere más tiempo de lo necesario para concluir con las actividades.

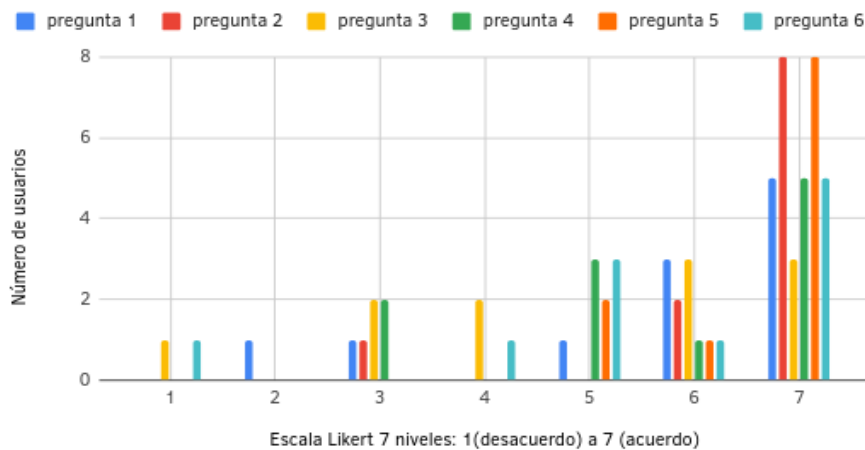
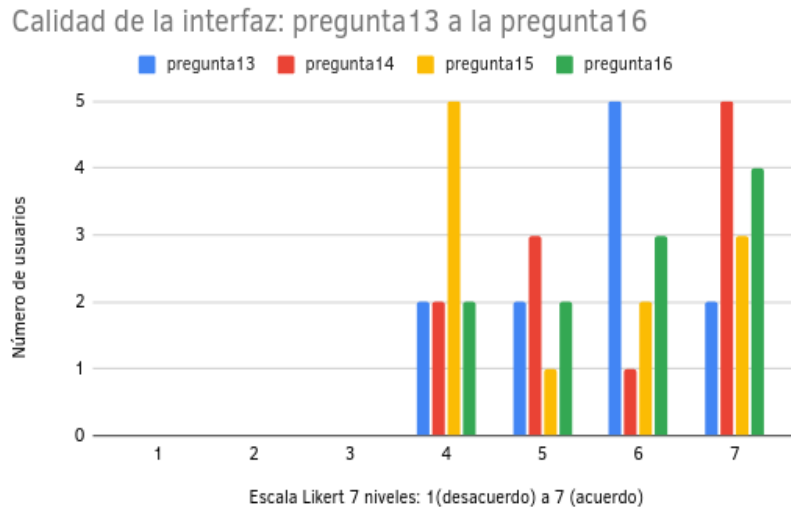


Fig. 7. Calidad del sistema.

Como se ve en la figura 8, para la pregunta 9 el 72.7% de los usuarios coinciden, el sitio proporciona información clara. En el caso de la pregunta 12 el 54.5% de los participantes consideran viable la organización de la información del sitio web. Estos puntajes nos hacen inferir lo siguiente: El sitio web muestra información clara de cómo resolver los problemas que se presenten, la organización de la información en el sitio es concisa, pero puede mejorar algunos mensajes de retroalimentación como puede ser los mensajes de error.



**Fig. 8.** Gráfica de calidad de interfaz.

De acuerdo a los resultados obtenidos y a los comentarios que algunos participantes podemos concluir que el sitio es bueno, pero puede mejorarse reduciendo el tiempo de carga de las historias, así como optimizar la dinámica para navegar entre estas y hacer que visualmente sean más distintivos los mensajes de retroalimentación.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Este trabajo propone la implementación de un sistema para el aprendizaje de programación orientada a objetos, mediante una estrategia de gamificación, cuya interfaz considera las recomendaciones de accesibilidad y usabilidad en usuarios con discapacidad motriz., destacando la incorporación del reconocedor de voz como un método de navegación e interacción en las actividades propuestas.

Este proyecto además de ser un recurso para el aprendizaje de iniciación a la programación orientada a objetos tiene como principal característica la usabilidad incorporada en una interfaz diseñada para personas con discapacidad motriz fina además que el sistema provee elementos de accesibilidad a través de una interfaz navegable por comando de voz.

De acuerdo al objetivo, se probó que al generar una historia por cada concepto se logró transmitir el conocimiento como se puede notar en los resultados obtenidos en la parte 2 de la encuesta donde aproximadamente el 90% de los participantes se encuentran dentro del rango de aceptación de la escala de Likert. Además, los resultados indican que el sistema es fácil de comprender, las acciones que puede realizar, así como la navegación a través del Sistema. Se considera que el sistema es simple y fácil de usar para los usuarios que se aplicó la prueba. Queda como trabajo

futuro hacer pruebas de accesibilidad con estudiantes con discapacidad motriz con limitaciones y de manera presencial.

**Agradecimientos.** Agradezco a mi compañero Francisco Rafael Huesca Morales por el apoyo brindado.

## Referencias

1. Campaña, J.R.; Marín, A.E.; Ros, M.; Sánchez, D.; Medina, J.M.; Vila, M.A.; Ruiz, M.D.; Cuéllar, M.P.; Martín-Bautista, M.J.: Metodologías activas y gamificación en las asignaturas de iniciación a la programación. *Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech* . <http://hdl.handle.net/2117/90277> (2016). Accedido el 11 de Diciembre de 2019
2. Radenski A.: Python First: A Lab-Based Digital Introduction to Computer Science. *Chapman University Digital Commons*. [https://digitalcommons.chapman.edu/scs\\_articles/206/](https://digitalcommons.chapman.edu/scs_articles/206/) (2006). Accedido el 17 de Julio de 2020
3. Corsi, D.P.: Estrategias lúdicas para la enseñanza de la programación: un análisis comparativo de su eficiencia en la Educación Superior. *Dehesa Repositorio institucional Universidad de Extremadura*. <http://dehesa.unex.es/handle/10662/9274> (2019). Accedido el 5 de Diciembre de 2019
4. Firth, A.: Motor Disabilities. Joyce, K.: *Practical Web Inclusion and Accessibility*. Apress, pp. 93-134 (2019)
5. López Escribano, C.; Sánchez Montoya, R.: Scratch y Necesidades Educativas Especiales: Programación para todos. *RED Revista de Educación a Distancia*. <http://www.um.es/ead/red/34> (2012). Accedido el 17 de diciembre de 2019
6. Kapp, K.M.: *The Gamification of learning and instruction: Games-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer (2012)
7. Astudillo, G.J.; Bast, S.G.; Willging, P.A.: Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *VEC Virtualidad, Educación y Ciencia*. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/14739> (2016). Accedido el 5 de Diciembre de 2019
8. Botero Tabares, R.J.: La lúdica de juegos en el aprendizaje de la programación orientada a objetos: un prototipo en C#. *Universidad EAFIT Repositorio Institucional*. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1175> (2012). Accedido el 7 de Diciembre de 2019
9. Shawn Lawton, H.; Shadi Abou, Z.; White K.: Accessibility, Usability, and Inclusion. *W3C Web Accessibility Initiative WAI*. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/> (2010). Accedido el 19 de Julio de 2020
10. Csikszentmihalyi, M.: *Flow the psychology of optimal experience*. Harper Perennial Modern Classics (2008)
11. Lobera J.; Mondragón V.; Contreras, B.: Discapacidad motriz, guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica. *Gobierno de México, SEP Secretaría de Educación Pública*, *Discapacidad*. [https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion\\_educativa/Motriz/2discapacidad\\_motriz.pdf](https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion_educativa/Motriz/2discapacidad_motriz.pdf) . Accedido el 16 Julio de 2020

12. Drummond Claire. (2022). Scrum, Aprende a utilizar scrum con lo mejor de él. Atlassian.  
Recuperado de  
<https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
13. nexxtway: react-rainbow. github. <https://github.com/nexxtway/react-rainbow>

## Software Educativo como Estrategia de Aprendizaje de la asignatura de Inglés

Fatima Elizabeth Arroyo Romero<sup>1</sup>, Roberto Arturo Sánchez Herrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Colegio Cima de Hidalgo, A. C., Boulevard Centenario de la Revolución Mexicana, No. 117, Col. La Florida, C.P 43760, Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, México.

<sup>2</sup> Calle Ingenierías # 100, Col. Huapalcalco, C.P. 43629, Tulancingo, Hidalgo, México.

<sup>1</sup>edativ\_selnac@hotmail.com, <sup>2</sup>roberto.sanchez@upt.edu.mx

**Resumen.** El presente proyecto, muestra una semblanza de lo importante que es aprender un segundo idioma, dentro de las instituciones educativas, sobre todo en el nivel básico, así como también la funcionalidad que les ayuda a los docentes del área en poder utilizar aplicaciones móviles, como parte de las estrategias de enseñanza – aprendizaje en la materia de Inglés, este proyecto se realizó en el Colegio Cima de Hidalgo, A. C., utilizando la plataforma App Inventor para la creación de la aplicación móvil, considerando la metodología Mobile-D para su elaboración; la metodología para el desarrollo de software, se utilizó para encontrar una solución en la realización del proyecto realizado dentro de un periodo corto, la finalidad fundamental es poder elaborarlo de una manera rápida, respondió a la serie de pruebas llamadas Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance), proceso que verifica la calidad y el funcionamiento de la aplicación móvil, la aplicación se concluyó con todos los requerimientos solicitados por el Colegio.

**Palabras Clave:** Software, Software Online, Aplicación Móvil, Inglés.

### 1 Introducción

El inglés en la actualidad se ha convertido en el segundo idioma, mas hablado en todo el mundo, las instituciones educativas, han agregado dentro de sus planes y programas la enseñanza del idioma, la finalidad de impartir la materia desde el nivel básico, es poder fomentar el aprendizaje desde temprana edad, estudios revelan que los alumnos lo aprenden de la misma manera que aprender su lengua materna; los docentes han adoptado la tecnología como parte de sus estrategias de enseñanza dentro de las aulas, utilizando aplicaciones móviles que fomenten el aprendizaje en sus estudiantes, dando conocer con ello, sobre todo en los alumnos de nivel secundaria, la importancia de poder y/o seguir practicándolo, lo que se busca con la creación de una aplicación móvil,



es poder ayudar a los docentes a que sigan practicando el idioma de una manera más práctica y llamativa para sus alumnos.

### **1.1 Análisis de la problemática**

El Colegio Cima de Hidalgo, A. C., en donde se está aplicando el proyecto, es un colegio de servicio privado, ubicado en el Boulevard Centenario de la Revolución, colonia La Florida, en Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo; ofrece tres niveles educativos: Preescolar, Primaria y Secundaria, dentro del plan de estudios se imparte la asignatura de inglés en todos los niveles. Lo que busca el Colegio con respecto a la asignatura de Inglés es proporcionar las estructuras básicas para el aprendizaje del idioma, mediante la adquisición de vocablos para que los alumnos puedan comprenderlo tanto en forma oral como en forma escrita, no se buscaba que fueran expertos en la materia, solo que logran entenderlo, con el paso del tiempo, los docentes han ido modificando los métodos de enseñanza, para que su planificación y su implementación en el aula sea entendible y divertida para los alumnos; a pesar del trabajo de los docentes en la impartición de sus clases, en muchas ocasiones el avance no se ven reflejado sobre todo en los alumnos que no le toman el interés a la materia, solo lo hacen por no reprobar o tener una baja calificación.

El propósito general de la asignatura es que los alumnos del primer grado de secundaria (es el grupo en el que se enfocará el proyecto), desarrollen habilidades, conocimientos, actitudes y estrategias de aprendizaje para que logren participar y puedan interactuar en prácticas sociales tales como orales y escritas, capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso muy frecuente, frases sencillas, que puedan presentarse a sí mismo, pedir y dar información personal básica, así como también relacionarse de forma elemental y esté dispuesto a cooperar.

Una de las dificultades que surgen en el aprendizaje del idioma, es el de recordar los verbos en inglés, sobre todo los irregulares, así como de expresarlos de forma escrita, esto genera en los alumnos temor de equivocarse, debido a ello prefieren no participar en las actividades propuesta por el docente, a lo cual trae dudas difíciles de corregir en un futuro y en muchas ocasiones la clase no se desarrolla como la tiene planeada. Esta problemática cohibe su participación, perdiendo de esta manera el gusto por el aprender una lengua extranjera (inglés) y a pesar de que la materia es obligatoria para todos los niveles sobre todo en Secundaria por que pertenece a las materias curriculares, muchas instituciones no le dan la debida importancia y es percibida sólo como una asignatura más para obtener una calificación durante el ciclo escolar.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil, mediante la plataforma orientada a la web App Inventor, para el aprendizaje de verbos regulares e irregulares en la asignatura de inglés, en los estudiantes del primer grado de Nivel Secundaria del Colegio Cima de Hidalgo, A.C.

## **1.3 Justificación**

Tomando en cuenta lo anterior vemos que el comunicarse en inglés se ha vuelto algo necesario, el presente proyecto pretende apoyar el aprendizaje de los verbos regulares e irregulares en la población estudiantil mediante el uso de software educativo que será diseñado para que su enseñanza – aprendizaje sea más significativo. La mayor parte de los estudiantes desconocen que el idioma inglés abre puertas en diferentes ámbitos tales como: académicos, intercambios estudiantiles, conocimiento de nuevas culturas e inclusive laborales, en el cual a pesar de tener el perfil y los conocimientos necesarios son rechazados por no tener y comprender el idioma.

El diseño del software educativo contará con el aprendizaje de los verbos regulares e irregulares, la finalidad es que facilite a cada estudiante el aprendizaje de los verbos, es por esto que se elaborarán actividades en aplicaciones que los alumnos ya conocen o han escuchado de ellas ya sea por el o los docentes o por los propios compañeros, la propuesta del software ayudará en el aprendizaje de la lengua extranjera (inglés). En esta medida permitirá que los alumnos exploren diversos mundos en las distintas tareas que, diseñadas por el maestro, de igual manera les permitirá las prácticas mediante el uso de sus dispositivos electrónicos, donde ellos establecerán el tiempo para realizarlas estas pueden ayudar a la resolución de problemas e inquietudes que tiene el estudiante.

## **2 Marco Teórico**

### **Enseñanza Tradicional**

La educación tradicional, también se le da el término de modelo de transmisión, tiene la función de explicar y explorar los conocimientos, enfocándose principalmente en el aprendizaje y la memorización de los contenidos que los docentes les presentan a los alumnos durante las sesiones de clases [1].

### **Estrategias de Aprendizaje**

Las estrategias de aprendizaje son reglas, utilización de técnicas y procedimientos los cuales son organizados, formalizados y orientados, se pueden definir como herramientas que permiten al docente darle calidad al aprendizaje mediante las actividades que planean para poder impartir sus conocimientos a los alumnos que tienen a su cargo [2].

### **TIC's**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación son herramientas que en la actualidad se han vuelto parte de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de las aulas, su finalidad son la de poder almacenar y presentar información de una manera variada y organizada [3].

### **Importancia de las TIC dentro de la Educación Básica**

Las Tecnologías de Información y Comunicación se han vuelto las innovaciones educativas más populares, permiten a los docentes realizar cambios constantes en el proceso de enseñanza y el aprendizaje diario dentro del aula, el cual podrá estar personalizado y centrado en la actividad de los alumnos sobre todo de la Educación Básica [4].

### **Software**

Son instrucciones o indicaciones en donde pueden incluir datos, reglas y conjunto de programas que son utilizadas para que se puedan comunicar con el ordenador o dispositivo electrónico, es el soporte lógico de un sistema informático [5].

### **Software Educativo**

Son aplicaciones o programas computacionales, también se pueden utilizar desde un dispositivo electrónico; facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de las aulas [6].

### **Dispositivos Electrónicos**

Es un dispositivo digital que hace uso de una computadora para obtener y consultar información. Lo que buscan es poder realizar operaciones con esos datos digitales en donde se puedan enviar, recibir, procesar y almacenar [7].

### **Aplicaciones Móviles**

Una aplicación móvil o app, se puede utilizar en dispositivos móviles tales como: Smartphone, Tablet, iPad, se encuentran en plataformas diseñadas por compañías propietarias de los sistemas operativos como PlayStore de Google para Android, APPStore de Apple para iOS, son las más comunes en el mercado [8].

## **3 Estado del Arte**

### **3.1 ALLexis: Software Educativo diseñado para la Enseñanza de Vocabulario de Textos de Informática en el idioma inglés**

En la actualidad, las TICs aportan herramientas innovadoras que impactan de manera positiva en el proceso de aprendizaje de lenguas extranjeras. Uno de los aspectos que caracterizan a la educación a distancia es la autogestión del aprendizaje por parte de los

alumnos. Diseñaron un software educativo llamado ALLexis, cuya finalidad es facilitar el aprendizaje del vocabulario que se encuentra dentro de los textos Informáticos solo que dentro el idioma inglés, la consideran como una herramienta que resulte eficiente para el aprendizaje de vocabulario, lo enfocaron principalmente para los estudiantes de las carreras de Informática, consideran que puede ser utilizado en todas las carreras e inclusive dentro de otros niveles educativos. El software ALLexis la consideran como una herramienta funcional que les permita la adquisición, aprendizaje, y desarrollo de vocabulario [9].

### **3.2 Aprendizaje móvil del idioma inglés mediante juegos de espías dentro de la Educación Secundaria**

El aprendizaje móvil que es parte de la investigación de los autores, se basa en propuestas de enseñanza-aprendizaje, se pueden usar desde cualquier tipo de dispositivo móvil, ya sean consolas, tablets, iPads o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico, que pueda usarse para aumentar la interacción social, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes; la tecnología móvil proporciona contenidos interactivos se ha convertido en parte de los estudios en todos los niveles educativos, han mostrado ser eficientes en las prácticas de aprendizaje autónomo e individualizado. Los videojuegos se han empezado a utilizar como herramientas educativas, lo cuales están beneficiando la comprensión lectora, por el entorno multimedia donde están desarrollados, son ideales para el aprendizaje creativo aumentando la atención e interés de los estudiantes [10].

### **3.3 Idioma Inglés, Enseñanza Tradicional comparada con el aprendizaje utilizando las Apps**

La aplicación de las APPs en la práctica didáctica confirmó importancia y efectividad con el uso de los métodos que utilizaban. Durante años la enseñanza tradicional de lenguas extranjeras, como el inglés; ha pasado por un proceso en diferentes etapas que en su momento cumplieron con los objetivos de enseñar y aprender este idioma. El objetivo general que se busca es como la enseñanza tradicional pueda ser comparada mediante la implementación de las Apps en el proceso enseñanza – aprendizaje del idioma inglés, lo que se pretende es que se pueda lograr un aprendizaje significativo que permita facilitar el uso de aplicaciones de software con el apoyo de los dispositivos móviles, pretenden resolver las problemáticas que encuentran de la enseñanza tradicional con el aprendizaje con el uso de las App en las clases de inglés [11].

### **3.4 ELAB: APP para el aprendizaje del idioma inglés**

En el proyecto de Investigación, los autores mencionan que los alumnos egresados de educación secundaria en Chile, deben tener un conocimiento intermedio en el idioma inglés, en donde el porcentaje que realmente lo consigue es bajo, la consecuencia es que las clases de inglés no son realmente dictadas en el Idioma que deben aprender sino son en español, esto no ayuda en lo más mínimo al aprendizaje del idioma. Hay muchas razones para aprender inglés, para ello se crea ELAB, es una APP, en la cual les ofrece tanto a estudiantes, docentes que no dominan el idioma y a diferentes usuarios, clases de inglés de manera personalizada organizada por diferentes niveles, la cual pueden ser por medio de audio o video llamada, con módulos de 15 minutos, en cualquier momento del día y lugar, la finalidad es de que las personas que hagan uso de la aplicación solo cubran el tiempo en el momento de su utilización, finalizando el módulo o retomando la clase cuando quiera, la interacción es simple y atractiva a través de ELAB [12].

## **4 Metodología de desarrollo de Software**

### **4.1 Metodología**

Definimos la metodología como un conjunto de elementos que se utilizan para alcanzar los objetivos que se realizan para desarrollar una investigación, un estudio o un análisis, debido a ello se le da el nombre de Metodología de Investigación o metodología de un proyecto; los productos tales como: históricos, culturales, valorativos y aplicados, son elementos que forman parte de su estudio, los cuales buscan analizar la calidad de los atributos que producir el conocimiento [13].

Aporta orientación a los métodos que se utilizan o se aplican a los trabajos o proyectos de investigación, además de analizar las formas o vías que se toman para llegar al conocimiento deseado y de llevar a cabo las propiedades que caracteriza cada método utilizado. Se puede entender que la metodología es considerada una disciplina cuya finalidad es encargarse de revisar todos los métodos que serán utilizados en el trabajo o proyecto de investigación [13].

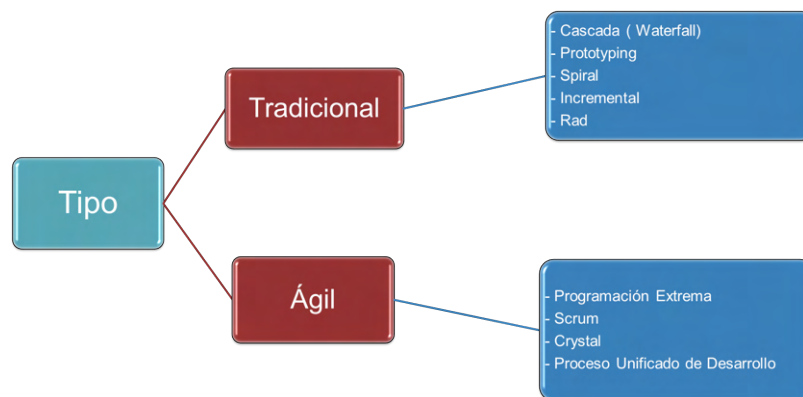
### **4.2 Metodología del Desarrollo de Software**

Dentro de la metodología del desarrollo de software encontramos dos tipos:

- a) Gestión tradicional: es una metodología establecida en la que un proyecto pasa por una serie de ciclos de vida, sin posibilidad de cambiar los requisitos y las necesidades que se requieran para cubrir el software que se esté diseñando [14].
- b) Gestión ágil: da la importancia al trabajo en equipo, se trata de un proceso iterativo, centrado en los comentarios de los clientes y las versiones continuas en cada iteración del proyecto de desarrollo de software [14].

### 4.3 Tipos de Metodología del Desarrollo de Software

1. Metodología Tradicional (Fig. 1).
  - a) Waterfall (Cascada): determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente fase.
  - b) Prototyping: es la creación de una implementación parcial de un sistema, cuyo propósito es aprender de manera rápida tal como sea posible.
  - c) Spiral: añade el concepto de análisis de riesgo y abarca cuatro actividades: la planificación, el análisis, la ingeniería y la evaluación.
  - d) Incremental: Construye el proyecto en etapas que se van incrementando, en donde cada etapa agrega una funcionalidad.
  - e) Rad: diseño rápido de aplicaciones (rapid application development), crea aplicaciones funcionales en un tiempo corto y de alta calidad [14].
  
2. Metodología Ágil (Fig. 1).
  - a) Programación Extrema: centrada en potenciar las relaciones interpersonales para poder llegar al éxito del desarrollo de software.
  - b) Scrum: conjunto de prácticas que sirven de apoyo para trabajar colaborativamente en equipo y lograr obtener el resultado del proyecto.
  - c) Crystal: conjunto o familia de metodologías, debido a que involucra varios tipos en función a la cantidad en el proyecto.
  - d) Proceso Unificado de Desarrollo de Software: es la metodología más utilizada para el análisis, la implementación y la documentación de sistemas orientados a objetos [14].



**Fig. 1.** Tipos de Metodología. Muestra la distribución de los Tipos de Metodología de Software, haciendo referencia a los tipos mas utilizados por los programadores para la elaboración de un software de aplicación.

#### 4.4 Metodología Mobile-D

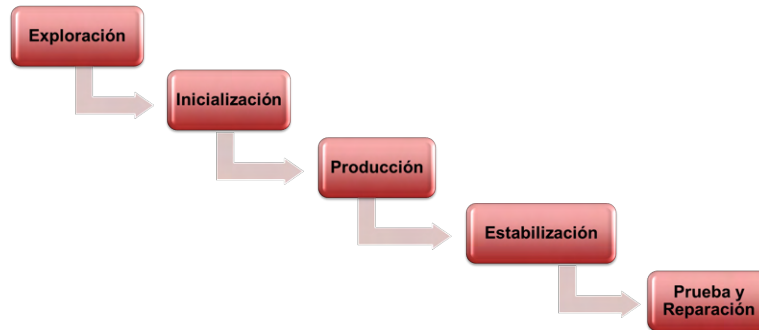
Mobile-D es una metodología considerada como la mezcla de muchas de ellas, al comienzo se había desarrollado como parte de un experimento para el proyecto finlandés, ICAROS, en el año 2004, basándose con las reglas del desarrollo de las aplicaciones, contiene características de las metodologías eXtremeProgramming, Crystal Methodologies and Rational Unified Process, el objetivo de esta metodología es la rapidez con la que arroja los resultados [15].

Se han creado métodos para su desarrollo, puesto que las tareas y actividades deben tener las características de acuerdo a los dispositivos, porque no cuentan con la misma capacidad y resolución que un equipo de cómputo, deben incluir además las necesidades y exigencias por parte de los usuarios; estos métodos consideran la constante actualización e innovación, debido a la competencia que existe entre las diferentes marcas de smartphones existentes en el mercado tecnológico, lo que se busca con el uso de una metodología, es permitirles a los desarrolladores de estas aplicaciones, la facilidad de crearlas con buena calidad, que al mismo tiempo sean atractivas y que cumplan con la función para la cual son utilizadas. [15].

Las metodologías para el desarrollo de software, surgieron para encontrar una solución a la realización de proyectos que se pretenden realizar dentro de un periodo corto, el objetivo fundamental es poder elaborarlo de una manera rápida y que responda a los cambios que se vayan presentando durante el proyecto o en el momento de las pruebas de aplicación. La metodología Mobile-D tiene un bajo costo al momento de realizar cambios a los proyectos que se utilicen con esta metodología, entregando los resultados del proyecto de manera rápida y concisa, se debe tomar en cuenta que no es considerada para elaborar proyectos que contengan grandes capacidades de información y con muchos recursos para su diseño. [16].

Para elaborar la metodología Mobile-D (Fig. 2) se deben considerar las siguientes fases [16]:

- a) Fase de Exploración: en esta fase se desarrollan los planes, las características y los conceptos que serán parte del fundamental de todo proyecto.
- b) Inicialización: es esta fase los desarrolladores se encargan de identificar y preparar los recursos y los planes que se deberán de utilizar en la siguiente fase, lo divide en cuatro etapas: puesta en marcha del proyecto, planeación inicial, el día en que se hace la prueba y la salida del proyecto.
- c) Fase de producción: dentro de esta fase hace una repetición de los tres últimos días de la programación, en donde se ven involucrado el trabajo, la planificación y la liberación del proyecto.
- d) Fase de estabilización: en el transcurso de esta fase, se integran las últimas acciones, esto es para ver que todo el sistema funcione correctamente, se realizan las pruebas en diferentes equipos, para comprobar el funcionamiento y rendimiento de los subsistemas del proyecto realizado.
- e) Fase de prueba y reparación del sistema: es la etapa final del desarrollo del proyecto, la meta es disponer de la versión estable y funcional del sistema, en donde se deben eliminar todos los defectos que se hayan encontrado durante las fases anteriores.



**Fig. 2.** Fases Metodología Mobile-D. Cada fase determina la creación de un software para su implementación, de acuerdo a los requerimientos que sean solicitados.

#### 4.5 Desarrollo de la aplicación móvil con la plataforma App Inventor

Es un entorno de desarrollo visual de aplicaciones para dispositivos Android, se necesita un navegador web y un teléfono o Tablet Android (se pueden probar en un emulador). Permite almacenar el trabajo y ayudar a realizar un seguimiento de los proyectos. App Inventor es un entorno de aprendizaje de lenguaje de programación fácil de usar, que incluso los no programadores podrán desarrollar sus aplicaciones. La aplicación está creada para que su entorno o diseño sea más visual, el objetivo es que los programas de software que sean diseñados con esta app, sean atractivos a la vista de los estudiantes, para que puedan hacer uso de ellos, a través de sus dispositivos móviles, en la cual la mayor parte de ellos, cuentan con uno [17].

La aplicación App Inventor fue diseñada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y por la empresa Google Education. La primera versión de la aplicación fue lanzada en 2010 al mercado de diseño de software, dentro de su creación estuvieron involucrados un pequeño equipo de personal y estudiantes del MIT, dirigidos por el profesor Hal Abelson, el cual también trabajaba para la empresa Google Education; para el año 2012 Google dio por finalizado el proyecto App Inventor y cedió todos los derechos al Instituto Tecnológico Massachusetts (MIT), los cuales han continuado en el desarrollo de mejoras, para que la aplicación sea accesible y fácil de utilizar por los programadores, debido a su sencillo manejo, hay estudiantes niveles básicos que ya la utilizan para crear sus propias aplicaciones. Puede utilizarse desde cualquier smartphone que utilice el sistema operativo Android o IOS, e incluso desde una Computadora Personal [17].

#### 4.6 Análisis de la App Inventor

La aplicación contiene librerías, bloques gráficos con diferentes herramientas, que son útiles para la creación de un software, herramienta proporciona una librería con miles de bloques gráficos, se pueden crear aplicaciones desde un navegador web, accediendo a la página desde un smartphone o desde una Computadora Personal, la ventaja de la

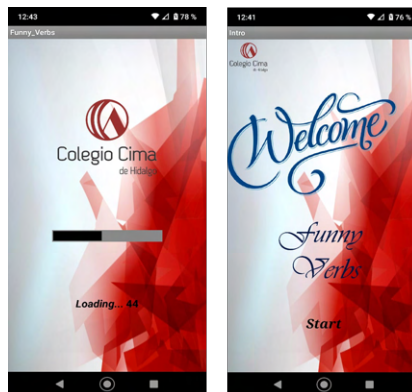


aplicación que es gratuita, el único requisito que pide el software es registrarse con una cuenta de correo electrónico. Los docentes pueden utilizarla como parte de sus estrategias de aprendizaje para elaborar sus propios recursos o inclusive pueden enseñar a los alumnos la manera correcta de poder utilizarla [18].

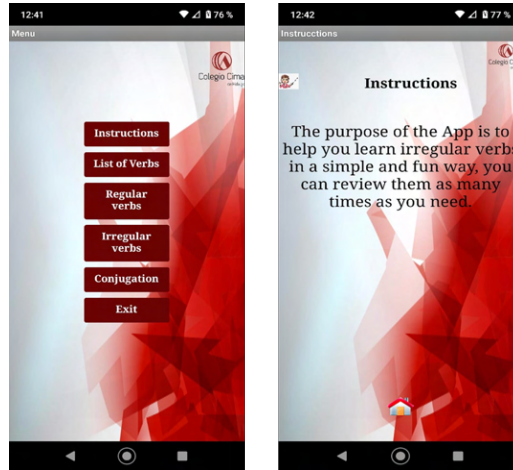
#### 4.7 Pruebas de la Aplicación Móvil

Con la información proporcionada por la docente del área de inglés, se procedió a crear el diseño de la aplicación móvil que le servirá de refuerzo para que los alumnos aprendan los verbos más comúnmente utilizados dentro de las conversaciones del idioma, tal como lo podemos observar en las siguientes figuras; (Fig. 3) podemos observar las pantallas de inicio y bienvenida de la aplicación, (Fig. 4) los módulos con los que cuenta la aplicación y las instrucciones de como poder utilizarla, la lista de verbos con lo que cuenta (Fig. 5), los módulos de regulares e irregulares (Fig. 6), al momento de que los usuarios los escriban, les muestre los diferentes tiempos, además de que contiene un módulo para que los usuarios puedan consultar la manera en cómo se conjuga un verbo en singular, plural y en los tiempos gramaticales (Fig. 7).

Esta aplicación está enfocada de acuerdo a los requerimientos de los planes y programas de estudio implementados dentro del Colegio, la finalidad es que contenga solo la información que se utilizará dentro del aula, para que a los alumnos les sea fácil localizarla, sin tener que recurrir a otras aplicaciones, el diseño cuenta con los colores institucionales, esto sirve para que los alumnos tenga la confianza de poder utilizarla, además tiene la ventaja de ser una aplicación offline, esto significa que los alumnos pueden descargar y para su utilización que no requiere de alguna conexión a internet por ser una aplicación móvil exclusiva del Colegio.



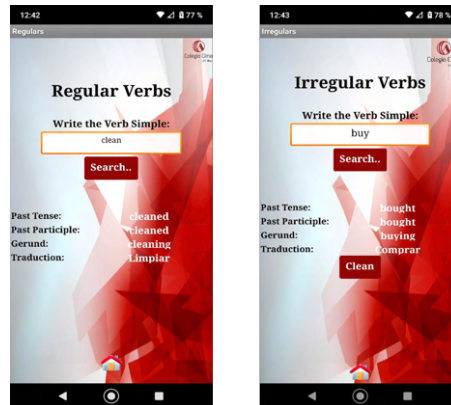
**Fig. 3.** Pantallas de Bienvenida de la Aplicación Móvil. Al iniciar la aplicación móvil Funny Verbs, muestra en pantalla el logo del Colegio, así como los colores institucionales, recibe al usuario con un mensaje, el nombre de la aplicación y el botón de inicio, en donde el usuario podrá comenzar a utilizarla.



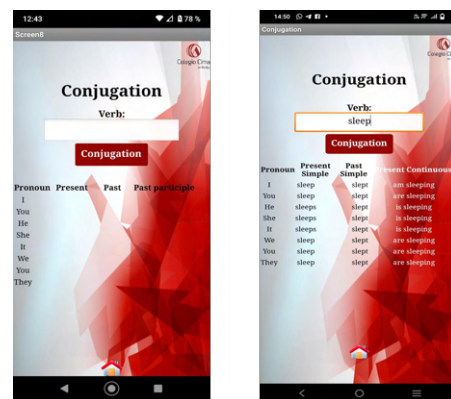
**Fig. 4.** Pantallas Menú e Instrucciones. La pantalla Menu muestra el contenido que se puede encontrar dentro de la aplicación móvil; la pantalla Instrucciones especifica la forma de como poder utilizar la aplicación.



**Fig. 5.** Pantalla Lista de Verbos. Contiene una lista de verbos regulares e irregulares que se pueden encontrar dentro de la aplicación, para utilizarlos en la elaboración de las estructuras gramaticales.



**Fig. 6.** Pantallas Verbos Regulares e Irregulares. Muestra los diferentes tiempos de cada verbo, que se utilizan dentro de las estructuras gramaticales.



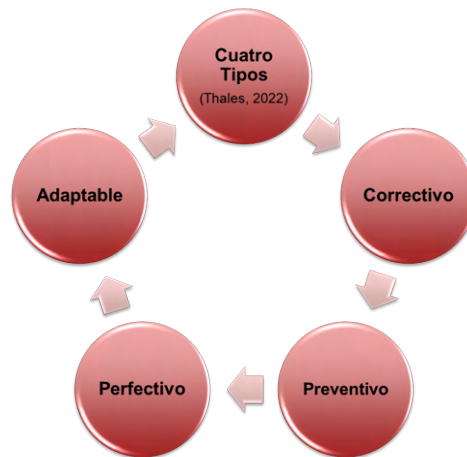
**Fig. 7.** Pantalla Conjugación. Cuando el usuario escribe el verbo a conjugar, lo muestra en la pantalla con respecto a cada pronombre personal, así como en los diferentes tiempos.

## 5 Mantenimiento y Evaluación y de la Aplicación Móvil

### 5.1 Mantenimiento del Software

El crear un nuevo software y lanzarlo al mundo es un paso emocionante para cualquier empresa. Se necesita mucho para crear su software y su lanzamiento, incluidos la construcción y la codificación reales, los modelos de licencia, el marketing y más, significa monitorear y mantener adecuadamente para mantener el software al día con los cambios y las demandas del mercado [18].

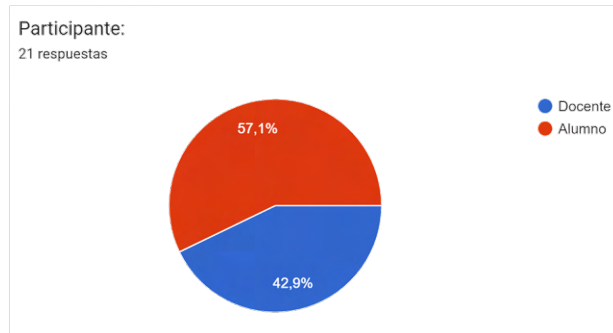
Al igual que un equipo de cómputo, el software también debe recibir un mantenimiento, esto se aplicará conforme al programa lo vaya necesitando, de los cuatro tipos de mantenimiento (Fig. 8) para el desarrollo del software, aplicaremos el mantenimiento perfectivo debido que aun corto plazo se estará realizando la evaluación de la aplicación móvil dentro de la comunidad escolar, en la cual se integra al primer grado del nivel secundaria y los docentes que imparten el idioma inglés dentro del Colegio Cima de Hidalgo, A. C., este mantenimiento servirá para perfeccionar la aplicación.



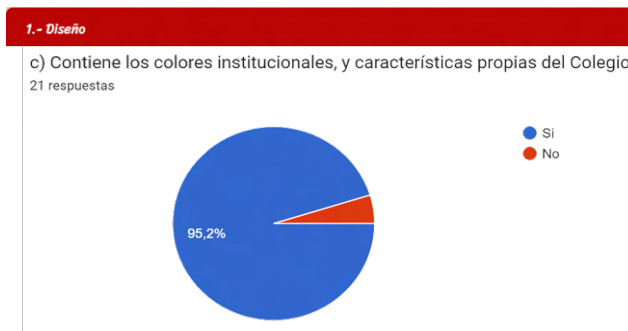
**Fig. 8.** Mantenimiento de Software. Muestra los tipos de mantenimiento que se le pueden aplicar a los sistemas de Software, en este proyecto se utiliza el mantenimiento perfectivo, el cual se encarga de mejorar la aplicación.

## **5.2 Prueba de la Aplicación Móvil Funny Verbs**

Se realizó una serie de pruebas llamadas Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance), como se puede observar en las figuras 9 a la 14, las cuales son un proceso que verifica la calidad y el funcionamiento de la aplicación móvil, la finalidad es evitar problemas con la aplicación al momento de utilizar la aplicación, se procede a verificar en la mayoría de los dispositivos en donde se podrá utilizar, se hace mención que solo es para los dispositivos que utilicen el sistema Android.



**Fig. 9.** Participantes. Pruebas aplicadas a 21 personas, entre las cuales el 57 por ciento son alumnos del Colegio y el 43 corresponde al personal docente.



**Fig. 10.** Características de la aplicación. Cumplimiento de las características especificadas de la aplicación, propias del Colegio.



**Fig. 11.** Manejabilidad de la aplicación móvil. El 95 por ciento de las personas que empezaron a conocer la aplicación, menciona que si es fácil de utilizar.



**Fig. 12.** Accesibilidad entre pantallas. El 90% mencionan que el proceso de acceso entre cada ventana que conformar la aplicación móvil pueden acceder a ellas.



**Fig. 13.** Calidad de la aplicación. Docentes como alumnos mencionaron que les gusto el hecho de no tener que esperar mensajes publicitarios para poder moverse entre ventanas.



**Fig. 14.** Estrategias de aprendizaje. El 95% de los docentes y alumnos consideran que la aplicación es una buena estrategia para implementarla dentro del aula.

## 6 Conclusiones

### 6.1 Generales

Se desarrolló la aplicación móvil Funny Verbs con el apoyo del software educativo App Inventor, la aplicación está diseñada para el aprendizaje de los verbos regulares e irregulares, está adaptada para que los alumnos puedan comenzar a entenderla y a utilizarla de manera sencilla y práctica, con la información teórica relevante proporcionada por los Docentes de la materia de Inglés del Colegio Cima de Hidalgo, A. C., se realizó el diseño de la aplicación móvil que servirá de apoyo el aprendizaje de los verbos regulares e irregulares de la materia.

Solo pocos alumnos han empezado a conocer la aplicación Funny Verbs, la cual está siendo diseñada para el aprendizaje de los verbos regulares e irregulares del idioma inglés, la aplicación aún está en fase experimental, la cual se irá modificando conforme a las observaciones que se irán registrando por parte de los docentes y de los alumnos que comenzaron a conocerla, lo que se busca es que el Colegio Cima de Hidalgo, A. C.

## Referencias

1. Botello, L. ¿Qué es la educación tradicional? Obtenido de bbmundo: <https://www.bbmundo.com/especiales/especial-educacion-2019/que-es-la-educacion-tradicional/>. 10 de enero de 2019.
2. Pérez, S. L., & Beltrán, L. J. Estrategias de aprendizaje: En F. y. adolescente, Padres y Maestros (pág. 5). España: Catedráticos del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación Universidad Complutense. Obtenido de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/4086/4014>. 2014.
3. Guzmán y Valle, E. Tecnología de Información y Comunicación (TICS). Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3374/MONOGRAF%c3%8da%20-%20CH%c3%81VEZ%20BAUTISTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (2019).
4. Monsalve, M. J., & Merchán, D. A. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Maracaibo, Venezuela: Universidad Cecilio Acosta. Obtenido de <https://doi.org/10.25213/2216-1872.97>. (2020).
5. Ecdisis, E. Ecdisis Estudio. Obtenido de ¿Qué es un software?: <https://ecdisis.com/que-es-un-software/>. 15 de Enero de 2021.
6. Márquez, C. M., & Márquez, P. L. Software educativo o recurso educativo. Varona. Revista Científico Metodológica, 67. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1992-82382018000200013&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382018000200013&lng=es&tlng=en). (2018).
7. Saldís, N., Carreño, C., Gómez, M., & Colasanto, C. ¿Cuáles son los dispositivos digitales y cómo los utilizan los estudiantes en su proceso de aprendizaje? Córdoba: Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/48847>. (2015).
8. Anónimo. ¿Qué es una aplicación móvil? ¿Qué es una aplicación móvil?, 15. Obtenido de <http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/Capitulo2TESINAcap2172.pdf>. (2022).

9. Carestia, N., Ferra, L., Garro, V., Márquez, L., & Martín, C. A. ALLexis: software educativo para la enseñanza de vocabulario en textos de informática en inglés. Argentina: Universidad Nacional de San Juan. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/14167>. (2007).
10. Rico, G. M., & Agudo, G. J. Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 121-139. Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:revistaRied-2016-19-1-7060>. (2016).
11. Costa, C. L., Vera, S. I., & Molina, M. I. Idioma Inglés, enseñanza tradicional comparada con el aprendizaje utilizando las Apps. España: Instituto Superior Tecnológico Atlantic. Obtenido de <http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/article/view/7/8>. (2018).
12. Badilla, P. A., & Lorenzoni, O. E. ELAB : APP para el aprendizaje del idioma ingles. Chile: Universidad de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178038>. (2020).
13. Aguilera, H. R. Identidad y diferenciación entre Método y Metodología. SciELO Analytics, 81-103. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16162013000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162013000100005). (2013).
14. Maida, E. G., & Pacienza, J. Metodologías de desarrollo de software. Buenos Aires: Universidad Católica Argentina. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>. (2015).
15. Williams, J. Mobile-D. En J. Nolasco, Contenido del Libro de Jorge Nolasco Editorial Macro (págs. 15-26). Lima, Perú: Academica. Obtenido de [https://www.academia.edu/23746235/Mobile\\_D](https://www.academia.edu/23746235/Mobile_D). (2022).
16. Amaya, B. Y. Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. En Y. D. Balaguera, Agile methodologies in the development of applications for mobile devices. (págs. 111 - 124). Colombia: Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6041502.pdf>. (2013).
17. Spacetechie. ¿Qué es App Inventor y para. (C. Madrid, Editor) Obtenido de Spacetechie: <https://www.spacetechie.com/que-es-app-inventor-y-para-que-sirve/>. Junio de 2021.
18. Thales, G. Los 4 tipos de mantenimiento de software. Obtenido de Thales.: <https://cpl.thalesgroup.com/es/software-monetization/four-types-of-software-maintenance>. 20 de Julio de 2022.



## **Investigación de la Tecnología Educativa**

---

## Comunicación responsable dentro de espacios virtuales como apoyo para la gestión educativa en pandemia

Hilda Gabriela Hernández Flores<sup>1</sup>, Paola Eunice Rivera Salas<sup>2</sup>, Elsa Paola Sastre Cuatecontzi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Facultad de Ciencias de la Comunicación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Km. 4.5 Vía Atlixcáyotl, Cúmulo de Virgo esquina, 72810 Puebla, México.

<sup>1,2</sup>{hgabriela.hernandez, paola.rivera}@correo.buap.mx,

<sup>3</sup>elsa.sastre@alumno.buap.mx

**Resumen.** La investigación tuvo por objetivo identificar la presencia de la Comunicación Responsable Educativa en espacios virtuales implementados a partir de la pandemia COVID-19. Con un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y trasversal, la muestra incluyó un total de 96 gestores de 12 estados de la República Mexicana. Los resultados señalan que realizaron procesos comunicativos sobre la base de la Comunicación Responsable, primordialmente, en el caso de las IES públicas. Se concluye que es necesario establecer reglas para la comunicación fluida en los procesos de gestión y optimizar el tipo en espacios virtuales.

**Palabras Clave:** Comunicación Responsable Educativa, Espacios virtuales, Gestión Educativa, Pandemia, COVID-19.

### 1 Introducción

La pandemia del COVID-19 vino a transformar los espacios personales y de trabajo, con ello ha modificado nuestra forma de vivir y resolver las actividades de diarias, así cada grupo cuenta con una visión distinta de cómo ha enfrentado este fenómeno, en el caso de las instituciones educativas, tanto los estudiantes como los maestros y hasta los administrativos han tenido que reinventar las formas y canales que permitan una gestión educativa acorde al momento.

Sin duda, los directivos y coordinadores de espacios educativos establecieron nuevos lineamientos que permitieron realizar el trabajo escolar a la par que evitaban el contagio, y atendían los procesos necesarios, tomando decisiones oportunas en pro de la atención de los grupos de interés; desde identificar lo que requerían los estudiantes

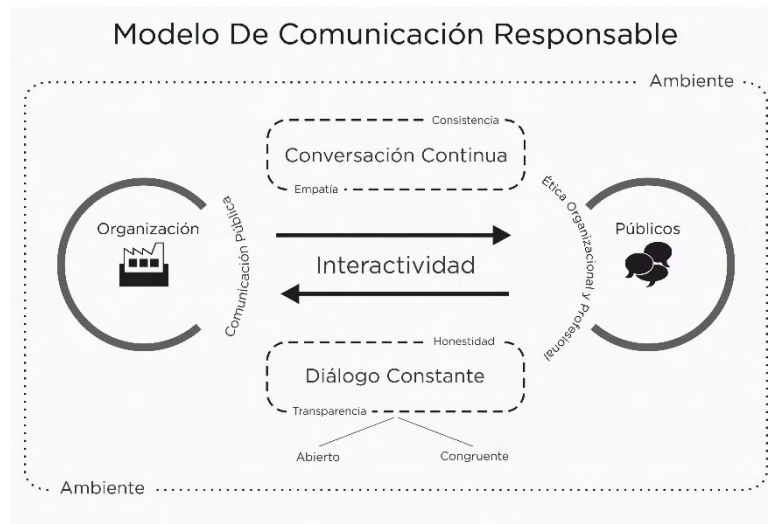
hasta dar indicaciones a la planta docente para lograr continuidad en el proceso educativo.

Bajo el contexto anterior, se aborda desde la perspectiva de los administrativos del nivel superior su mirada sobre la gestión académico-administrativa, a partir de la cual se identifican los rasgos de la Comunicación Responsable Educativa en el proceso de interacción dentro de los espacios virtuales implementados durante la pandemia de COVID-19. Además, este trabajo se encuentra en línea a los proyectos presentados en 2020 y 2021 que abordan la perspectiva de los estudiantes y los maestros del mismo nivel educativo a nivel nacional respecto a las mismas variables dentro de la pandemia.

### **1.1 Comunicación Responsable para Espacios Educativos**

La comunicación es la base de múltiples procesos por lo que, en la investigación aplicada, se siguen identificando las formas de uso de la misma, desde tácticas, estrategias, planes o bien modelos comunicativos; que a la par permiten innovar para encontrar mejores maneras de resolver situaciones que enfrentan las organizaciones antes escenarios complejos, la pandemia por COVID-19 es uno de estos, y su incidencia ha hecho que surjan investigaciones relacionadas con ello y su funcionamiento.

Meseguer y colaboradores [1] indican que el buen manejo de la comunicación aumenta la imagen positiva de una organización, permitiendo el desarrollo efectivo de las labores, y una mejor interacción entre organización y públicos que tenga como base la confianza. En esta materia Hernández-Flores [2] propone un modelo de Comunicación Responsable (CR) que presenta 5 rasgos esenciales; Honestidad, Empatía, Transparencia, Interactividad y Consistencia, los cuales ayudan a verificar, adecuar, compartir, dialogar y alinear la información brindada por cualquier ente comunicativo, considerando estos valores para comunicar de forma eficaz a cualquier grupo de interés. Para la autora, la CR se describe como: “El diálogo continuo entre la organización y sus públicos, que se espera honesto, congruente a las acciones y, por ende, responsable, lo que determina una gestión comprometida, no sólo desde la marca, el producto o servicio que presta la organización, sino con todo lo que comunica”.



**Fig. 1.** Modelo de Comunicación Responsable [3].

Esta perspectiva también contempla distintos subcampos de acción, entre los cuales se ubica la Comunicación Educativa: misma que se ocupa de usar los medios educativos con “el interés de intervenir en el proceso de enseñanza–aprendizaje para lograr una calidad educativa que contribuya al desarrollo de una óptima comunicación; brindándoles a los estudiantes una formación integral” [3]. Para lograr esto, es necesario también realizar una gestión sostenida de los procesos educativos que sin duda van acompañados de una comunicación responsable que permita el alcance de los objetivos con eficiencia y transparencia.

## 1.2 Los procesos de gestión y la Comunicación Responsable

Ordoñez y colaboradores al realizar una Evaluación del control interno aplicado a la Unidad Académica de Administración de la Universidad Católica de Cuenca-Ecuador, concluyeron que, para que exista un ambiente de control eficaz y retroalimentado, es requisito partir tanto de un sistema de información como de comunicación efectiva [4]; por ende, no es factible desligar los procesos administrativos de la comunicación. Además, es indispensable ver dichos procesos desde la base, para auditar a las instituciones educativas y encontrar la manera de mejorar el desarrollo de sus actividades para el logro de objetivos.

De esta forma, la gestión administrativa educativa debe ser asumida en su totalidad para mayor cohesión entre los involucrados, es decir, tal como Guapaya [5] explica: “No puede generarse una gestión por procesos y de calidad en la educación, si los miembros que la conforman no participan activamente en la consecución de la misma”. En términos de gestión administrativa, se tiene como finalidad obtener principalmente la satisfacción del cliente, previendo así, que, en las instituciones educativas, los

clientes son un tema diverso que pueden abarcar desde los estudiantes, los padres, la sociedad y hasta el mismo estado o nación.

Cabe destacar que en este rol se implementan diferentes objetivos, como los que indican algunos investigadores [6, 7], en la que destacan el dirigir la acción de los gestores educativos para enseñar, de vincular a la comunidad educativa a la sociedad tanto para innovar como democratizar el conocimiento, de informar al alumnado sobre herramientas para su vida académica y profesional si es necesario, así como también de asegurar la accesibilidad a los archivos idóneos para su educación.

Por otro lado, la ejecución de los procesos de atención a la comunidad educativa junto con las competencias comunicativas, van a la par de las competencias digitales, donde es importante interactuar mediante las TIC, compartir información y contenidos, aplicar ambientes colaborativos para hacer eficiente el trabajo, hacer uso de la netiqueta y gestionar correctamente la identidad digital [8, 9]. Todo ello en mucho contribuye a que la gestión administrativa se vuelva un soporte a través de la comunicación, con base en los rasgos presentados.

## **2 Objetivo**

Identificar la presencia de la Comunicación Responsable Educativa en espacios virtuales implementados a partir de la pandemia COVID 19.

## **3 Metodología**

Para esta investigación se propuso una metodología de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental y transversal. Lo anterior, en virtud de que se buscó que los gestores educativos hicieran una medición en escala de Likert de la presencia de Comunicación Responsable en los procesos administrativos que tuvieron que adaptar a la modalidad, así como de la Comunicación Educativa Responsable, siendo ambas las variables de interés. Para ello, se recuperaron datos de la muestra durante los meses de junio y julio de 2022, a través de un instrumento en línea.

Para recuperar información, se envió vía correo electrónico un cuestionario presentado en un formulario electrónico, diseñado a partir de las variables de interés. Posteriormente, fue valorado por 8 expertos, mediante el Índice de Validez de Contenido; de tal manera que, se incluyeron 46 ítems. Una vez concretado, se pidió la colaboración a 510 directores y coordinadores de planes de estudio de nivel medio superior y superior, a nivel nacional, que hubiera utilizado espacios virtuales para realizar su labor durante la pandemia. De los cuales, solo se recibieron algunas respuestas de manera voluntaria. Así, la muestra está integrada por 96 individuos; es decir, es un muestreo no significativo.

La información recuperada recibió un tratamiento estadístico descriptivo e inferencial, con el apoyo del programa Excel. Para presentar la información, se crearon tablas para dar cuenta de la presencia de Comunicación Responsable. Además, para

sustentar los resultados obtenidas en la investigación, se propusieron las siguientes hipótesis:

- *Ho.* No existen diferencias significativas entre las opiniones que emitieron los gestores de IES privadas y las IES públicas.
- *Ha.* Existen diferencias significativas entre las opiniones que emitieron los gestores de IES privadas y las IES públicas.

Partiendo de las características de la muestra, se realizó una prueba T Student, con 90 grados de libertad, y  $\alpha$  de 0.05, el valor de p para aplicar la regla de decisión fue de 1.987.

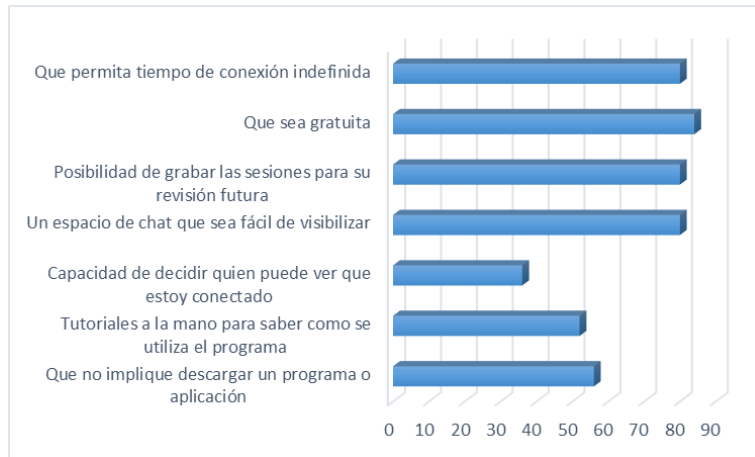
## **4 Resultados**

La muestra estuvo integrada por coordinadores y directores de programas del nivel superior en 12 estados de la República Mexicana. El 50% de ellos del género masculino y el resto, declaró ser del género femenino. 53% dirigen un programa de licenciatura, 38% de maestría y 9% de doctorado. 8 de cada 10 están adscritos a instituciones públicas. El 87.5% ha realizado un posgrado como nivel máximo de estudios.

### **4.1 Sobre las plataformas instruccionales**

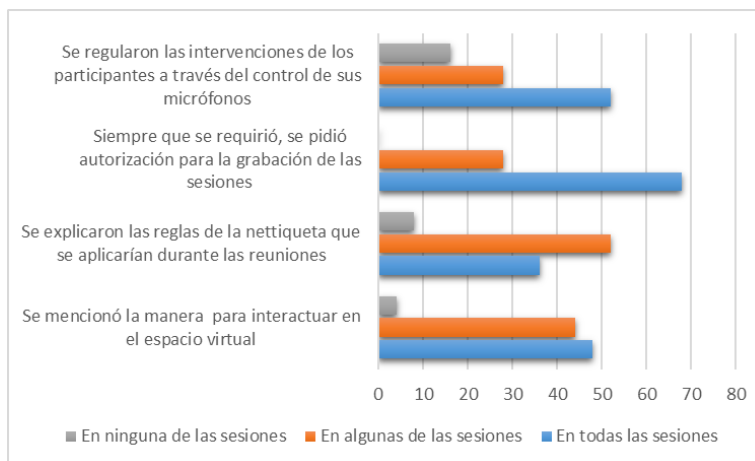
De acuerdo con los encuestados, 8 de cada 10 utilizaron plataformas virtuales como Zoom o Meet, para realizar reuniones de gestión administrativa. Otras plataformas usadas en menor medida fueron Microsoft Teams y Blackboard (4 de cada 10); incluso se utilizaron espacios como YouTube y Skype. Cabe resaltar que, el 92% precisa que estas plataformas son muy accesibles para el trabajo en línea. Además, los participantes reportaron que en promedio se reunían de una a diez veces a la semana, para atender cuestiones relacionadas con el programa que coordinan. En las reuniones atendían, en promedio, de 20 a 29 personas.

Se identificó que las actividades que se realizaron dentro de estas sesiones virtuales, el 35% se destinó a ejecutar trabajo administrativo propiamente dicho; 34% se ocupó para reuniones de tipo informativo, y 31% se realizaron juntas para atender a docentes o estudiantes en la resolución de situaciones o procesos propios del plan de estudios. Adicionalmente, se pidió a los participantes, señalaran las características deseables de una plataforma virtual, para ser funcional en su labor cotidiana. La figura 2 deja ver algunos de estos elementos, siendo la gratuidad el más importante.



**Fig. 2.** Elementos fundamentales para los espacios virtuales de atención señalados por la muestra.

Por otra parte, también se solicitó que los participantes comentaran la forma en que fueron llevadas a cabo las juntas de trabajo. Así, la figura 3 muestra la recurrencia de buenas prácticas para el intercambio de información dentro de las plataformas virtuales. Los resultados señalan que se pidió autorización para grabar la sesión con mayor frecuencia; no obstante, en muchos casos no se señaló la forma en que se realizarían las interacciones dentro del espacio virtual durante la reunión.



**Fig. 3.** Buenas prácticas para las interacciones en el espacio virtual, según lo expresado por la muestra.

#### 4.2 Presencia de Comunicación Responsable

En este apartado se concentra la medición de los cinco rasgos de la Comunicación Responsable, en función de la experiencia de los encuestados. En primera instancia, se aborda el rasgo Honestidad. En el caso de las IES privadas, se aprecia que faltó objetividad en cuanto a seguir la agenda que fue presentada; además, no se fundamentó el origen de la información que se socializó por parte de quienes la expusieron. La tabla 1 incluye todos los indicadores observados en esta subvariable.

**Tabla 1.** Honestidad.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor p	Ho
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
Fui honesto sobre el nivel de competencia que tenía para comunicarme en los espacios virtuales y atenderles.	4.00	Totalmente de acuerdo	3.86	Totalmente de acuerdo	0.25	Si
Señalé las referencias de la toda la información que expuse y del material que ocupé en caso de que no fuera de mi propia autoría.	3.00	De acuerdo	3.62	Totalmente de acuerdo	0.02	Si
Ocupé el espacio virtual con la única intención de lograr que se atendieran los procesos de gestión educativa.	3.33	De acuerdo	3.62	Totalmente de acuerdo	0.27	Si
Me conduje de forma ética al interactuar con los estudiantes o docentes dentro del espacio virtual.	4.00	Totalmente de acuerdo	3.95	Totalmente de acuerdo	0.36	Si

Otra de las subvariables de interés para esta investigación fue la empatía. Este rasgo reportó un comportamiento más homogéneo entre IES públicas y privadas. Se visualiza que, los participantes trataron de ser empáticos con sus colegas, al momento de trabajar en el espacio virtual, teniendo en cuenta la situación particular de cada colaborador que estaba siendo atendido desde su hogar, y lo que ello implicaba –la tabla 2, describe con precisión esta subvariable-.



**Tabla 2.** Empatía.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor	
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría	P	Ho
Siempre fui empático con los asistentes al trabajar en el espacio virtual	3.67	Totalmente de acuerdo	3.76	Totalmente de acuerdo	0.37	Si
Administré adecuadamente el tiempo que teníamos planeado para el trabajo en el espacio virtual	3.33	De acuerdo	3.62	Totalmente de acuerdo	0.18	Si
Modifiqué la cantidad de información y/o materiales y/o actividades para que se ajustara a nuestras condiciones de comunicación vía Internet	3.33	De acuerdo	3.62	Totalmente de acuerdo	0.18	Si
Consideré las necesidades expresadas sobre conexión, trabajo, salud, etc., para elegir el espacio y tiempo virtual de trabajo.	3.67	Totalmente de acuerdo	3.67	Totalmente de acuerdo	0.50	Si
Mi interacción siempre fue empática con los participantes en este contexto	3.67	Totalmente de acuerdo	3.90	Totalmente de acuerdo	0.13	Si

En la tabla 3 se muestran los resultados de la valoración de la subvariable Interactividad. A partir de estos estadísticos, se puede inferir que las reuniones realizadas de forma virtual no siempre contribuyeron a favorecer el proceso educativo. Adicionalmente, el diálogo no fue del todo fluido durante las sesiones.

**Tabla 3.** Interactividad en el espacio virtual.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor P	Ho
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
Los participantes y yo respetamos la dinámica de interacción en el espacio virtual.	3.67	Totalmente de acuerdo	3.71	Totalmente de acuerdo	0.44	Si
Hubo una constante interacción entre los asistentes (alumnos y/o docentes) en el espacio virtual para lograr realizar el trabajo académico.	3.33	De acuerdo	3.14	De acuerdo	0.34	Si
La interacción que se logró en el espacio virtual fue positiva para el objetivo que se perseguía.	3.00	De acuerdo	3.43	De acuerdo	0.15	Si
Creo que la interacción que realizamos en el espacio virtual nos ayudó en el alcance de las metas del trabajo o las necesidades de los estudiantes.	3.00	De acuerdo	3.43	De acuerdo	0.12	Si

Sobre el rasgo Transparencia, se reportaron, como se aprecia en la tabla 4, diferentes puntajes en tres de los cinco indicadores medidos entre las IES. En esta área es pertinente señalar que no en todos los casos se señaló la razón de ser de la reunión, no se mencionaron las nuevas reglas de operación para estos espacios virtuales, o no se compartió la información necesaria para hacer seguimiento a los procesos educativos. Estos son los elementos por atender, de acuerdo con los expresado por la muestra.

**Tabla 4.** Transparencia en la forma de conducirse en el espacio virtual.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor p	Ho
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
Siempre mencioné en la reunión el objetivo o finalidad de trabajar en un espacio virtual	3.33	De acuerdo	3.71	Totalmente de acuerdo	0.14	Si
Se compartieron las modificaciones que se realizarían para adaptarse a una nueva dinámica de trabajo y cómo funcionaría	3.00	De acuerdo	3.76	Totalmente de acuerdo	0.00	Si
Se señalaron los distintos medios oficiales para atender las dudas que se tuvieran posteriormente	3.67	Totalmente de acuerdo	3.76	Totalmente de acuerdo	0.39	Si
Se difundieron de forma puntual los distintos canales de comunicación que había en el espacio virtual o los establecidos para dar retroalimentación.	3.67	Totalmente de acuerdo	3.67	Totalmente de acuerdo	0.50	Si
Se compartió siempre toda la información necesaria respecto a los procesos de gestión y/o atención.	3.33	De acuerdo	3.76	Totalmente de acuerdo	0.07	Si

Como último rasgo desde la perspectiva de Comunicación Responsable, se valoró la Consistencia en el proceso comunicativo. Esta subvariable, en unos de sus indicadores, obtuvo el promedio que lo colocó en una categoría En desacuerdo. No obstante, esto fue positivo, en tanto que se subraya que hubo pocas complicaciones para comunicarse, tomando como referencia las reuniones que se realizaban de manera presencial. Igualmente, los promedios obtenidos demuestran que hay una tendencia hacia la Comunicación Responsable –revise la tabla 5 para profundizar en lo expuesto–.

**Tabla 5.** Consistencia.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor P	Ho
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
Mantuve una comunicación congruente a la filosofía institucional al de continuar el trabajo académico en la virtualidad.	3.67	Totalmente de acuerdo	3.81	Totalmente de acuerdo	0.29	Si
Cuide mi comunicación verbal y no verbal dentro del espacio virtual	3.67	Totalmente de acuerdo	3.81	Totalmente de acuerdo	0.29	Si
Se estableció, en cada sesión virtual, un tiempo de aclaración de dudas o diálogo.	3.33	De acuerdo	3.57	Totalmente de acuerdo	0.26	Si
Hubo complicaciones para comunicarse de forma fluida en el espacio virtual a diferencia de lo que proyectaban-comunicaban en las reuniones presenciales.	2.33	En desacuerdo	2.81	De acuerdo	0.20	Si
La comunicación fue siempre responsable en los procesos virtuales.	3.00	De acuerdo	3.76	Totalmente de acuerdo	0.00	Si

### 4.3 Comunicación Educativa Responsable

Como parte de la revisión de la presencia de Comunicación Educativa Responsable en espacios virtuales. En el caso de la aplicación de un enfoque crítico, es claro que es un área de oportunidad la emisión de comentarios pertinentes para retroalimentar de forma asertiva a los interlocutores. Por otro lado, la tabla 6 también deja ver que, en las IES públicas, las reuniones se ocuparon en mayor grado, para reflexionar sobre los temas tratados, y no solo para la gestión.

**Tabla 6.** Aplicación de la pedagogía crítica.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor p Ho	
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
El espacio virtual permitió un serio intercambio de opiniones para construir mi propia opinión sobre los temas vistos.	3.33	De acuerdo	3.19	De acuerdo	0.38	Si
Se utilizó el espacio virtual para llevar al grupo a reflexiones sobre los temas abordados.	3.00	De acuerdo	3.65	Totalmente de acuerdo	0.02	Si
Tuve una retroalimentación objetiva sobre la información y comentarios que hice en el espacio virtual por parte de mis colegas o estudiantes atendidos.	3.33	De acuerdo	3.10	De acuerdo	0.27	Si
Los colegas o estudiantes emitieron siempre críticas o comentarios constructivos sobre lo presentado o sobre los comentarios de otros participantes.	3.00	De acuerdo	3.05	De acuerdo	0.45	Si
El espacio virtual permitió establecer cuestionamientos sobre la situación actual que vivimos o sobre la información discutida.	3.33	De acuerdo	3.24	De acuerdo	0.42	Si

Finalmente, sobre las competencias comunicativas que se visualizaron a lo largo de las gestiones hechas durante el periodo de pandemia. Es notable que, de manera, esta subvariable de gestión educativa fue la que obtuvo una valoración más baja, alcanzando una categoría de “De Acuerdo”-considerando el promedio obtenido-. A pesar de ello, las IES públicas emitieron mejor puntaje al respecto de los ítems propuestos. Además, sobresale el hecho de que, en ambos tipos de instituciones, se percibió una comunicación un tanto menos ágil en espacios virtuales –consulte la tabla 7, para mayor información-.

**Tabla 7.** Competencias comunicativas.

Ítem	IES Privadas		IES Públicas		Valor P	Ho
	Promedio	Categoría	Promedio	Categoría		
Considero que en mi institución nos comunicamos de forma ágil en los espacios virtuales que ocupamos.	3.00	De acuerdo	3.43	De acuerdo	0.15	Si
Hay seguridad cuando los miembros de mi institución participan en espacios virtuales que tienen que ver con la gestión y apoyo a docentes y estudiantes.	3.00	De acuerdo	3.52	Totalmente de acuerdo	0.08	Si
En general se emitieron mensajes claros, concisos y responsables en el espacio virtual tanto del emisor como de los receptores.	3.00	De acuerdo	3.57	Totalmente de acuerdo	0.06	Si

## 5 Discusión

A partir de los resultados obtenidos, sobresalen algunos hallazgos que son necesarios ahondar. Sobre la variable Comunicación Responsable, se precisa que los rasgos propuestos por esta perspectiva se presentan con mayores puntajes en las IES de tipo público que en las de orden privado. Esto puede deberse a los estilos de comunicación bidireccional y el perfil de los miembros de estas comunidades. De esta manera, la interactividad es uno de los elementos que menos se desarrollan en los procesos de gestión en línea. Esta parece un área de oportunidad y parte de la curva de aprendizaje de las instituciones, considerando que muchas de ellas, aplicaron por primera vez, procesos de este tipo en línea. Como lo han mencionado algunos autores, es imperativo lograr que los flujos de comunicación sean cada vez más ágiles para solventar las necesidades de los estudiantes [1, 2] en entornos digitales.

En contraste, es claro que los propios miembros de la comunidad, a través de la experiencia, han podido vislumbrar en primera instancia, el tipo de canal de comunicación que es más funcional para sus necesidades de atención al cliente [10, 11]. Asimismo, reportan algunas situaciones ideales para el buen funcionamiento de las plataformas de comunicación relacionadas con la netiqueta, como los acuerdos de grabación de las sesiones, las intervenciones ordenadas y el apego a un orden del día [12] que facilite los procesos que se atienden y la interacción entre los miembros. Estos efectos son de corto y largo plazo, ya que apoyan a que los miembros de la organización se empoderen, y al mismo tiempo generen un sentido de fidelidad y pertenencia hacia

la institución [13, 14]. Lo que puede representar incluso, una mejora en la forma de trabajo que se venía haciendo dentro de la organización.

Ahora bien, en cuanto al espacio virtual valorado desde la Comunicación Educativa Responsable, vale decir que aún es un aspecto que las organizaciones deben de trabajar. Con lo obtenido de esta muestra, se vislumbra una falta de uso de los ambientes virtuales para el intercambio respetuoso, crítico y constructivo de ideas, que son necesarios para resolver algunas de las problemáticas que se pueden presentar en los centros de educación [6, 7]. Este punto es de especial cuidado, si se toma en cuenta que, al no ser suficiente la información o la asesoría recibida por los receptores, pueden conllevar a no cumplir con la terminación de un proceso, generar confusión en los requisitos o acciones que se deben realizar, y desde luego, demerita a la propia organización. Más aún, es una situación en que aún muchas IES no tienen habilitados sus servicios presenciales al 100%.

## 6 Conclusiones y trabajos futuros

La comunicación como base de los procesos educativos es una herramienta que fortalece la gestión escolar, sin duda su funcionamiento debe estar cimentado en rasgos como la honestidad, la empatía, la transparencia, la interactividad y la consistencia, para lograr una mejor comunidad educativa que con todo y nuevas líneas de trabajo online, pueda fortalecer la relación entre los actores a través de espacios virtuales de trabajo, que permitan el trabajo en equipo para la resolución de procesos administrativos como base de los educativos.

Esta aportación constituye un primer acercamiento a los procesos de gestión educativa que se han modificado a partir de la pandemia. Si bien, es apenas un estudio exploratorio, deja claro que hay nuevas líneas de acción que fortalecer para hacer eficiente la comunicación orientada al cliente, en los centros educativos. Igualmente, permite sugerir algunos trabajos a futuro para profundizar en la presencia de CR y de los cursos de acción de las instituciones. Es esencial valorar si la CR sigue presente en las nuevas formas híbridas de trabajo, que poco a poco se están adaptando en las IES. Otra línea de investigación a abordar serían las buenas prácticas que trascendieron más allá de la pandemia, lo que lleva a averiguar si las reuniones y gestiones administrativas ahora se realizan respetando parte de las dinámicas que vía *on line* se observaban o cómo es que éstas han variado como sostén de los diversos procesos de gestión académica-administrativa.

## Referencias

1. Meseguer Sánchez, J. V.; García Rivas, M. I.; Hernández González, R.: *Manual de comunicación creativa y responsable*. UCAM.  
<https://logicaecommerce.com/formacion/wp-content/uploads/2019/01/guia-de-la-comunicacion-responsable-final.pdf> (2019). Accedido el 5 de julio de 2022.

2. Hernández-Flores, H. G. *La comunicación responsable como un eje de investigación de la comunicación organizacional ante los entornos políticos, gubernamentales y corporativas en América Latina* (ponencia). Encuentro “Escuchando nuestras voces: Perspectivas latinoamericanas en Comunicación Organizacional” Costa Rica. (2019).
3. Hernández-Flores, H., Rivera-Salas, P.E., Navarro, M. G. *Aproximación Teórica la perspectiva emergente de Comunicación Responsable*. Editorial Fragua, en prensa. (2021).
4. Ordoñez Parra, J.; Cárdenas Muñoz, J.; Cuadrado Sánchez, G. Gestión administrativa de las instituciones de educación superior: Universidad Católica de Cuenca-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*. <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533035/> (2021). Accedido el 4 de Agosto de 2022.
5. Tapia-Claro, I. I.; Moreno-Pino, M. R.; Marrero-Fornarios, C. E.; Estrada-Mancebo, M. M. El enfoque a procesos. *Una mirada desde la gestión universitaria. Ciencias Holguín*. [Redalyc.org/journal/1815/181570010007/](https://www.redalyc.org/journal/1815/181570010007/) (2022). Accedido el 4 de Agosto de 2022.
6. Huapaya Cacha, A. Y. Gestión por procesos hacia la calidad educativa en el Perú. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. <https://www.redalyc.org/journal/5768/576861156011/> (2019). Accedido el 4 de agosto de 2022.
7. Sánchez Buitrago, J. O.; Vilorio Escobar, J.; Miranda Terraza, L. Los grupos informales en las organizaciones escolares: un acercamiento desde la gestión educativa. *Praxis*. <https://doi.org/10.21676/23897856.2068> (2017). Accedido el 7 de agosto de 2022.
8. Espinoza-Freire, D. C. E. E.; Lema-Ruiz, M. R. A.; Rivas-Cun, M. H. I. Las competencias comunicativas en el proceso formativo profesional: *Array. Maestro y Sociedad*. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5154> (2020). Accedido el 8 de agosto de 2022.
9. Romero, M.; Castrejón, F.; López, V.; Fraile, A. Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar. Revista Científica de Educomunicación*. <https://www.torrossa.com/en/catalog/preview/4150000> (2017). Accedido el 6 de agosto de 2022.
10. Ruiz Amezcuca, A. *El triple reto de la interpretación a distancia: Tecnológico, profesional y didáctico*. MonTI (2019).
11. Rodríguez Martínez, L. *Implementación de módulo de videoconferencia sobre Salesforce*. [Trabajo Fin de Grado]. (2017).
12. Gautreau, C.; Glaeser, B. B.; Renold, L. C.; Ahmed, S.; Lee, J.; Carter-Wells, J.; Worden, M.; Boynton, E. D.; Schools, J. Video Conferencing Guidelines for Faculty and Students in Graduate Online Courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. [https://jolt.merlot.org/vol8no4/gautreau\\_1212.pdf](https://jolt.merlot.org/vol8no4/gautreau_1212.pdf) (2012). Accedido el 6 de agosto de 2022.
13. Charry Condor, H. O. La gestión de la comunicación interna y el clima organizacional en el sector público. *Comuni@cción*. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682018000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682018000100003&lng=es&tlng=es) (2018). Accedido el 6 de agosto de 2022.
14. Simancas-González, E.; García-López, M. Gestión de la comunicación en las universidades públicas españolas. *El Profesional de la Información*. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.jul.17> (2017). Accedido el 7 de agosto de 2022.



## Efecto de los learning podcasts en la motivación de alumnos de psicología durante clases virtuales

Edgardo Ruiz Carrillo<sup>1</sup>, José Luis Cruz González<sup>2</sup>, Cristina Gómez Aguirre<sup>3</sup>, Valeria García Corona<sup>4</sup>, Elsy Valeria Lemus Amescua<sup>5</sup>, Elizabeth Paola Guillén Santín<sup>6</sup>, Nancy Maqueda Sánchez<sup>7</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México.

<sup>1</sup>edgardo@unam.mx, <sup>2, 6, 7</sup>{jlcgsiruscapella, paojonas0507, psic.nancy99}@gmail.com, <sup>3, 5</sup>{gcris92, elsyvaleria }@hotmail.com, <sup>4</sup>valeriacorona03@outlook.com

**Resumen.** El presente estudio tuvo por objetivo identificar los efectos del uso del podcast en la motivación de los estudiantes cuando son ellos los creadores del mismo. Para ello, se realizó una medición de los niveles de motivación de los estudiantes de la Carrera de psicología de 5to y 7mo semestre, en donde participaron 31 estudiantes inscritos en el curso de forma voluntaria, no hubo ningún procedimiento de selección en la muestra. Se utilizó el inventario MSLQ en su súper categoría “motivación” y una versión traducida del Cuestionario “Materiales Instruccionales para la Motivación” (IMMS). Los resultados arrojaron que, aunque el uso del podcast no fue completamente motivante para los alumnos, si hubo un aumento de la motivación, satisfacción y confianza lo que derivó en la reducción del estrés este resultado como efecto del uso de los Podcast.

**Palabras Clave:** Learning podcast, motivación, ansiedad, TIC's, educación en línea.

### 1 Introducción

A partir de la emergencia sanitaria por la pandemia por COVID-19, surgió la necesidad de adoptar nuevas herramientas para el aprendizaje, demostrando su potencial para transformar el cómo y qué aprenden los alumnos, y la implicación de estos últimos en el aprendizaje.

Tradicionalmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario se ha desarrollado a través de clases magistrales, en donde se trabaja con la bibliografía básica de la asignatura o bien, con seminarios pequeños, y al finalizar el curso, la evaluación

de los aprendizajes adquiridos es mediante una prueba única, ya sea un examen o un trabajo escrito. Durante todo este proceso, el estudiante permanece en un segundo plano como un agente pasivo que está destinado a escuchar y reproducir lo que el protagonista dice, es decir, el docente, quien se encarga de organizar y planificar el aprendizaje de los alumnos siendo el agente activo dentro del mismo (Ausín, Abella, Delgado, y Hortigüela, 2016).

En los últimos años, con la aparición y el avance acelerado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), que conlleva al replanteamiento de nuevas estrategias y técnicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La tecnología y especialmente la internet, se ha convertido en un medio potencial que ofrece un sinnúmero de recursos digitalizados en línea, razón por la que las universidades están proponiendo cambios metodológicos y estratégicos en la educación (Quirós-Meneses, 2009).

Por esto, una herramienta educativa que han adoptado las instituciones son los Podcasts Educativos, un medio didáctico que consiste en un archivo de audio digital con contenidos educativos, creados por docentes y/o alumnos a partir de un proceso de planificación didáctica (Reynoso, Zepeda y Rodríguez, 2019). Éstos tienen varios propósitos: ser el principal proveedor de contenido del curso, una herramienta complementaria para apoyar el contenido de las conferencias y/o libros, así como crear espacios de debate de la conexión de la teoría a la práctica (Rockhill, Pastore, y Johnston, 2019).

El uso de podcasts en entornos educativos se ha clasificado normalmente bajo la teoría constructivista (Msonde y Van Aalst, 2017; Ng'ambi y Lombe, 2012 citado en Rockhill, Pastore y Johnston, 2019) en donde los métodos de enseñanza son activos, sociales y creativos para generar y transmitir conocimiento a través de la experiencia; por lo tanto, hay un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma que pueden lograr un aprendizaje significativo (Ortiz Granja, 2015). El paradigma constructivista también exige la interiorización de los conocimientos y las habilidades mediante el uso de la tecnología, que puede ayudar a la reflexión y al aprendizaje individual y autodidacta (Mayes y de Freitas, 2004).

Dentro de la educación, el desarrollo de los podcasts se divide en dos tipos, el *teaching podcast*, que se trata de la estrategia didáctica de enseñanza realizada por el docente y el *learning podcast*, que realiza el alumno, ayudándolo a crear una experiencia enriquecedora en el manejo de su aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías, a la vez que pueden motivar a los alumnos a generar productos de valor que compartan con otros estudiantes (Reynoso, Zepeda y Rodríguez, 2019).

En estudios como los de Rockhill, Pastore y Johnston (2019) en el que se buscaba explorar la motivación de los estudiantes con los *teaching podcast* y la eficacia de éstos en la mejora del aprendizaje de los estudiantes, encontraron que sí hay utilidad en el uso de esta herramienta, al igual que mostraron altos resultados de aprendizaje. Sin

embargo, los alumnos no estaban tan motivados para utilizarlos, por lo que se concluyó que los podcasts empleados en el estudio podrían haber sido mejores desde un enfoque constructivista, haciendo que los estudiantes fueran responsables de la creación de estos (learning podcast). Tomando en cuenta que la motivación está relacionada directamente con el logro del aprendizaje del estudiante, se considera como uno de los principales rasgos que los mantiene aprendiendo, por tanto, los materiales deben promover la motivación e interés privilegiando las formas preferidas de los estudiantes para aprender (Keller, 2010).

Por otro lado, corroborándolo, Gutierrez y Acha (2020) utilizaron el learning podcast en un curso de Psicología del Desarrollo Humano, encontrando que la estructura de los podcast permiten a los estudiantes aproximarse autónomamente a los contenidos del curso, además de lograr la promoción de estrategias de autorregulación del aprendizaje en los estudiantes, y concluyen que los podcasts resultan motivantes puesto que los alumnos al realizar los podcasts educativos pueden gestionar sus tiempos y tomar decisiones para alcanzar sus objetivos de aprendizaje en el curso (Del Barrio, Castro, Ibáñez, Borragán, 2009).

En el presente estudio se rescatarán únicamente los learning podcast, ya que son recursos más interactivos y dinámicos que promueven una mejor relación con los contenidos, así como permiten facilitar la generación de estrategias de aprendizaje autorregulado, siempre y cuando sean flexibles (Gutierrez y Acha, 2020).

Ahora bien, la motivación del estudiante es un elemento al que hay que poner especial atención. En un escenario educativo deben cuidarse las necesidades del estudiante debido a que la motivación influye tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como en sus resultados. Ésta se determina por variables intrínsecas (internas) y extrínsecas (externas) (Keller, 1983; Lieury y Fenouillet, 2006), en esta última se ubican las TICs, ya que para que exista motivación externa debe haber algún elemento que el sujeto pueda alcanzar al desarrollar algún objetivo, en el caso de las tecnologías se convierten en un accesorio indispensable y necesario por contar con funciones que facilitan el diario quehacer de las personas (Ordoñez-Córdova, 2017). Marín-Díaz, Cabero-Almena y Gallego-Pérez (2018) confirmaron que el uso de las TIC despierta mayor motivación en los estudiantes cuando se realizan los learning podcasts, es decir, cuando ellos son los productores de los podcasts pues despierta el interés de tomar un papel activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Saborío, 2018).

Por lo tanto, una de las ventajas de utilizar TICs, tal como el podcast educativo, es el interés y la motivación que muestran los estudiantes al estar en contacto con estos recursos tecnológicos por ser novedosos y estar a su disposición (Marquès-Graells, 2008). Además, esta herramienta ofrece un recurso interactivo multimedia que informa, entrena, simula, guía y motiva a estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que además es ágil, efectivo y moderno (Abarca-Amador, 2015). Lo cual, confirma Merhi, M. I. (2015) al argumentar que los podcasts son percibidos por los alumnos como una herramienta eficaz de apoyo al aprendizaje, en gran medida por

ofrecer una experiencia de aprendizaje flexible y móvil. El podcast es un recurso al que los estudiantes pueden acceder a demanda y escucharlo donde quieran y las veces que se consideren necesarias (Nataatmadja y Dyson, 2008). Sin embargo, este recurso ha sido implementado como evaluación en donde el docente es quien recibe y escucha el contenido, dejando de lado las ventajas que puede generar en la motivación y aprendizaje entre alumnos como recurso de auto enseñanza. Por esto, en esta investigación se retoma la importancia del intercambio entre pares, es decir, que entre alumnos escuchen sus propios podcasts para ayudarse a reforzar la información importante que necesitan aprender del curso y juntos co-construir los conocimientos de la materia, dejando de lado por un momento al docente como autoridad. A partir de esto, el objetivo de esta investigación es identificar los efectos del uso del podcast en la motivación de los estudiantes cuando son ellos los creadores del mismo, la forma de llevarlo a cabo a través de los instrumentos MSLQ y el IMMS, que se van a encargar de medir los efectos de la implementación del learning podcast.

## **2 Metodología**

### **2.1 Diseño**

El diseño de la investigación fue cuasi experimental de muestras cronológicas equivalentes, en lo esencial, es un proceso periódico de medición sobre algún grupo o individuo y la introducción de una variación experimental en una serie cronológica de mediciones, cuyos resultados se indican por medio de una discontinuidad en las mediciones registradas en la serie. Utiliza una muestra equivalente de sesiones con la variable experimental intermitente, en este caso el uso del podcast. Las comparaciones se establecen principalmente contrastando las sesiones donde se introduce la variable independiente (uso del podcast) con aquella donde no está presente (Campbell y Stanley, 1978). Este diseño puede esquematizarse de la siguiente manera:

X0-O X1-O X0-O X1-O

**Fig. 1.** Diseño cuasi experimental de muestras cronológicas equivalentes.

En donde se realizan observaciones (O) antes y después de la aplicación de la intervención (X1) y la valoración de su efecto relacionado con la discontinuidad que presenten las observaciones realizadas después de su introducción (Arnau, 1984 citado en Hernández, 2002).

### **2.2 Participantes**

La muestra consistió en un grupo de estudiantes de la materia Social Teórica (clase teórica 17 participantes) y un grupo de la materia Metodología Existencial Humanismo (clase práctica 14 participantes), de 5to y 7mo semestre respectivamente de la carrera

de Psicología de una Universidad Pública de Educación Superior (UPES), de los cuales ocho son hombres y 23 mujeres de 20 a 24 años ( $M=21.29$ ,  $D.E.= 1.296$ ), una misma maestra fue la que estuvo a cargo de ambos grupos. La muestra se clasifica como no probabilística (Bisquerra-Alzina, 2009) debido a que se trabajó con grupos de criterios específicos a partir de las particularidades del estudio, buscando una posible representatividad para dar lugar a procedimientos de tipo piloto (Campbell y Stanley, 1978) y poner al alcance del maestro nuevas alternativas que permitan lograr una mayor motivación en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

### 2.3 Instrumentos

**Motivated Strategies for Learning Questionnaire** (MSLQ; Burgos Castillo, Sánchez Abarca, 2012): El inventario MSLQ en su súper categoría “motivación”, consiste en 31 ítems en escala Likert con siete opciones de respuesta. Evalúan metas de los estudiantes y creencias de valor para un curso con el propósito de aportar información relevante en relación con la motivación hacia el aprendizaje, a partir de seis subcategorías organizadas en tres categorías generales (Componente de valor, Componente de Expectativa y Componente Afectiva). Las subcategorías de la motivación son: motivación intrínseca (Int), motivación extrínseca (Ext), valor de la tarea (VTar), creencias de control de aprendizaje (CdCAp), creencias de autoeficacia para el aprendizaje y desempeño (CAAD) y Test de ansiedad (TstA). El coeficiente de confiabilidad global Alfa de Cronbach del inventario MSLQ alcanza un valor de 0.938, con lo que se puede afirmar la excelente confiabilidad y consistencia del instrumento de medida (Sabogal, Barraza, Hernández y Zapata, 2011).

**Instructional Materials Motivation Survey** (IMMS; Keller, 1987, 2010): fue desarrollado con el propósito de evaluar los aspectos motivacionales en cada una de las dimensiones del modelo ARCS: la atención (A), la relevancia (R), la confianza (C) y la satisfacción (S). Según Keller (2010, pp.47-55) la atención, encierra características humanas tales como la curiosidad y la búsqueda de sensaciones; la relevancia, implica aquellas cosas que se perciben como herramientas para satisfacer las necesidades y el gozo personal, incluyendo el alcance de los objetivos personales; la confianza, que es un concepto complejo que incorpora diversos constructos motivacionales que van desde los que explican las percepciones de control personal y la ilusión para el éxito, mientras que en el lado opuesto a la confianza se sitúa la impotencia; finalmente, todos estos componentes repercutirán en la creación de la satisfacción que establecerá la continuación en la motivación para aprender. El instrumento está formado por 35 ítems en formato Likert con siete opciones de respuesta que analiza las cuatro dimensiones del modelo ARCS de Keller (1983, 2010). Este instrumento permite medir tanto las necesidades de los participantes antes de interactuar con materiales instruccionales, así como sus reacciones después de interactuar con ellos, evaluando los cambios motivacionales antes y después de una instrucción.

## 2.4 Procedimiento

Se contactó al docente y a los grupos seleccionados, se les explicó el objetivo del estudio y se firmaron los consentimientos informados. Posteriormente, se preparó en conjunto con la profesora los temas que los alumnos debían presentar en las unidades en las que se trabajaría con Podcast; se buscaron algunas herramientas que facilitarían la creación del mismo. Se recolectaron los datos al final de cada una de las cuatro unidades por medio de las respuestas obtenidas de los alumnos de la súper categoría motivación del inventario MSLQ. Y durante las unidades donde se trabajó con el Learning Podcast se aplicó también el inventario IMMS para recolectar información referente a su experiencia y motivación al ocupar Learning podcasts en la unidad.

## 3 Resultados

A partir de la información obtenida en los instrumentos Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) e Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) se llevó a cabo una prueba Alfa de Cronbach en las cuatro administraciones del inventario MSLQ, y las dos administraciones del inventario IMMS, demostrando una fiabilidad de aceptable a buena para el estudio al oscilar entre .778 a .898 por administración (Tabla 1).

**Tabla 1.** Coeficiente de confiabilidad de los instrumentos MSLQ e IMMS.

Administración	Alfa de Cronbach (MSLQ)	Alfa de Cronbach (IMMS)
Unidad uno (sin Podcast)	.788	No hubo aplicación
Unidad dos (con Podcast)	.771	.821
Unidad tres (sin Podcast)	.827	No hubo aplicación
Unidad cuatro (con Podcast)	.898	.778

De igual forma, la estadística descriptiva por subcategoría del MSLQ se presenta en la Tabla 2, y del inventario IMMS en la Tabla 3. En la Tabla 2, podemos observar que la media obtenida en la categoría “componente afectivo”, disminuyó con respecto a la primera y la última unidad, esta categoría refiere al nivel de preocupación experimentado por el estudiante al realizar sus actividades y con qué frecuencia sus pensamientos se ven dispersos al momento de una evaluación, siendo más notoria la disminución en las unidades en los estudiantes que trabajaron con Podcast. En el “componente de valor”, que integra el valor intrínseco, el valor extrínseco y a la tarea, de acuerdo a la media por observación va incrementando su puntaje a lo largo de las cuatro unidades. Por último, en la subcategoría “expectativa” que mide la percepción de éxito, así como la confianza y seguridad para comprender los contenidos del curso, se presenta un aumento en la media conforme pasan las unidades.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos del MSLQ y sus dimensiones por administración.

Administración	C. afectivo		C. valor		C. expectativa		Total, MSLQ	
	MED	D.E	MED	D.E	MED	D.E	MED	D.E
Unidad uno (sin Podcast)	22.387	7.774	81.871	7.342	69	8.839	173.258	15.405
Unidad dos (con Podcast)	20.903	7.608	80.774	7.2	70.29	6.299	171.967	13.717
Unidad tres (sin Podcast)	20.677	8.669	82.193	7.841	71.645	6.151	174.516	15.884
Unidad cuatro (con Podcast)	19.193	9.184	82.032	9.686	72.129	7.640	173.354	20.948

Por otro lado, en la Tabla 3 que consiste en las administraciones del IMMS observamos que, en la primera dimensión, “atención”, la cual involucra características como la curiosidad y la búsqueda de sensaciones; no se observa gran diferencia en las medias de las intervenciones. En la dimensión “relevancia” que implica aquellas cosas que se perciben como herramientas para satisfacer las necesidades y el gozo personal, incluyendo el alcance de los objetivos personales; hubo un mínimo aumento en la primera y segunda intervención. De igual manera, en la dimensión “confianza” que incorpora diversos constructos motivacionales que van desde los que explican las percepciones de control personal y la ilusión para el éxito; no se presentaron diferencias considerables. Sin embargo, se puede observar que la media de “satisfacción” que engloba sentimientos positivos al lograr un objetivo/tarea, aumentó en la segunda intervención del Podcast, siendo el componente con mayor cambio en las intervenciones.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos del IMMS y sus dimensiones por administración.

Administración	Atención		Relevancia		Confianza		Satisfacción		Total IMMS	
	MED	D.E	MED	D.E	MED	D.E	MED	D.E	MED	D.E
Unidad dos (con Podcast)	54.935	7.509	49.516	5.137	40.741	4.844	30	3.540	175.193	16.945
Unidad cuatro (con Podcast)	54.677	5.611	50.290	5.496	40.967	4.7	31.580	3.981	177.516	15.191

Con el propósito de poner a prueba las hipótesis de investigación del estudio, se realizaron pruebas T de student para grupos relacionados, estas fueron realizadas de forma secuencial entre observaciones, así como entre la primer y última unidad (A a D), y de la misma forma considerando las condiciones experimentales (E como contrastando unidades control y F contrastando unidades experimentales; Tabla 4).

**Tabla 4.** Prueba t de Student para contraste entre unidades del instrumento MSLQ.

Prueba t	C. Afectivo		C. Valor		C. Expectativa		Total MSLQ	
	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
A) Unidad uno vs unidad dos	1.293	.206	.983	.333	-1.182	.247	.565	.576
B) Unidad dos vs unidad tres	.365	.717	-1.313	.199	-1.928	.063	-1.548	.132
C) Unidad tres vs unidad cuatro	1.556	.130	.144	.886	-.540	.593	.471	.641
D) Unidad uno vs Unidad cuatro	2.413	.022	-.108	.915	-2.145	.040	-.029	.977
E) Unidad uno vs unidad tres	1.436	.161	-.288	.776	-2.310	.028	-.504	.618
F) Unidad dos vs Unidad cuatro	1.738	.093	-.917	.366	-1.789	.084	-.518	.608

\*Resultados significativos señalizados en amarillo

Durante las pruebas entre unidades en secuencia no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, cuando la prueba se llevó a cabo entre la primera y última unidad, hubo diferencias estadísticamente significativas (señalizadas en amarillo en la Tabla 4.) en el “componente afectivo de ansiedad” (2.413, sig.= .022) y el “componente de expectativa” (t= -2.145, sig.= .040) del instrumento MSLQ, demostrando que conforme los alumnos cumplen con las unidades del curso, el estrés y la ansiedad disminuyen a la hora de completar una actividad en clase, disminuyen sus pensamientos acerca del fracaso y evitan sensaciones incómodas como el corazón acelerado.

Mientras que en las comparaciones entre las unidades control y las unidades con Podcast, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la primera unidad y la tercera unidad en cuanto al componente de expectativa del MSLQ (t=-2.310, sig. .028), ambas sin uso de Podcast, lo que sugiere que la valoración de este componente por parte del alumnado cambia conforme se desarrolla la asignatura a lo largo de las unidades, sin depender del uso o desuso de Podcast, mientras el componente afectivo de ansiedad puede ser afectado por el uso de esta herramienta.

**Tabla 5.** Prueba t para contraste entre intervenciones con el instrumento IMMS.

Prueba t	Atención		Relevancia		Confianza		Satisfacción		Total IMMS	
	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.	t	Sig.
Unidad dos vs Unidad cuatro	.232	.818	-.751	.459	-.267	.791	-2.279	.030	-.882	.385

\*Resultados significativos señalizados en amarillo

Ahora bien, al llevar a cabo una prueba T entre las aplicaciones del IMMS de las unidades dos y cuatro (Tabla 5), no se observan diferencias estadísticamente significativas entre las dimensiones de la prueba a excepción de Satisfacción (t= -2.279, sig. .030) lo que significa que el alumnado muestra un incremento en los sentimientos positivos al lograr comprender eficazmente los temas propuestos, culminando en un acto de reflexión autónomo o en el agrado que sienten los estudiantes cuando son reconocidos por los logros obtenidos durante una lección; esto ubicándolo en el



contexto del uso del Podcast como una herramienta de aprendizaje y la mejoría en la percepción de sus beneficios conforme pasan las unidades.

**Tabla 6.** Correlación de Pearson entre dimensiones de los instrumentos MSLQ e IMMS en la primera intervención.

		MSLQ afectivo ansiedad O2	MSLQ valor O2	MSLQ expectativa O2	IMMS atención X1	IMMS relevancia X1	IMMS confianza X1	IMMS Satisfacción X1
MSLQ afectivo ansiedad O2	Correlación de Pearson	x	.203	-.371*	.039	-.132	.161	-.141
	Sig. (bilateral)		.274	.040	.835	.480	.386	.449
MSLQ valor O2	Correlación de Pearson			.575**	.166	.264	.273	.279
	Sig. (bilateral)			.001	.373	.152	.138	.129
MSLQ expectativa O2	Correlación de Pearson				.060	.269	.138	.351
	Sig. (bilateral)				.747	.143	.459	.053
IMSS atención X1	Correlación de Pearson					.589**	.725**	.396*
	Sig. (bilateral)					.000	.000	.027
IMSS relevancia X1	Correlación de Pearson						.375*	.687**
	Sig. (bilateral)						.038	.000
IMSS confianza X1	Correlación de Pearson							.157
	Sig. (bilateral)							.398

\*Resultados significativos señalizados en amarillo

Al llevar a cabo las correlaciones entre las dimensiones del inventario IMMS y MSLQ se encontró que en la primera intervención hubo correlaciones estadísticamente significativas (señalizadas en amarillo en la Tabla 6) entre las dimensiones del mismo instrumento, en el caso del MSLQ el componente “expectativa” tiene correlaciones negativas, de grado medio con el componente “afectivo de ansiedad” ( $r = -.371$ ,  $\text{sig} = .040$ ) y moderadas positivas con el componente “valor” ( $r = .575$ ,  $\text{sig} = .001$ ); esto implica que a mayor ansiedad y preocupación del estudiante por las actividades, la expectativa y percepción de alcanzar el éxito se ven reducidas, así como la confianza y seguridad para comprender los contenidos del curso. Por el contrario, al tener una mejor apreciación de los beneficios de aprender las actividades, tareas y conocimientos del curso, esto incrementa la expectativa de su propio desempeño.

Mientras tanto, en el cuestionario IMMS el componente “atención” muestra correlaciones positivas medias con el componente “relevancia” ( $r = .589$ ,  $\text{sig} = .000$ ), y “satisfacción” ( $r = .396$ ,  $\text{sig} = .027$ ), así como altas con el componente “confianza” ( $r = .725$ ,  $\text{sig} = .000$ ); el componente “relevancia” tiene correlaciones positivas medias

con el componente “confianza” ( $r=.375$ ,  $\text{sig.}=.038$ ) y altas con el componente “satisfacción” ( $r=.687$ ,  $\text{sig.}=.000$ ); indicando que a mayor control personal e ilusión para el éxito, el alumno tendrá más curiosidad y búsqueda de sensaciones, y entre más herramientas para satisfacer las necesidades y alcanzar objetivos personales, existirán más sentimientos positivos por los logros obtenidos durante una lección. Por tanto, estos datos nos indican que el uso de Podcast tiene un impacto positivo en la percepción del alumnado con respecto a su capacidad de cumplir con la asignatura, a la vez que se torna en un elemento que cobra relevancia y da contexto al contenido del curso.

**Tabla 7.** Correlación de Pearson entre dimensiones de los instrumentos MSLQ e IMMS en la segunda intervención.

		MSLQ afectivo de ansiedad O4	MSLQ valor O4	MSLQ expectativa a O4	IMSS atención X2	IMSS relevancia X2	IMSS confianza X2	IMSS satisfacción X2
MSLQ afectivo de ansiedad O4	Correlación de Pearson		.698**	-0.009	0.259	0.229	0.296	0.134
	Sig. (bilateral)		0	0.96	0.16	0.216	0.106	0.474
MSLQ valor O4	Correlación de Pearson			.536**	0.189	0.275	0.204	0.354
	Sig. (bilateral)			0.002	0.308	0.134	0.27	0.051
MSLQ expectativa O4	Correlación de Pearson				0.147	.492* <sup>e</sup>	0.078	.430*
	Sig. (bilateral)				0.43	0.005	0.676	0.016
IMMS atención X2	Correlación de Pearson					.475**	.556**	.391*
	Sig. (bilateral)					0.007	0.001	0.03
IMMS relevancia X2	Correlación de Pearson						0.267	.705**
	Sig. (bilateral)						0.146	0
IMMS confianza X2	Correlación de Pearson							0.277
	Sig. (bilateral)							0.131

\*Resultados significativos señalizados en amarillo

En la segunda unidad a la cual se le aplicaron Podcast, también se mostraron correlaciones estadísticamente significativas (señaladas en amarillo en la tabla 7) entre las dimensiones del mismo instrumento, en el caso del MSLQ el componente “valor” tiene una correlación positiva alta con el componente “afectivo de ansiedad” ( $r=.698$ ,  $\text{sig.}=.000$ ) y el componente “expectativa” tiene correlación media con el

componente “valor” ( $r=.536$ ,  $\text{sig}=.002$ ); por esta razón podemos concluir que entre más valoran los alumnos aprender las actividades, teniendo sentimientos positivos por su trabajo y recibir elogios por sus logros en el aula, aumenta de igual manera la preocupación con respecto a las actividades y sus pensamientos se dispersan al momento de una evaluación; mientras que estas expectativas de desempeño y habilidad para cumplir con las actividades incrementan al igual que la valoración de los alumnos respecto a cubrir el currículo.

Respecto al cuestionario IMMS, el componente “atención” tiene correlaciones positivas medias, con el componente “relevancia” ( $r=.475$ ,  $\text{sig}=.005$ ), el componente “confianza” ( $r=.556$ ,  $\text{sig}=.001$ ) y el componente “satisfacción” ( $r=.391$ ,  $\text{sig}=.030$ ); por otra parte, el componente “relevancia” tiene una correlación positiva alta con el componente “satisfacción” ( $r=.705$ ,  $\text{sig}=.000$ ), esto traduciéndose en que al aumentar las herramientas para satisfacer las necesidades y el gozo personal, crecen los sentimientos positivos por los logros obtenidos durante una tarea o lección.

Finalmente, se encontró una correlación estadísticamente significativa entre las dimensiones del MSLQ y el IMMS, en la cual el componente “expectativa” del MSLQ tuvo correlaciones positivas medias con el componente “confianza” ( $r=.492$ ,  $\text{sig}=.005$ ) y con el componente “satisfacción” ( $r=.430$ ,  $\text{sig}=.016$ ) del IMSS, lo que implica que para los alumnos, el tener expectativas de aprender y tomar control de sus aprendizajes está relacionado con el uso de esta herramienta como parte del éxito o fracaso para ampliar sus conocimientos y cumplir con la actividad.

#### **4 Conclusiones y discusión**

El objetivo de esta investigación fue identificar los efectos del uso del podcast en la motivación de los estudiantes cuando son ellos los creadores del mismo, poniendo mayor atención en la relevancia que tiene el intercambio entre pares que van co-construyendo los conocimientos de la materia poniéndose en primer plano y dejando al docente como un guía/mentor.

En general, los resultados obtenidos apoyan, aunque no completamente, los hallazgos de investigaciones previas. En referencia a las medias se encontró que los cambios entre condiciones experimentales y no experimentales no afectan considerablemente los resultados en los inventarios suministrados, sin embargo, las diferencias entre la primer y la tercer y cuarta unidad si son significativas, es decir que, hubo un incremento gradual en las expectativas de desempeño de los alumnos en los cuales el podcast pudo tomar parte; esto lo menciona Marín-Díaz, Cabero-Almena y Gallego-Perez (2018) es que el uso de esta herramienta, despierta mayor motivación en los estudiantes cuando ellos son los productores de los podcasts.

Respondiendo a Rockhill, Pastore y Johnston (2019) quienes postulan que los podcasts empleados podrían ser más motivantes haciendo que los estudiantes fueran

responsables de la creación de estos (learning podcast). Aunque no fueron totalmente motivados por el uso de Podcast, si hubo un aumento en la motivación la cual se podría asociar/ atribuir a la experiencia o el transcurso del curso, dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Por otro lado, se encontró que mientras hay un mayor valor a la tarea incrementa la expectativa, en otras palabras, para una mayor motivación es relevante el hacer uso de podcast en cuánto a la seguridad del alumno para poder llevarlo a cabo, que de cumplir en la clase. Por lo tanto, los alumnos no percibieron el uso del podcast con algo que tuviera que ver con un valor de motivación (extrínseco-intrínseco) a la tarea, más bien le encontraban significado y motivación en cuanto a las expectativas que tenían para desempeñarse bien en el uso de esta herramienta, hallazgo que coincide con la investigación de Back, von Malotky, Sostmann, Hube, Peters, & Hoff, (2017), en donde demostraron un incremento en la satisfacción al aprender con podcasts en comparación al uso de textos en libros entre los estudiantes. Los alumnos ya se sentían motivados por la capacidad que ellos tenían para manejar el uso de podcast, incrementando no solo las creencias de control de aprendizaje, autoeficacia y desempeño sino también incrementando el grado de satisfacción de llevarlo a cabo y la relevancia que le daban durante sus actividades en el salón de clases, como lo menciona Gutierrez y Acha (2020) la estructura de los podcast permiten a los estudiantes aproximarse autónomamente a los contenidos del curso, logrando promocionar estrategias de autorregulación del aprendizaje, puesto que los alumnos al realizar los podcasts educativos pueden gestionar sus tiempos y tomar decisiones para alcanzar sus objetivos de aprendizaje en el curso.

Por último, se encontró al final de la cuarta unidad con relación a la primera unidad, un menor grado de estrés/ansiedad por parte de los alumnos, condición que deriva de haber un mayor incremento en la afectividad, desempeño, satisfacción y relevancia del trabajo con Podcast. Este resultado lo encontramos también en el estudio de McSwiggan, Linda y Campbell, (2017) quienes mencionan que uno de los beneficios percibidos de los podcasts fue la reducción del estrés y el mejoramiento del rendimiento escolar. Bandura (1999) en el texto “Auto-eficacia: cómo afrontamos los cambios de la Sociedad actual” , dice que la autoeficacia se refiere a las creencias que una persona tiene en relación con sus propias capacidades, habilidades y competencias para llevar a cabo alguna actividad, estas creencias, influyen en el modo de sentir, pensar, motivarse y actuar de los seres humanos, aquellas que creen en su eficacia, canalizan el estrés que les producen las amenazas hacia pensamientos positivos y ven las amenazas como oportunidades de crecimiento, reduciendo el estrés y las tendencias emocionales negativas.

Los hallazgos de este estudio resultan relevantes puesto que demuestran la importancia de tener en cuenta la variedad en las herramientas de transmisión de conocimientos y la importancia del alumno como agente activo en su aprendizaje. No obstante, presenta diversas limitaciones a atender en futuras investigaciones: en primer lugar, la muestra se compuso únicamente por 31 alumnos, por lo que los resultados

obtenidos requieren de replicarse en muestras más representativas para poder generalizarse. En segundo lugar, se vuelve relevante analizar las estrategias cognitivas al ser variables altamente relacionadas con el rendimiento académico. Y, finalmente, profundizar con estudios cualitativos para recuperar la experiencia de los alumnos que pasaron por la experiencia de realizar sus propios podcasts.

## Referencias

1. Abarca-Amador, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de Lenguas Modernas*, N° 22, 335-349. <http://dx.doi.org/10.15517/rlm.v0i22.19692>
2. Ausín, V., Abella, V., Delgado y V., Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, Vol. 9(3), 31-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
3. Back, D. A., von Malotky, J., Sostmann, K., Hube, R., Peters, H., & Hoff, E. (2017). Superior Gain in Knowledge by Podcasts Versus Text-Based Learning in Teaching Orthopedics: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Surgical Education*, 74(1), 154–160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.07.008>
4. Bisquerra-Alzina, R. (2009) *Metodología De La Investigación Educativa*. La muralla, Madrid, España.
5. Burgos Castillo, E., Sánchez Abarca, P. (2012) *Adaptación y validación preliminar del cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje (MSLQ)* [Tesis de pregrado, Facultad de Educación y Humanidades Departamento de Cs. Sociales Escuela de Psicología] [http://repositorio.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1544/1/Burgos%20Castillo\\_Eric%20Adolfo.pdf](http://repositorio.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1544/1/Burgos%20Castillo_Eric%20Adolfo.pdf)
6. Campbell, D.T. & Stanley, J.C. (1978) *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Amorrortu editores, Buenos Aires.
7. Del Barrio, J.A.; Castro, A; Ibáñez, A; Borragán, A. (2009). El Proceso De Comunicación En La Enseñanza Internacional. *Journal Of Developmental And Educational Psychology*, 2(1), 387-395 Asociación Nacional De Psicología Evolutiva Y Educativa De La Infancia, Adolescencia Y Mayores Badajoz, España. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832321042.pdf>
8. Gutiérrez, G. y Acha, M,P. (2020). Uso de recursos asincrónicos interactivos: Las presentaciones interactivas y el podcast. *Blanco & Negro* 11(1) 61-70 ISSN: 2221- 8874. Disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/23192>
9. Hernández, M, A. (2002). Investigando con la realidad en la psicología del deporte: el uso de diseños cuasi-experimentales. 8(46), 1-3. ISSN 1514-3465. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd46/invest2.htm>
10. Jaredy-Suárez, O. y Mora, C. (2016) Adaptación y validación del inventario MSLQ para los cursos iniciales de física en la educación superior. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* (10)3, 1-11. ISSN-e 1870-9095. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6001928>
11. Keller, J.M. (1987). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Instruction*, 26(8), 1-7. <https://doi.org/10.1002/pfi.4160260802>

12. Keller, J.M. (2010). *Motivational design for learning and performance*. New York: Springer Science+Business. <http://doi.org/10.1007/978-1-4419-1250-3>
13. Lieury, A., y Fenouillet, F. (2006). *Motivación y éxito escolar*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
14. Marín-Díaz, V., Cabero-Almenar, J. y Gallego-Perez, O. (2018). Motivación y realidad aumentada: alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje. *Universidad de Oviedo Aula Abierta*, 47 (3), 337-346. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.337-346>
15. Marquès-Graells, P. (2008). Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. *Didáctica, innovación y multimedia*, Num.11, 1-15. ISSN 1699-3748. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/87133>
16. Mayes, T., de Freitas, S. (2004). Review of E-Learning Theories, Frameworks and Models 1-43. London: Joint Information Systems Committee. Disponible en: <https://curve.coventry.ac.uk/open/file/8ff033fc-e97d-4cb8-aed3-29be7915e6b0/1/Review%20of%20e-learning%20theories.pdf>
17. McSwiggan, Linda C.; Campbell, Maureen (2017). Can podcasts for assessment guidance and feedback promote self-efficacy among undergraduate nursing students? A qualitative study. *Nurse Education Today*, 49(0), 115–121. doi:10.1016/j.nedt.2016.11.021
18. Merhi, M. I. (2015). Factors influencing higher education students to adopt podcast: An empirical study. *Computers & Education*, vol. 83, 32–43. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.014>
19. Nataatmadja, I., & Dyson, L.E. (2008). The Role of Podcasts in Students' Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 2(3), 17-21. <http://dx.doi.org/10.3991/ijim.v2i3.526>
20. Ordoñez-Cordova, R. (2017). La motivación y el uso pedagógico de las herramientas tecnológicas en el área de matemáticas en estudiantes de 4o grado de la institución educativa "Jose Carlos Mariátegui" de Huancayo-2017 [Tesis de maestría] Universidad César Vallejo
21. Ortiz Granja, D (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación, (19),93-110. ISSN: 1390-3861. <http://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
22. Quirós-Meneses, E. (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica Educare*, XIII(2),47-62 ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114401005>
23. Reynoso-Díaz, A., Zepeda-Ortega, I.E. y Rodríguez-Maldonado, R. (2019). Podcast Educativo Planeación, Análisis, Diseño, Desarrollo Y Evaluación Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: [https://www.cch.unam.mx/aprendizaje/sites/www.cch.unam.mx.aprendizaje/files/Podcast\\_educativo\\_2019.pdf](https://www.cch.unam.mx/aprendizaje/sites/www.cch.unam.mx.aprendizaje/files/Podcast_educativo_2019.pdf)
24. Rockhill, C., Pastore, D., & Johnston, D. (2019). The effectiveness of podcasts in sport management education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 25, 100211. <http://doi.org/10.1016/j.jhlste.2019.100211>
25. Sabogal-Tinoco, L. F., Barraza-Heras, E., Hernández-Castellar, A y Zapata,L. (2011) Validación del cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje forma corta-MSLQ SF, en estudiantes universitarios de una institución pública-Santa Marta. *Psicogente*, 14(25), 36-50. ISSN: 0124-0137. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497552358005>

## Aprendizaje basado en proyectos como herramienta para incentivar a los alumnos del nivel medio superior aplicando proyectos de robótica

José Luis Hernández Amecca<sup>1</sup>, Enrique Colmenares Guillén<sup>1</sup>, Maya Carrillo Ruiz<sup>1</sup>,  
Mariano Ángel Espinoza Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Edif. CC03-205 Laboratorio de Sistemas Robóticos “SIRO”, 14 sur y Ave. Sn. Claudio, Fraccionamiento Jardines de Sn. Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue. México.

<sup>1</sup>{joseluis.hdamecca, enrique.colmenares, maya.carrillo}@correo.buap.mx,

<sup>1</sup>mariano.espinoza@alumno.buap.mx

**Resumen.** En el presente trabajo se aplicó el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como herramienta de apoyo a los estudiantes del Centro Escolar Coronel Raúl Velasco De Santiago ubicado en la comunidad de Canoa, Puebla. Estos estudiantes presentan un alto índice de deserción y bajo interés por estudiar una carrera profesional. Se trabajó con un grupo de alumnos del quinto semestre con la finalidad de impulsar el interés por la ingeniería, en especial la robótica y sus diferentes ramas (matemáticas, programación y electrónica). Se aplicó el ABP, realizando un proyecto de interés para los estudiantes, cadaetapa realizada se expuso frente a compañeros e instructores, fomentándose habilidades de comunicación, investigación y aplicación de conocimientos. Los resultados obtenidos mediante encuestas pre-test y post-test mostraron la efectividad de la herramienta. Actualmente se planean cursos enfocados a las áreas de ingeniería basados en ABP incentivando a que los estudiantes continúen su formación profesional.

**Palabras Clave:** Aprendizaje Basado en Proyectos, Robótica, Matemáticas, Electrónica, Programación.

### 1 Introducción

Uno de los pilares del aprendizaje de la ingeniería es el trabajo de laboratorio. Es a través de la experimentación que se persiguen los objetivos educativos tales como: comprensión conceptual, desarrollo de habilidades de diseño, trabajo cooperativo y habilidades profesionales propias del aprendizaje práctico [1]. En la actualidad, los educadores y los encargados de formular políticas se esfuerzan por mejorar la

motivación y el compromiso de los estudiantes en el aprendizaje y proceso de enseñanza, según Patel y Chauhan [2]. Debido a la incorrecta práctica de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes presentan desmotivación hacia su crecimiento y desarrollo general usando el cerebro continuamente sin entender las cosas lógicamente. Los estilos de aprendizaje actuales de los estudiantes son en su mayoría visuales o kinestésicos, pero los métodos de enseñanza suelen ser verbal y centrado en el profesor en el que los estudiantes suelen tener un rol pasivo [3].

El uso de la robótica educativa a menudo se presenta como un forma de utilizar la tecnología a favor de la educación. Es una manera atractiva para que los estudiantes interactúen con un objeto concreto que puede ser comandado y que realiza acciones sin preguntar. El estudiante es desafiado a desarrollar soluciones a las preguntas propuestas a través del análisis, la planificación y cuestionamiento; además de estimular el trabajo cooperativo y la exploración por las áreas de ciencias, matemáticas, humanidades y tecnología [4].

En comparación con otras tecnologías, muchos investigadores encontraron que el aprendizaje de la robótica puede ayudar al estudiante a conectarse con la realidad del mundo cuando aprenden los conceptos base [5]. El robot no es solo un juguete, sino también una herramienta para el aprendizaje [6]. Alrededor de las décadas, los robots se han aplicado en diversas áreas, tales como lenguajes de programación, matemáticas y aprendizaje cooperativo [7]. Además, los robots pueden crear una satisfacción y dan un sentido para que los estudiantes puedan experimentar, por lo que el aprendizaje de la robótica es tema crucial en la próxima generación para la educación tecnológica.

El concepto de colaboración y cooperación son siempre confundidos. Ambos conceptos definen a más de dos estudiantes como un equipo para lograr un objetivo, pero estos dos conceptos tienen interacción diferente [8]. Se han comparado las características de estos dos conceptos, se encontró que el aprendizaje cooperativo es más flexible que el aprendizaje colaborativo, ya que el aprendizaje cooperativo se basa en un equipo para desarrollar un alto nivel de habilidad de pensamiento, y promover la capacidad en los integrantes del equipo para adquirir conocimientos y aprendizaje [9].

Partiendo de esta idea, se presenta el diseño y desarrollo de un proyecto de trabajo colaborativo en el aula, aplicando la metodología ABP, donde el núcleo central de los contenidos se enfoca en la robótica y la programación. Como resultados se obtuvieron mejoras en la enseñanza de los temas planteados, gracias a la programación acertada de las actividades, se incentivó a los estudiantes al desarrollo de habilidades integrando tecnologías y conocimientos, con lo que se comprueba la eficiencia de aplicar el ABP, como un agente de mejora hacia la didáctica dentro del salón de clases [10].

En Colombia, se aplicó la metodología de ABP y las TIC's, como estrategia para superar las Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM), centradas en las operaciones básicas, de alumnos del nivel básico. Se trabajó con una población de 23 estudiantes del sexto grado, de una institución educativa pública colombiana, con



dificultades de aprendizaje en tres competencias: conceptual, razonamiento lógico y solución de operaciones. La investigación es de carácter mixto, con aplicación de una prueba inicial y otra final para establecer el cambio en las competencias matemáticas. La prueba inicial arrojó un 27% de estudiantes con desempeño bajo y 7% superior; mientras que, en la prueba final, el 83% de los estudiantes se ubicó en superior y ninguno en bajo. Se concluye que el ABP y las TIC, son una excelente estrategia de aprendizaje para la adquisición de conocimientos matemáticos, en estudiantes con dificultades de aprendizaje. Docentes y estudiantes lograron integrar herramientas tecnológicas en sus prácticas educativas gracias a la construcción de proyectos tecnológicos, solución de problemas y test interactivos virtuales [11].

Este texto aborda una investigación de corte cualitativo, de investigación-acción en el aula, que propone actividades lúdicas con robots educativos como pilar de la educación en tecnología, y que tienen como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias educativas innovadoras que utilicen como instrumento didáctico plataformas robóticas y dispositivos tecnológicos que hayan concluido su vida útil. De este modo se busca provocar en los estudiantes de educación básica, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a la tecnología. Adicionalmente, la propuesta didáctica involucra a los estudiantes en actividades lúdicas con robots educativos para que desarrollen conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos relacionados con el adecuado uso de la tecnología [12].

El movimiento educativo por sus siglas en inglés STEM es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) persigue incrementar las vocaciones científico-tecnológicas y conecta distintas herramientas, perspectivas y metodologías didácticas. El ABP es una metodología privilegiada para la concreción de los objetivos STEM. Contrariamente a lo esperado, la Interdisciplinariedad no va necesariamente asociada a un mejor desarrollo del Contexto [13].

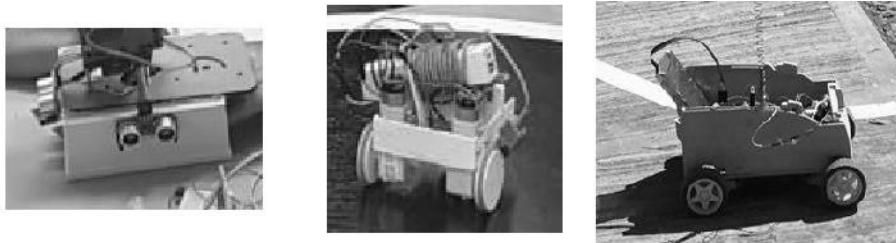
La junta auxiliar de San Miguel Canoa ubicada al noreste de la ciudad Puebla, México, cuenta con una población de 14,158 personas con 13,747 hogares de indígenas. De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se presentan los siguientes datos: en San Miguel Canoa 2,390 habitantes con edad mayor a los 15 años son analfabetos, 330 niños entre 6 y 14 años no asisten a la escuela y 4,428 estudiantes cuentan con una escolaridad incompleta; en consecuencia, el número de profesionistas, es casi nulo.

La Subdirección Académica del Bachillerato (Centro Escolar Coronel Raúl Velasco de Santiago) planteó esta problemática a los integrantes del Laboratorio SIRO de la Facultad de Ciencias de la Computación (FCC) de la Benemérita Universidad Autónoma (BUAP). Después de un proceso de gestión y planeación didáctica, se decidió implementar un curso de robótica (basado en matemáticas, electrónica y programación) orientado a los alumnos del quinto semestre del Bachillerato, con la finalidad de motivar a los estudiantes a continuar sus estudios profesionales en el área de ingenierías.

## **2 Metodología**

Para lograr el objetivo de incentivar a los alumnos del quinto semestre del nivel Medio Superior de la comunidad de Canoa, se realizaron cuatro etapas, que se describen a continuación:

- *Etapa uno:* Se diseñó el curso basado en ABP, con el objetivo de desarrollar un robot autónomo móvil. El cual se dividió en módulos de diseño, implementación, detección de errores, retroalimentación y demostración donde se aplicaron conceptos matemáticos, electrónicos y lógicos.
- *Etapa dos:* Antes de iniciar el curso, se organizó a los alumnos en 10 equipos de 5 integrantes y se les aplicó la encuesta pre-test basada en una escala tipo Likert donde los parámetros fueron: mucho, poco y nada.
- *Etapa tres:* Se explicó a los equipos el objetivo del curso y se desarrolló en las siguientes secciones:
  - Se definieron roles y tiempos de trabajo específicos para cada integrante del equipo (líder, armador, programador, reportero y tesorero).
  - En la sección de diseño se propuso que cada equipo eligiera libremente las dimensiones, formas y materiales para su robot, con lo que se buscó fomentar el trabajo colaborativo, habilidades de negociación, comunicación verbal y digital, aprendizaje significativo y construcción del conocimiento.
  - Para la sección de implementación se impartieron sesiones sobre la aplicación de las matemáticas, técnicas de soldadura, uso de multímetro y cableado, así como programación del microcontrolador que se encarga de la lógica del funcionamiento del robot. Se proporcionó material didáctico (antologías, libros y videos) creado en el laboratorio SIRO. La institución educativa apoyó a cada uno de los equipos con material para el desarrollo de su proyecto (microcontrolador, motores, sensores, circuitos integrados de propósito específico, caudín y llantas).
  - En la sección de detección de errores, se hicieron pruebas de funcionamiento de los prototipos armados, donde se presentaron errores de ensamblaje y lógica de funcionamiento.
  - La retroalimentación permitió la interacción entre alumnos y profesores donde se abordaron dudas, realizaron mejoras y comparaciones que permitieron alcanzar el objetivo del curso.
  - La demostración fue la sección final del proyecto, consistió en la presentación de cada uno de los robots desarrollados ante alumnos, profesores y directivos de la institución. En la figura 1 se muestran fotografías de los robots desarrollados con el nombre de Xoconostle, Imperial y Box respectivamente.



**Fig. 1.** Imágenes de los robots móviles realizados por los equipos Xoconostle, Imperial y Box respectivamente.

- *Etapa cuatro:* Se aplicó nuevamente la encuesta pre-test (a modo de post-test) con la finalidad de medir el aumento o disminución de interés en los alumnos con respecto las matemáticas, electrónica y programación.

### 3 Resultados

A continuación se presentan los datos obtenidos en las encuestas pre-test y post-test. El 100% de los participantes fue de 50 alumnos. En la tabla 1 se muestran los datos obtenidos del pre-test conforme el grado de interés (nada, poco y mucho) que los alumnos presentaron hacia las matemáticas, electrónica y programación.

En la fila uno se muestra que el 60% de los alumnos presentó “nada” de interés por saber acerca de los temas. En la fila dos se muestra que el 30% presentó “poco” interés. En la fila tres se muestra que el 10% se interesó “mucho” en saber acerca de los temas.

**Tabla 1.** Interés pre-test.

Respuesta	Grado de interés en porcentaje
Nada	60
Poco	30
Mucho	10

En la Tabla 2 se muestran los resultados post-test del interés sobre los temas. En la fila uno de la Tabla 2 se muestra que el 10% de los alumnos presentaron “nada” de interés por saber más acerca de los temas. En la fila dos se muestra que el 20% presentó “poco” interés. En la fila tres se muestra que un 70% se interesó “mucho” en saber más acerca de los temas (matemáticas, electrónica y programación).

**Tabla 2.** Interés post-test.

Respuesta	Grado de interés en porcentaje
Nada	10
Poco	20
Mucho	70

#### 4 Conclusiones y trabajos futuros

Comparando los datos de las encuestas, se observó que el parámetro de interés “nada”, disminuyó un 50% respecto a lo que era en el inicio del pre-test, mientras que el “poco” interés también disminuyó en un 10%, y finalmente el indicador de “mucho” interés, aumentó significativamente en un 60%. Por lo que se concluye el ABP ha funcionado correctamente como herramienta para incrementar el interés de los alumnos por proyectos que involucren los temas de matemáticas, electrónica y programación.

Los resultados [4-9] corroboran que debido a las etapas de desarrollo, el trabajo en equipo, y la retroalimentación continua permiten mantener el interés y la motivación de los estudiantes durante la implementación del ABP. En el caso de esta investigación la robótica brindó las herramientas necesarias para que los proyectos fuesen interesantes hacia los alumnos.

Debido a los buenos resultados obtenidos actualmente se está planeando realizar cursos de capacitación a profesores de diferentes áreas de conocimiento sobre ABP con la finalidad de incentivar a sus estudiantes.

**Agradecimientos.** Agradecemos a todos los participantes que directa e indirectamente participaron en la realización de este trabajo y a la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

#### Referencias

1. Krivickas, R.; Krivickas, J.: Laboratory Instruction in Engineering Education. *Global J. of Eng. Educ.*, Vol. 11, No. 2, pp. 191-196 (2013).
2. <http://ceci.mit.edu/projects/iLabs/> Accedido el 17 de Agosto de 2022
3. Canfora, G.; Daponte, P.; Rapuano, S.: Remotely accesible laboratory for electronic measurement teaching. *Computer Standards & Interfaces, Elsevier*, Vol. 26, No. 6, pp. 489–499 (2004).
4. Reynolds, L.; Reynolds, J.: Playing with LEGO. *IEEE European Conference on Educational Robotics - ECER 2012*, Vienna (2012).
5. Loewen, G.; Weston, J.; O'Quinn, J.; Saad, A.; Sturz, B.: A platform for distributed robotics research. *Proceedings of the ACM Southeast Conference*, pp. 75-79 (2011).

6. Liu, E.: Early adolescents' perceptions of educational robots and learning of robotics. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 41, No. 3, pp. 44-47 (2010).
7. McWhorter, W.; O'Connor, B.: Do LEGO Mindstorms motivate students in CS1?. *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education*, No.1, pp. 438-442 (2009).
8. Tu, C.: *Online collaborative learning communities: Twenty- one designs to building an online collaborative learning community*. Libraries Unlimited, pp. 12 (2004).
9. Srinivas, H.: What is collaborative Learning?. *The global development research center*. <http://www.gdrc.org/kmgmt/c-learn/what-is-cl.html>. Accedido el 17 de Agosto de 2022
10. Blas, D.; Jaén, A.: Experiencia didáctica con Arduino. El Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología de trabajo en el aula de secundaria. *Revista Educativa Hekademos*. Vol. 11, No. 25, pp. 73-82 (2018)
11. Vargas, N.; Niño, J.; Fernández, F.: Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín Redipe*. Vol. 9, No. 3, pp. 167-180 (2020)
12. Barrera, N.: Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*. Vol. 6, No. 11, pp. 215-234 (2015)
13. Domènech, J.; Lope, S.; Mora, L.: Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 16, No. 2, pp. 220301-220316 (2019)

## Legado de la pandemia a las prácticas y procesos educativos en el regreso a la presencialidad

Angélica María Fabila Echauri<sup>1</sup>, Flor de Liz Pérez Morales<sup>1</sup>, Rosaura Castillo Guzmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco. México.

<sup>1</sup>{angelifa, flordelizp, rossycastillo\_65}@hotmail.com

**Resumen.** Se reportan resultados preliminares de la investigación *Aprendizajes Universitarios, mediaciones e interacciones emergentes*, orientada a identificar cambios perdurables en las prácticas educativas universitarias, como consecuencia de las acciones emprendidas para continuar los procesos educativos durante la pandemia por Covid-19. Se parte de la idea que, el escenario educativo derivado del confinamiento, representó experiencias con potencial para inducir ajustes duraderos en el sector educativo. El diseño metodológico bietápico comprende la revisión sistemática de literatura orientada a identificar los temas, intereses y tendencias de las producciones académicas sobre educación en la pandemia en México y la recuperación de relatos orales de actores educativos. Los involucrados son estudiantes y profesores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, quienes, a partir de narrativas orales articuladas en mesas de diálogo, señalan como legado de la pandemia, además de aprendizajes instrumentales tecnológicos, cambios actitudinales que potencian y diversifican las posibilidades de aprovechamiento en espacios formativos.

**Palabras Clave:** Aprendizajes heredados, Pandemia, Tecnologías de Información y Comunicación, Educación superior.

### 1 Introducción

En las últimas cuatro décadas los avances en las tecnologías de la información y la comunicación incentivaron el desarrollo e implementación de modelos de formación alternativos a la educación tradicional, sin embargo, su aprovechamiento nunca fue tan significativo como durante el confinamiento provocado por la Pandemia por Covid-19.

El distanciamiento de los actores educativos encontró en los ambientes de aprendizajes distribuidos una ruta obligada para su continuidad y derivó en experiencias educativas que reportaron en cualquier caso aprendizajes tanto para los estudiantes y los docentes, como para las instituciones.

Con estas expectativas nos propusimos hurgar y develar la eventual herencia que el escenario educativo emergente, derivado del confinamiento, podría haber reportado a las prácticas y procesos educativos en el contexto universitario tabasqueño.

Uno de los aspectos que consideramos claves para testificar el tránsito a renovadas formas de asumir y afrontar los procesos formativos en la llamada nueva normalidad, fue la recuperación, de experiencias obtenidas en la modalidad de aprendizaje mediado y a distancia por los actores del proceso, que proyectan ajustes duraderos en sus prácticas e interacciones educativas.

El presente texto reporta, como parte del legado de la pandemia por Covid 19 a la educación, los aprendizajes que estudiantes y profesores reconocen haber heredado de las prácticas educativas desarrolladas durante el confinamiento, mismos que posibilitan ajustes a sus dinámicas educativas en el retorno a la modalidad presencial.

La indagatoria realizada compromete inicialmente el reconocimiento y documentación de la conmoción del sector educativo en el escenario de pandemia, en la que se produjo, de inmediato un vuelco que se reflejó en el robustecimiento, de al menos dos importantes ejes: el acercamiento a la tecnología de todos los actores educativos y “la producción de textos y artículos académicos que documentaron, dieron testimonio, analizaron y reflexionaron sobre los nuevos escenarios educativos que propuso la pandemia”. [1]

Los diversos ecosistemas de aprendizaje que emergieron tras el distanciamiento social impuesto por el Covid-19 activaron mecanismos de compensación que marcaron nuevos derroteros para los aprendizajes, en los que la tecnología se incorporó como un componente casi imprescindible del entorno y modificó las dinámicas dentro del mismo. [2]

La súbita y accidentada incorporación de tecnologías a los procesos formativos derivó en una demanda inmediata de capacitación en el manejo de tecnologías tanto en docentes como en estudiantes. Colateral a la intempestiva adopción tecnológica, surgió un renovado interés por el análisis de condiciones del uso tecnológico en escenarios educativos, que se pone de manifiesto en indagaciones y trabajos académicos que abordan las desigualdades y brechas tecnológicas características en nuestro país [3], [4]; Más aún, incentivó en docentes y académicos la reflexión y producción de numerosos estudios, testimonios y levantamientos que, de manera inmediata, derivaron en análisis y recomendaciones sobre la atención a los procesos educativos en la contingencia.

## **2 Metodología**

La intempestiva incorporación de tecnología trascendió notablemente en las prácticas educativas, detonando ajustes y modificaciones potencialmente perdurables, y convocando a estudios y reflexiones en la manera de entender, y pensar la educación.

El acercamiento a este imprevisto legado arrojado por la pandemia, motivó el desarrollo de la indagatoria que se reporta, misma que focaliza dos asuntos: la producción de estudios y documentos sobre las implicaciones y de la pandemia en el ámbito educativo en México y los cambios o ajustes perdurables en las prácticas educativas.

En la búsqueda de producciones académicas, la metodología utilizada fue la revisión sistemática de literatura acotada al primer año de pandemia, realizada en el mes de mayo del 2021, la pesquisa se limitó al rango de fechas entre marzo 2020 y marzo 2021, y respondió a una búsqueda abierta, atendiendo a las recomendaciones formuladas por Amezcua [5]. La pesquisa documental se basó en la consulta de la fuente de acceso libre Google Académico. El resultado arrojado por este el buscador, considerando los descriptores Educación y Covid en México, fue de 16400 documentos excluyendo citas. Para la revisión de las producciones se consideraron las primeras 300 del listado y se seleccionaron las de mayor relevancia, estimada ésta a partir del número de veces que reportaba haber sido citada la producción. Con estos parámetros se integró un repositorio de 57 producciones con al menos 10 citas, hasta mayo del 2021.

Por otro lado, el levantamiento realizado para identificar las modificaciones potencialmente heredadas del escenario educativo mediado por tecnologías, retomó los resultados del levantamiento previo realizado en 2020, en la investigación *Condiciones del aprendizaje universitario, recuento de cambios en el confinamiento por Covid-19* [6], en el que se registran, desde la óptica estudiantil, los cambios y ajustes que permitieron operar los aprendizajes escolares, bajo la modalidad a distancia. La investigación referida destaca que, la diversidad de necesidades y posibilidades presentes en la comunidad universitaria, así como su disposición de recursos y capacidades tecnológicas, dio paso a diversos ecosistemas de aprendizaje, es decir a ambientes dinámicos donde los componentes bióticos, como docentes y discentes, y no bióticos, como contenidos, recursos, medios y materiales, generaron un espectro de posibilidades que facultaron los aprendizajes.

Tal diversidad de condiciones ameritaba un acercamiento cuidadoso y abierto que permitiera, en primera instancia explorar la pluralidad de experiencias y las valoraciones sobre cambios perdurables en los procesos formativos tras la vivencia de la modalidad a distancia. Por lo que la narración de experiencias a través del relato oral, fue la estrategia seleccionada para hurgar la estructuración, interpretación y valoración de los acontecimientos educativos en la pandemia.



Raquel Pinilla señala que el relato oral de experiencias tiene como características esenciales: la relación del narrador con el evento narrado, bien sea como testigo o como participe; el carácter inédito y no planeado de la formulación lingüística, y la presencia de interlocutores socialmente situados. Por lo que un relato oral posibilita, según describe Pinilla, la conexión de tres dimensiones: la cognitiva, referente al uso del lenguaje en la configuración particular del sentido construido en cada uno de los relatos; la dimensión subjetiva e intersubjetiva, en la que el lenguaje actúa como medio para la expresión y recreación de las creencias, las emociones y los sentimientos, y la dimensión socio cultural, que refiere que toda la producción lingüística se da en el marco de interacciones verbales específicas. [7]

El relato oral se constituyó en un medio para acercarnos a los conocimientos emociones sentimientos y relaciones contextuales de las experiencias y eventos narrados por docentes y estudiantes; el lenguaje la herramienta que posibilitó bosquejar el entramado de vivencias, interpretaciones y vivencias que modelan la organización de realidades, en un ejercicio compuesto de expresiones, no univocas, comunes y socializadas. Por lo que, una vez iniciado el retorno a la presencialidad, que se convocó, en el mes de octubre de 2021, a 7 mesas de diálogo, tanto con docentes (2) como con estudiantes universitarios (5) a través de la plataforma Microsoft TEAMS en las que participaron por entre 6 y 10 sujetos por mesa. Las narraciones de los participantes sobre sus experiencias en el plano educativo reconstruyeron en las mesas de dialogo los aprendizajes asociándolos con los del colectivo. El instrumento base fue una guía de entrevista con preguntas detonantes de diálogo, que atendió los tres aspectos que se constituyeron en categorías de análisis:

- Evaluación de experiencias educativas en pandemia
- Aprendizajes para el retorno a la presencialidad
- Expectativas del retorno a la presencialidad

La narración de experiencias se detonó a partir de preguntas abiertas que hurgaban sobre los aprendizajes que los participantes de las mesas reconocían haber obtenido a consecuencia de las transformaciones educativas vividas en la pandemia, provocando la reelaboración de sus comportamientos y proyectándolos a partir de la modelación del espacio donde se comunican.

### **3 Resultados**

#### **3.1 Producciones académicas sobre educación y Covid en México**

La selección y recuperación de documentos resultante de la revisión sistemática de la literatura permitió identificar, en primer término, que, los temas, intereses y tendencias de las producciones académicas recuperadas sobre educación en pandemia en nuestro país, atienden a los siguientes asuntos:

- Complicaciones y desafíos que enfrentó la educación y sus actores (33%)
- Impacto y cambios en los escenarios educativos (24%)
- Desigualdades y carencias educativas develadas por la pandemia (17%)
- Regazo tecnológico en instituciones, contextos y niveles educativos (15%)
- Retos que enfrenta la educación (11%).

El nivel educativo que cautivó en mayor medida el interés de las producciones fue el superior, al que refieren el 50% de los textos recuperados; le siguen el nivel básico y los estudios sobre educación en general con 15% cada uno; y el nivel bachillerato con 7%. El 13% de las producciones revisadas incluyen estudios comparativos y en otros contextos como posgrado o no específicos.

El tipo de textos incluyen producciones académicas que refieren acercamientos empíricos a contextos determinados (56%), entre ellos resultados de estudio con personal docente, con estudiantes, con ambos y en menor número con padres de familia. El 44% son textos derivados de análisis de datos, estadísticas y documentos; así como reflexiones teóricas y ensayos académicos sin referente empírico.

La producción de textos académicos se constituye en miradas que contribuyen a interpretar y entender cómo se vivió el abrupto cambio de los procesos formativos, y refleja las preocupaciones y experiencias que conmovieron la educación durante este inédito escenario mundial, que se prolongaría por casi dos años. Los aportes de las experiencias, reflexiones y estudios, documentan la trascendencia de las condiciones contextuales que dieron origen a las transformaciones de los procesos educativos y bosquejan expectativas de cambios educativos perdurables.

### **3.2 Legado del transitar entre ambientes virtuales y presenciales**

En las postrimerías del año 2021, ante el eventual regreso a las aulas y tras la experiencia de los actores educativos en su transitar en ambientes virtuales y presenciales, se anuncia con optimismo la oportunidad de ajustes en los sistemas formativos que conduzcan no solo a su cambio, sino a su evolución, es decir, a un avance en su desarrollo

La pregunta que encaran los escenarios educativos, en particular el universitario, es si el retorno de la modalidad presencial, y con ello la disolución natural del distanciamiento de los actores suscitado obligado por el confinamiento, habrá marcado alternativas para enriquecer el entorno de aprendizaje presencial. Si los hallazgos de las bondades o limitaciones encontrados en la tecnología para dar viabilidad al proceso educativo, lograron cautivar a docentes y estudiante para apropiarse de ellos con independencia de la modalidad de aprendizaje.

Los resultados del levantamiento que se presentan, destacan los asuntos que tanto estudiantes como docentes señalaron con un potencial transformador de sus prácticas educativas presenciales, es decir aprendizajes perdurables que eventualmente incluirán en el retorno a la nueva normalidad.

### 3.3 Herencia de aprendizajes reconocidos por los estudiantes

La organización de mesas de diálogo aportó importantes mensajes individuales sobre las vivencias de aprendizajes; comunicaciones mutables por asociaciones, combinaciones e interpretaciones del grupo en el que se enuncian. La información decantada de las mesas de diálogo procede de ideas recurrentes, dominantes en el espacio de enunciación. El intercambio de mensajes se distinguen las ideas que fueron tomando peso y relevancia en el corpus organizado de conocimientos y experiencias enunciados en el intercambio anecdótico que tuvo lugar en las mesas de diálogo, develando lo que reconocemos como aprendizajes gestionados por los participantes. Así, en la estimación de aprendizajes los estudiantes refieren, con independencia de los relativos a contenidos curriculares aprendizajes transversales, producto de los cambios que experimentaron en sus procesos formativos gestados en confinamiento. Los aprendizajes que mayormente reconocen haber logrado se concentran en dos coordenadas: la primera, relativa a aprendizajes tecnológicos en lo que se comprende tanto el carácter meramente instrumental y aprendizajes adyacentes, es decir relativos a la tecnología y sus perspectivas y convicciones de uso.

“Muchos sabíamos utilizar las redes, pero no como un recurso didáctico (...) yo si la usaba- se refiere a la tecnología- pero no como ahora, ya la puedo aprovechar para aprender y hacer otras cosas que antes solo me pasaba en las redes (...)”. “Aprovecho mucho más mi lap, el cel si lo usaba mucho desde antes, pero casi siempre para socializar... ya manejo otros programas y aplicaciones para organizarme y para hacer trabajos o con mis equipos. Yo creo que la tecnología si ayuda mucho a aprender de otras maneras”. [8]

En los testimonios de los estudiantes se incluyen también aprendizajes observados en el cuerpo docente, especialmente en relación a su pericia tecnológica.

“Mejoraron sus competencias digitales, todos mejoraron, especialmente con la plataforma”. “Los docentes van teniendo más conexión y agradezco por el esfuerzo por prepararse y ver que si se puede”. “Al principio nosotros les enseñábamos a los profes cosas de la plataforma, ya después la fueron manejando junto con otros programas”. “En tecnología, todos aprendimos a usar teams porque aquí se desarrolla toda la clase”. [9]

La segunda coordinada en la que se reconocen aprendizajes de manera recurrente es en lo relativo a las estrategias personales de aprendizaje (autoaprendizaje o aprendizaje independiente).

“Las clases en línea te obligan a aprender tu mismo, a buscar y organizarte”. “Depende de uno que tiene que realizar muchas actividades sin el maestro, solo o con tus compañeros” “Poco a poco fuimos mejorando en todo y especialmente a tener más responsabilidad”. [10]

La imbricación de la tecnología en la educación da visos de haber ensanchado las experiencias y expectativas de los estudiantes en torno a las posibilidades de formación. Un cambio de actitud que dibuja una nueva dialéctica con la tecnología y los procesos formales de aprendizaje.

“Espero que ya sin pandemia no se deje de innovar en las clases, que es una nueva competencia que se logró”. “Tengo confianza de que vamos a mostrar que, somos una nueva generación por las cosas nuevas que fueron apareciendo y aprendimos a salir adelante”. [11]

### **3.4 Herencia de aprendizajes reconocida por los docentes**

La mirada compartida por los docentes universitarios a través de las mesas de diálogo desentrañó múltiples coincidencias con los testimonios estudiantiles. Los aprendizajes en materia tecnológica, tal como lo anunciaron los estudiantes fueron copiosos y significativos. El reconocimiento de un impase entre el proceso formativo y el uso tecnológico, inauguró con regularidad las narraciones de los docentes, para después describir renovadas visiones sobre habilidades y actitudes conquistadas en pos de nuevas prácticas educativas apoyadas con insumos y aplicaciones tecnológicas.

“Personalmente nunca había dado clases en línea y me fue complicado usar no solo la plataforma; todo lo relacionado con la tecnología en mi clase. Tuve complicaciones para compartir pantalla, activar audio, presentar de videos, y hasta en la elaboración de materiales de apoyo. Pero después de unos cursos siento que ya me defiende bien”

“La adaptación y la incorporación de tecnología fue repentina, creo que fuimos mejorando. No fue fácil porque nos llevó a aprender no solo el uso de la plataforma sino de lo que implica dar clases en línea”. “Di grandes pasos en el manejo tecnológico para la docencia, en el manejo de los protocolos de la plataforma, que no solo es tecnología, conlleva otras formas de dar clase”.

“Yo me tuve que capacitar, no deje de hacerlo, en todo lo que podía me metía. No solo cursos de cuestiones pedagógicas, hasta de manejo de estrés, todo eso me ayudó”. [12]

Con independencia de los procesos de capacitación que apoyaron el despliegue de habilidades tecnológicas en los docentes, se suman aprendizajes que testifican un cambio de perspectiva en su quehacer educativo. Ocasión para revalorar componentes y condiciones que parecían haber perdido visibilidad como la relevancia de los procesos comunicativos, la sensibilidad ante las condiciones de los estudiantes y el despliegue actitudinal que compromete un proceso esencialmente humano como la educación.

“Algo que esta modalidad me dejó ver es que se necesitan muchas opciones para mantener abierta la comunicación con grupos tan diversos. Tienes chicos sin problema, con equipos tecnológicos personales, y otros que no tenían ni computadora en casa... y no lo supe hasta que empezaron las clases a distancia, y pues a buscar cómo comunicarte con ellos.”

“Aprendí de los estudiantes, ellos saben más que nosotros, les preguntas y te dan ideas de cómo hacerle ya sea para comunicarte o para manejar alguna aplicación (...). lo que yo creo es que tienes que hacerte cómplice con los estudiantes, entre ellos se ayudan y eso es bueno para las clases”.

“Aprendí a que es muy diferente estar en línea, se necesita tolerancia y flexibilidad”. [13]

El espectro analítico de los docentes advirtió cambios en las dinámicas de los estudiantes, indicativos de progreso o aprendizajes que signan nuevos roles y actitudes y compromisos con el proceso formativo.

“Vi muchos cambios en los estudiantes y en mí también, gané confianza con la que fui logrando para las clases a distancia. Adopte otras estrategias. Tuve que buscar algunas herramientas para motivar a los estudiantes”.

“En mi experiencia, en la competencia comunicativa fue en la que más crecieron. Al principio nadie participaba, se escondían y pretextaban fallas en el internet; ahora sus participaciones son más ordenadas, y enfocadas al tema”.

“Ellos aprendieron a organizar su tiempo y a respetar las sesiones”. [14]

### **3.5 Expectativas, la deseable proyección de aprendizajes**

La proyección de los aprendizajes obtenidos por los profesores, nutren las expectativas que éstos tienen para mantener una dinámica de apropiación de tecnologías como una iniciativa personal. En sus testimonios la resistencia al tránsito entre modalidades se desdibuja y cobra forma la complicidad entre las capacidades tecnológicas fortalecidas del docente y su actitud confiada de lo que puede hacer con la tecnología.

“La apuesta está en ver si podemos hacer una combinación de lo presencial y lo virtual, ya sabemos cómo es, ahora falta que lo aprovechemos”.

“Seguir aprovechando y sumar para mejorar. Ahora usamos recursos que están en la red y tenemos otra visión para llevarlos a la docencia”

“Tenemos que reconocer que nos costó para salir adelante, y todo ese esfuerzo debe tener frutos en la docencia, en la formación de los estudiantes y en la misma universidad”.

“La universidad nos mandó a Teams, nos la presentó, y cada quien se la ha apropiado para transformar su manera de enseñar; eso no se debe perder, ni dejar atrás ahora que regresemos a lo presencial, ahí también nos va ayudar”. [15]

#### **4 Conclusión**

Los ecosistemas de aprendizaje gestados durante la pandemia por Covid-19, protagonizaron nuevas experiencias formativas para los universitarios que eventualmente se constituyen, en un potencial transformador de las prácticas educativas en el retorno a la presencialidad.

El relato oral de experiencias posibilita la exploración de eventos en los que el sujeto ha participado y su recreación desde una perspectiva situada, desde la cual se interpreta adquiriendo valor y significado. El ejercicio de autorreflexión incitado a través de las mesas de diálogo que se reportan en este texto, revela que tanto estudiantes como profesores reconocen que la adopción del modelo a distancia en los tres últimos semestres ha dejado, aprendizajes; que apuntan al fortalecimiento de habilidades para el manejo de tecnologías, familiarización con herramientas tecnológicas para distribuir, gestionar y crear materiales en apoyo a los procesos de aprendizaje, así como aprendizajes en torno a las formas de instaurar y mantener interacciones mediadas, especialmente entre los actores del proceso educativo.

De acuerdo con las experiencias referidas aprender a trabajar a distancia implicó para la mayoría de docentes y estudiantes un proceso exhaustivo de capacitación tecnológica y pedagógica, que animó la ruptura del cristal tras el cual muchos actores educativos contemplaban la tecnología; esta ruptura y el encuentro con nuevos escenarios educativos propició una actitud distinta en estudiantes y profesores con respecto a la tecnología, que en sus testimonios aparece como nuevas formas de uso y aprovechamiento.

La transformación de roles implicada en las modalidades educativas mediadas por tecnologías, derivó en la mutación de roles y actividades de los estudiantes, quienes reconocen como un legado de la prácticas educativas de la pandemia, una creciente capacidad para la autogestión de aprendizajes.

La riqueza de experiencias que representó el súbito cambio de impulsado por la pandemia en los escenarios educativos, no se acota con este primer acercamiento; que intenta recoger los testimonios de aprendizajes auto reconocidos por los actores educativos. Su potencial está en la posibilidad de identificar el estado de sensibilización, aceptación, apropiación o resistencia de la comunidad universitaria para la implementación de acciones que apunten a reorientar, transformar o enriquecer los entornos de aprendizajes universitarios.

## Referencias

1. Fabila, A.M.; Pérez, F.L.: Producciones académicas sobre educación y Covid. Revisión del primer año de pandemia en México. Hernández. M.; Llamas, I.; Dzib, D. Memorias XXV Encuentro de Mujeres Universitarias. Huellas de las mujeres docentes en la educación superior. SPIUJAT-UJAT, pp 46 (2022)
2. Fabila, A.M; Pérez, F.L.; Castillo, R.: Conformación de ecosistemas emergentes en el aprendizaje universitario. Archundia, E.; León, M. A.; Cerón, C.: Desafío de la Investigación en Tecnologías para la Educación. BUAP, pp. 195-204 (2021)
3. Lloyd, M.: Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En H. Casanova Cardiel (Coord.), Educación y pandemia: una visión académica (pp. 115-121). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (2020).
4. Ruiz Cuéllar, G.: Covid-19: pensar la educación en un escenario inédito. Revista mexicana de investigación educativa, 25(85), 229-237. (2020).  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662020000200229&lng=es&tln=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662020000200229&lng=es&tln=es). Accedido 16 octubre 2021.
5. Amezcua, M.: La Búsqueda Bibliográfica en diez pasos. Index de Enfermería, 24(1-2), 14. <https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962015000100028> (2015)
6. Fabila, A.M.: Condiciones del aprendizaje universitario, recuento de cambios en el confinamiento por Covid-19. Medina, G.C.; Aquino. S.P.; López, M.: La Tecnología educativa en tiempos de pandemia. Gradus-UJAT, pp. 209-225 (2021).
7. Pinilla Vásquez, R.: Categorías analíticas para la interpretación del relato oral de experiencias. Enunciación, 11(1), 5-21. <https://doi.org/10.14483/22486798.466>
8. Comunicación personal: Mesas de diálogo con estudiantes universitarios tabasqueños. Transcripción inédita. Aprendizajes Universitarios, mediaciones e interacciones emergente (investigación en curso) pp 3-4, octubre 2021
9. *Ibíd.*, pp. 6-7
10. *Ibíd.*, pp.8
11. *Ibíd.*, pp. 11-13
12. Comunicación personal. Mesas de diálogo con docentes universitarios tabasqueños. Transcripción inédita. Aprendizajes Universitarios, mediaciones e interacciones emergente (investigación en curso) pp. 1-3 octubre 2021
13. *Ibíd.*, pp. 3-4
14. *Ibíd.*, pp. 4-6
15. *Ibíd.*, pp.5-7

## Herramientas socio-afectivas en la presencialidad: El humor dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

José Gregorio Jr. Alvarado Pérez<sup>1</sup>, Juan Manuel Rivera Mendoza<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Acueducto cruz con Eucalipto, 64920, Monterrey, Nuevo León, México.

<sup>1,2</sup>{jose.alvaradopr, juanriveramnz}@uanl.edu.mx

**Resumen.** El humor, como recurso estratégico dentro de la práctica docente, es un aspecto que permite la generación de un ambiente propicio para el aprendizaje significativo, fomenta la participación y el involucramiento de estudiantes y los lleva a la reflexión y la crítica, principalmente, cuando el proceso educativo enfrenta retos complejos como el regreso a la presencialidad después de dos años de trabajar utilizando herramientas tecnológicas. En este trabajo se analiza la perspectiva de 19 alumnos de la UANL que, tras haber llevado un curso en modalidad presencial donde el humor fue utilizado como la estrategia principal, emitieron sus opiniones respecto al empleo a través de una reflexión escrita de este tipo de técnicas para su educación. Los principales resultados de este proceso indican que el humor es un elemento que genera interés, confianza y fomenta la libertad de expresión, elimina la verticalidad en las relaciones docente-alumno, propicia un mejor ambiente educativo y reduce el impacto y la incertidumbre generados por la reintegración a las aulas.

**Palabras Clave:** Educación; Recursos humorísticos; Involucramiento estudiantil; Estrategia pedagógica.

### 1 Introducción

El presente artículo se desprende del desarrollo de un proyecto de investigación que parte de la aplicación planificada de recursos humorísticos, afectivos y emocionales como un elemento didáctico dentro de las estrategias pedagógicas mencionadas en el Modelo Académico 2020 de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) que permite a los docentes desarrollar un vínculo más estrecho con los estudiantes sin perder la formalidad [1] en el contexto de su regreso a la modalidad presencial. La inclusión del humor y de elementos afectivos como parte fundamental en la planeación y uso del discurso educativo, tal como lo sostiene Sierra-Polanco [2] puede permitir que las relaciones verticales tiendan a desaparecer para cambiar a relaciones horizontales, donde la relación docente-estudiante fluya de manera orgánica y genere



las condiciones propicias para la educación; por lo tanto, en este trabajo se examinan los lineamientos básicos mediante los cuales se pueda establecer una propuesta de estrategia docente con rasgos afectivos y emocionales basada en el humor.

Tal como lo mencionan Borges y Vizoso [3], la educación ha experimentado largos periodos de tiempo sin cambios significativos, el autor sostiene que esta disciplina lleva más de 150 años sin una transformación importante en cuestiones tecnológica y que solamente se ha enfocado en satisfacer las necesidades de la industria y, en la mayoría de los casos, ha mantenido la estructura vertical, lo que representa poca interacción emocional entre docentes y estudiantes. Para su desarrollo integral de los estudiantes se deben considerar varios aspectos, desde la pedagogía hasta las cuestiones afectivas y emocionales y no solo los factores tecnológicos. Las estrategias didácticas en la actualidad se han enfocando principalmente en cuestiones tecnológicas, desarrollo de plataformas educativas o ambientes digitales; en la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Modelo Académico 2020, propone la necesidad de integrar a la educación la parte emocional y afectiva, en esta institución, las estrategias de capacitación docente son un área de oportunidad para realizar estas prácticas de forma eficiente.

En este contexto, es pertinente desarrollar propuestas pedagógicas específicas y adecuadas al contexto de la UANL para la construcción de un discurso educativo, donde el humor y la afectividad, utilizados de manera estratégica, sean parte importante del mismo, para lograr fortalecer las relaciones socio afectivas entre docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, buscando la transformación de la verticalidad hacia una educación horizontal que permita reducir el impacto del regreso a las aulas tras un periodo de dos años en la modalidad a distancia. Es preciso indicar que no se trata de convertir al profesor en un humorista o psicólogo, sino de brindarle un mayor número de herramientas para establecer un vínculo más estrecho con sus estudiantes y mejorar el ambiente de aprendizaje puesto que, al lograrlo, puede conseguirse el aprendizaje significativo de los estudiantes, así como el desarrollo de competencias comunicativas consideradas dentro de los programas educativos.

Estudios como el realizado por Alvarado y Cerda [4] indican que los estudiantes experimentaron estados ánmicos complejos caracterizados por ansiedad, depresión y estrés, generados por la incertidumbre derivada de la pandemia de Covid-19 que implicó que tuvieran que abandonar sus centros educativos para continuar su preparación en la modalidad a distancia, cortando de tajo la interacción social y académica con sus profesores y compañeros.

Con fundamento en los conceptos anteriores, el objetivo que guía este proyecto de investigación consiste en analizar la aplicación estratégica de recursos humorísticos enfocados a la optimización de los procesos de enseñanza–aprendizaje en la educación del nivel superior en la UANL, como un método para establecer un vínculo emocional más estrecho con los estudiantes; esto con base en el diagnóstico de las necesidades del alumnado y de los profesores, que permita la construcción de una estrategia específica para el desarrollo de un ambiente educativo idóneo para el aprendizaje significativo y que reduzca la incertidumbre generada en los estudiantes por el regreso a las aulas.

## **2 La evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje**

La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se encuentran en constante evolución; Gamboa, Torres, Pérez, Rodríguez y Díaz [4], indican que las necesidades y demandas de los estudiantes sufren modificaciones que provocan que desde la educación se replanteen los objetivos y metodologías pedagógicas y didácticas. Algunos de los cambios en el proceso educativo están relacionadas con las transformaciones sociales, otras, por ejemplo, son potenciadas por la implementación de herramientas tecnológicas dentro de este proceso. Al respecto, desde la Monzón [5] se establece que: “El proceso educativo ha cambiado con el paso del tiempo teniendo que adaptarse a los avances de la tecnología, la cual siempre ha estado presente en la educación desde que se implementó la palabra impresa, aproximadamente en el año 360 a.C. Este descubrimiento hizo posible que se pudiera aprender a través de libros, aun cuando no se tuviera la presencia física del maestro o instructor. Lo interesante del tema es que, este proceso siempre ha seguido en constante evolución y se han mejorado los usos y nuevos medios tecnológicos disponibles”.

Universia [6] sostiene que, desde su surgimiento, “a lo largo de su historia, la educación ha cambiado de forma notoria. Poco a poco, tanto los centros de estudio, como los profesionales encargados de impartir la educación, los alumnos e incluso los propios métodos de enseñanza han variado”. Estas transformaciones se derivan, entre otros aspectos, debido a la llegada de las nuevas tecnologías y las posibilidades que estas ofrecen al mundo educativo, lo cual, al mismo tiempo, han cambiado las formas de aprender y las formas de enseñar.

En las últimas décadas, los cambios en el proceso educativo han cobrado una mayor relevancia y se han hecho más evidentes; de acuerdo a Universia [6], son tres los factores que han provocado los cambios más importantes en el ámbito académico: 1) El incremento del número de estudiantes que acceden a las diversas formas de enseñanza, gracias a la democratización de la educación; 2) Las dificultades para cubrir las demandas de personal docente cualificado para la enseñanza; 3) Los cambios económicos, técnicos, científicos y sociales de las diferentes sociedades, que determinan lo que se espera de un sistema educativo.

Actualmente, las características de los estudiantes y las diversas circunstancias que estos enfrentan han generado nuevos retos para el proceso educativo; por ejemplo, la adopción de modelos educativos mixtos o híbridos o la proliferación y aceptación de la modalidad a distancia. Estas modalidades, más que diversificar la oferta educativa, se enfocan en proveer de alternativas que permitan el mayor involucramiento de la comunidad estudiantil en el proceso educativo y, con ello, ofrecer una mejor experiencia académica que derive en el aprendizaje significativo de los estudiantes, inclusive sin considerar barreras físicas, de tiempo o de espacio [5].

Navarrete y Flores [7] indican que la evolución del proceso de enseñanza y aprendizaje, como todos los procesos sociales, sufre transformaciones abruptas o repentinas cuando la sociedad enfrenta problemáticas inesperadas y ante las cuales no se encontraba completamente preparado; un ejemplo de esta situación es la pandemia derivada del Covid-19 que provocó un cambio radical en la forma en la que se desarrollan las actividades educativas. De forma reaccionaria, Sánchez, Martínez,

Torres y Agüero [8], afirman que las instituciones de todos los niveles implementaron programas de educación a distancia, factor que, por otro lado, obligó a profesores y estudiantes a adaptarse a una nueva realidad, a nuevas mecánicas y a nuevas formas de interacción que, al mismo tiempo, representaron la necesidad de volver a capacitarse y a adaptarse a esta nueva forma de vincularse.

Respecto a la educación a distancia, la Monzón [5] sostiene que: “El origen de la educación en línea se remonta a los años ochenta cuando se establecen las primeras conexiones al internet, convirtiendo a este recurso, en una herramienta sumamente poderosa en el ámbito de la educación. En la actualidad, se le atribuyen diversas ventajas, pero una de las más importantes es que posibilita y expande la oferta educativa a la mayor cantidad de personas posible, procurando siempre la igualdad de oportunidades. Sin embargo, a pesar del tiempo que tiene esta modalidad, aún no se ha consolidado totalmente y sigue en constante evolución”.

Además de los cambios en el proceso, la evolución de la educación también ha provocado cambios en los roles ejercidos tanto de profesores como de estudiantes; esta transformación considerada como “el cambio más importante a nivel de métodos de enseñanza en las últimas décadas” [6]. Inclusive se afirma que “los métodos verbales tradicionales en los que el docente se posiciona como el único transmisor del conocimiento comienzan a resultar obsoletos debido a las características de las sociedades actuales; por ello, se hace necesario evolucionar hacia otras metodologías”.

En lo que respecta a los estudiantes, el proceso educativo y sus transformaciones han creado a un nuevo tipo de alumno que ha dejado el papel de ser un receptor pasivo, para convertirse en un actor activo de su aprendizaje. Este factor ha provocado que los profesores se vean en la obligación de modificar sus estrategias de enseñanza y adaptarlas a las características de sus estudiantes a fin de crear una experiencia educativa más enriquecedora y significativa. Universia [6] sostiene al respecto que “con la finalidad de dar un papel más importante a los alumnos en su proceso formativo, buscar su compromiso para con el mismo y convertirlos en creadores del conocimiento en lugar de únicamente receptores del mismo, la educación ha virado desde los métodos de enseñanza pasivos respecto a los estudiantes hacia los activos. Estos resultan más apropiados de cara a la formación de perfiles técnicos y científicos, vitales para enfrentar los próximos desafíos del ser humano en materia de empleo”.

### **3 Estrategias en la Universidad Autónoma de Nuevo León**

El Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la Universidad Autónoma de Nuevo León es un documento que guía el funcionamiento de la institución con el objetivo de lograr “la formación integral de sus estudiantes, adoptando una actitud innovadora hacia el conocimiento y cuya descripción conceptual se deriva de la práctica innovadora hacia el conocimiento”.

Según Escudero [9] un modelo académico “tiene como finalidad orientar la planeación, operación y evaluación académica del modelo educativo, a través de una configuración esquemática y una representación simplificada de la realidad”. El modelo de la UANL busca “ofrecer los elementos para hacer operativo el modelo educativo de

la universidad”; “permitir que los actores, personal académico, directivo y de apoyo, así como estudiantes, identifiquen su nivel de participación y compromiso para operar el modelo educativo con base en sus principios y lineamientos generales”.

El Modelo Académico de la UANL se caracteriza por “responder a las necesidades del contexto social e institucional, con programas educativos de buena calidad”; para lograr este fin, se indica la necesidad de encontrar métodos innovadores para lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes y, con ello, “promover la formación de universitarios autónomos y críticos con compromiso ético-social”.

Dentro de las características del modelo indicadas por la UANL se da importancia a la “educación centrada en el aprendizaje”. Considerando que es necesario “medir la carga de trabajo” que experimenta el estudiante por lo que es fundamental encontrar métodos y estrategias para que el alumnado pueda “desarrollar las competencias establecidas en las unidades de aprendizaje del plan de estudios”.

El Modelo Académico de la UANL, para lograr los propósitos antes mencionados, estableció un conjunto de estrategias institucionales; entre estas, se destaca la necesidad de “realizar las adecuaciones curriculares pertinentes en los programas educativos vigentes en la universidad”; para esto se indica que se requiere “planear y desarrollar los procesos educativos en la perspectiva de la formación integral centrada en el aprendizaje para perfilar un estudiante que participe activamente en su proceso formativo, a través de su interacción con el entorno social y profesional”.

En ese sentido, desde la UANL y sus dependencias, se enfatiza en el hecho de que se requiere diseñar nuevos métodos didácticos y entablar una mejor interacción entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje para “garantizar que las competencias generales se desarrollen de forma transversal, paulatina y equilibrada, considerando sus niveles e indicadores a través de las actividades académicas, manifestadas en las planeaciones de las unidades de aprendizaje”.

Los nuevos métodos y estrategias didácticas enfocadas a que los estudiantes puedan lograr la adquisición de las competencias contempladas en los planes de estudio de la UANL conllevan “establecer esquemas curriculares y cocurriculares que propicien el desarrollo del aprendizaje autónomo”. Asimismo, dentro de este esquema, los profesores habrán de implementar estrategias que “aseguren la atención individual y en grupo de estudiantes, así como la igualdad de oportunidades de acceso, permanencia y egreso de los mismos”.

Desde el Modelo de la UANL establece de forma clara que, ante las nuevas necesidades tanto de los estudiantes como del mercado laboral y de las instituciones educativas, es necesaria “la transformación de las prácticas educativas modificando los roles tradicionales de profesores y estudiantes”. En este escenario, el profesor dejó de ser el único emisor del proceso educativo y, además, la relación unidireccional se convirtió en un esquema participativo y de involucramiento estudiantil.

El Modelo Académico de la UANL se fundamenta en diversos ejes. Estos tienen como finalidad guiar el trabajo que las diversas dependencias de la institución deben desempeñar para lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes. En los denominados Ejes Rectores, se establece que en esta institución el estudiante representa el centro del proceso para promover y lograr el aprendizaje significativo, por lo que adaptó como método principal la educación basada en competencias, puesto que estas

permiten “reconocer que el proceso educativo integral implica el desarrollo de competencias, entendidas como la expresión concreta del conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que pone en juego la persona cuando lleva a cabo una actividad”; además indica que “el estudiante es el principal motor y responsable de su aprendizaje, tomando un lugar relevante y primordial en su proceso formativo”; y que es “aprender a aprender no solo en los ámbitos académicos, sino además en las relaciones con los demás y consigo mismo”; es posible inferir la importancia que tiene el hecho de que el profesor logre un vínculo estrecho con sus estudiantes. Este vínculo, sin traspasar los límites éticos y profesionales, le permitirá lograr un mejor ambiente de aprendizaje donde el alumnado cuente con los recursos necesarios, académicos, aptitudinales y actitudinales, para alcanzar su mejor desempeño.

Dentro del denominado Eje operativo, el Modelo Académico de la UANL señala que los programas educativos de esta institución deben contar con flexibilidad tanto en la currícula como en los procesos educativos; en este, se indica que “se debe buscar la innovación en el plano pedagógico, en los métodos de enseñanza y aprendizaje; en la organización y la gestión académica; así como en la administración de recursos financieros, humanos y de los procesos escolares”. Además, la flexibilidad, tal como la contempla este eje, implica emplear nuevas estrategias que le permitan al estudiante desarrollar no solo las competencias consideradas dentro de los planes de estudio, sino adquirir habilidades de interacción social, de convivencia y de desarrollo humano.

En lo que respecta a la innovación académica, la UANL (2020) indica que, desde las dependencias que la conforman, es necesario “generar soluciones creativas a las necesidades”; esto se traduce en mejorar de manera sustancial la calidad de los programas educativos. Para definir la innovación en términos educativos, la UANL recupera los conceptos de González y Escudero citados por Tejeda [10] donde se indica que este concepto se entiende como “un conjunto de dinámicas explícitas que pretenden alterar las ideas, concepciones, metas, contenidos y prácticas escolares en alguna dimensión renovadora de la existente”.

En cuanto a la innovación, el Modelo Académico de la UANL define este concepto como el “conjunto de procesos de cambio intencional en la educación, e implica un proyecto estructurado por prácticas interdisciplinarias que generan respuestas y soluciones a las necesidades de los diversos actores que intervienen en el sistema educativo”. Es decir, desde esta institución se plantea la necesidad de establecer estrategias fundamentadas y estructuradas que permitan una verdadera innovación en términos académicos y pedagógicos y que, a su vez, mejoren la experiencia educativa de los estudiantes.

En este sentido, el manejo de estrategias pedagógicas y didácticas donde el humor sea un componente clave del proceso puede convertirse en un factor que incida de manera positiva en la generación de un ambiente de aprendizaje propicio para el desarrollo de los estudiantes, lo cual tendrá un impacto en su desempeño y desarrollo académico, personal y profesional.

Además de los cambios en el proceso educativo y en la metodología para la enseñanza y el aprendizaje, el Modelo Académico de la UANL plantea la necesidad de replantear el rol del profesor. En ese sentido, indica que este debe evolucionar ante los

cambios que se han presentado tanto en la educación como en las características de los estudiantes. De manera específica en este documento se afirma que “el profesor tendrá la responsabilidad de diseñar y planear estratégicamente las actividades pertinentes a los diferentes ambientes de aprendizaje en las modalidades educativas escolarizada, no escolarizada y mixta, para desarrollar las competencias establecidas en los programas educativos”.

Ante esta situación, tal como lo propone Abizanda [11] el profesor se enfrenta al reto de no solamente diseñar contenido que permita que los estudiantes adquieran y desarrollen las competencias consideradas en el plan de estudios, si no que además, debe buscar la manera de involucrarlos en el proceso educativo. Esto significa que el profesor deberá establecer mecanismos y métodos que le permitan una mejor vinculación con sus estudiantes de forma que sea posible lograr los objetivos planteados en el curso; es decir, propiciar “el aprendizaje y potenciar el desarrollo de estrategias capaces de integrar aspectos científicos, técnicos, sociales y éticos” y “motivar al estudiante a través de una interacción constante, reconociéndolo como sujeto activo del proceso de enseñanza y aprendizaje”; es este último punto, aplicar estrategias basadas en el humor puede tener un impacto positivo.

Fernández-Poncela [12] indica que el uso de estrategias basadas en el humor como un recurso que promueva la afectividad y el involucramiento de los estudiantes, puede convertirse en un aspecto que incida en el mejor aprovechamiento académico del alumnado y que, al mismo tiempo, permita cumplir con las funciones señaladas en el Modelo Académico de la UANL donde se afirma que se debe “propiciar en el estudiante el desarrollo de actitudes y percepciones positivas con respecto a la Institución, el aula de aprendizaje y frente a las actividades a realizar”.

Como parte del rol del docente, el Modelo Académico de la UANL contempla que el docente debe “fomentar en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento independiente y respetuoso de la pluralidad”. Además, el profesor debe convertirse en un agente capaz de “impulsar el trabajo colaborativo poniendo en práctica actividades que despierten la motivación y el interés por aprender, estimulando la curiosidad y el pensamiento crítico”; en este sentido, establecer estrategias ligadas a uso del humor dentro de los cursos puede convertirse en un factor que, a través de establecer un vínculo más estrecho entre estudiantes y profesores, impacte de forma positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que además, permitirá “mantener una interacción continua y permanente con los estudiantes a través de distintos medios” (UANL, 2020).

Dentro del Modelo Académico de la UANL se establece que parte del rol del profesor es convertirse en un “desarrollador de recursos”; en este se contempla que los docentes puedan “crear y coordinar ambientes de aprendizaje innovadores en las diferentes modalidades”; asimismo, los profesores tienen la función de “diseñar actividades de aprendizaje pertinentes para el desarrollo de las competencias previstas en los programas analíticos de las unidades de aprendizaje (UA)”; en este factor, el uso de recursos didácticos basados en el humor puede convertirse en un elemento que ayude a que las actividades de aprendizaje se desarrollen de mejor manera; por lo que el profesor, además, deberá fungir como planificador y “organizar los elementos de las unidades de aprendizaje a su cargo y planear las actividades necesarias para el desarrollo de las competencias pertinentes”.

#### **4 Diseño metodológico**

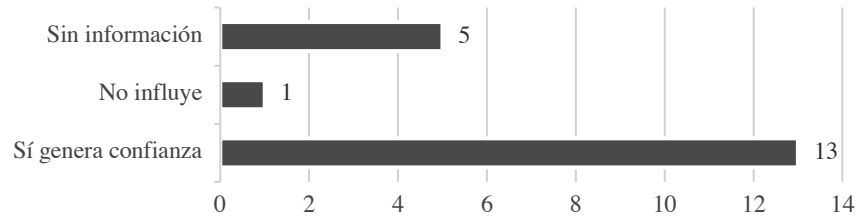
El diseño metodológico de este proyecto es de corte cualitativo; para la recolección de datos de esta investigación, se solicitó a un grupo de 19 estudiantes que después de haber pasado casi dos años en la modalidad a distancia debido a la pandemia de covid-19, retomaron sus estudios de forma presencial. Como parte de los participantes se consideraron solamente estudiantes del nivel superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León que, tras haber concluido su curso donde la estrategia didáctica fue planeada utilizando recursos humorísticos y situaciones que los acercaran a la realidad laboral; finalmente, los participantes redactaron un documento donde expusieron sus comentarios y opiniones respecto al curso y sobre el impacto del humor utilizado por el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje como parte de la metodología de este. Es importante destacar que, dentro de esta práctica, se solicitó a los estudiantes que incluyeran su consentimiento para el uso del material con fines de investigación.

Posteriormente, los textos recolectados fueron transcritos para su lectura y análisis; en este caso se realizó un análisis de contenido, al cual, tal como establece Cáceres [13] “se le reconoce la característica de ser descriptivo para estudiar y analizar la comunicación”. Una vez hecho esto, se buscaron palabras clave con el objetivo de identificar categorías empleando la técnica de análisis de contenido. La información se llevó a un libro de codificación en una hoja de cálculo que facilitó el manejo de los datos, en total se identificaron 15 categorías, las cuales implican aspectos como 1) Evaluación general del método; 2) uso del humor como recurso didáctico; 3) el humor como generador de confianza; 4) uso del humor y autoridad en clase; 5) involucramiento estudiantil; 6) uso del lenguaje afin; 7) atención en el contenido; 8) efectos generales del humor; 9) respeto en clase y manejo del humor; 10) libertad de expresión; 11) dinamismo y manejo del humor; 12) realismo y conciencia a través de casos reales en clase; 13) motivación y manejo del humor; 14) entendimiento del contenido y 15) innovación educativa.

#### **5 Análisis de resultados**

Los resultados encontrados permiten indicar que, de manera general, los estudiantes participantes consideran que el humor, utilizado como parte de las estrategias didácticas empleadas por los docentes tienen un impacto positivo en su educación. El uso del humor tiene ventajas que permiten que exista una mejor interacción en la clase, creando un ambiente relajado, pero al mismo tiempo riguroso, donde los alumnos pueden desenvolverse con mayor libertad y soltura.

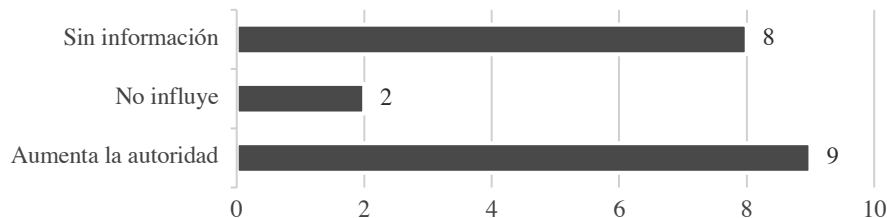
Al analizar la categoría “uso del humor en general”, se encontró que 17 de 19 estudiantes (89%) consideraron que el empleo de este tipo de recursos por parte de su profesor fue un aspecto positivo para la clase y que resulta de utilidad como estrategia didáctica. Se encontró que 13 de los estudiantes participantes (69%), sostuvieron que el humor utilizado por su profesor es un aspecto que genera confianza factor que influye de manera directa en la percepción de los estudiantes respecto a la clase.



**Fig. 1.** El uso del humor como estrategia docente y la generación de confianza entre los estudiantes. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

Tal como lo menciona el Modelo Académico de la UANL (2020), como parte de la innovación educativa, se requiere el desarrollo de nuevas estrategias a través de las cuales no solamente se busque el aprovechamiento de los estudiantes, sino la generación de actitudes que le permitan un mayor involucramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en ese sentido, 15 de 19 estudiantes participantes (79%) indicaron de manera tajante que el uso de recursos humorísticos por parte de su profesor es un aspecto que les genera mayor interés en el curso; mientras que en tres casos esta situación no registró cambios.

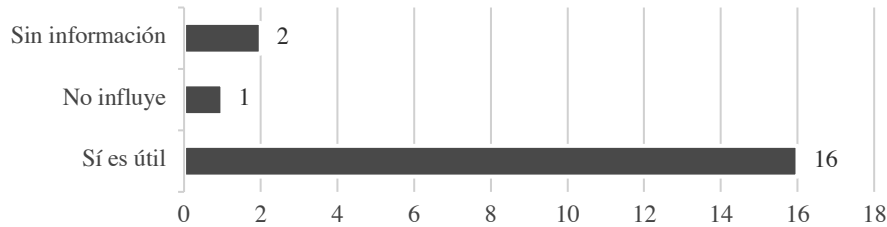
Además, un aspecto importante relacionado con el uso del humor como un recurso estratégico dentro de la clase es que en muchos de los casos se tiene la creencia de que este puede deteriorar la autoridad del profesor para el manejo del grupo. Sin embargo, la información recolectada indica que 9 de los estudiantes participantes (47%) consideran que el empleo de recursos humorísticos aumenta la percepción de autoridad del docente; en dos casos los alumnos afirmaron que no influye de forma alguna.



**Fig. 2.** Incidencia de recursos humorísticos en la autoridad del profesor. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

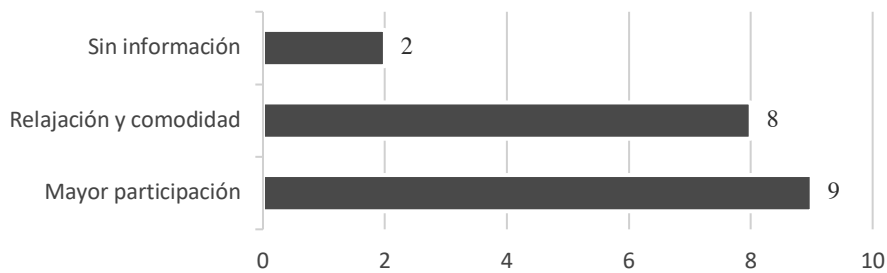
Los jóvenes estudiantes, dentro de su interacción social, emplean términos o una jerga que los caracteriza. Este lenguaje utilizado de manera coloquial forma parte de su día a día y caracteriza prácticamente todas las maneras de convivir. En ese sentido, se puede considerar que, si el docente utiliza algunos de estos términos, pueda lograr establecer un mejor vínculo con sus estudiantes al manejar un lenguaje afín. Los resultados indica que, de los 19 participantes, 16 consideran (84%) que esta práctica si es útil para lograr una mejor interacción entre docentes y alumnos; mientras que solo uno sostuvo que no tiene influencia.





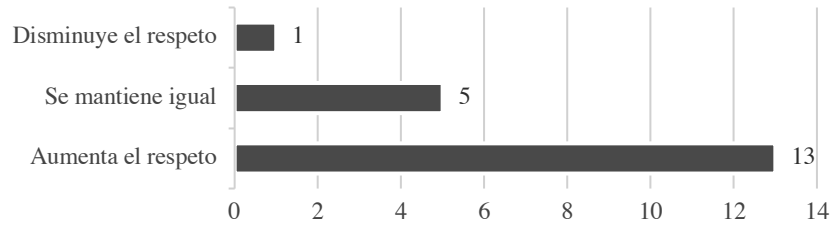
**Fig. 3.** Uso de lenguaje afín por parte docente. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

En las reflexiones emitidas por los estudiantes, en la totalidad de sus escritos existen elementos que permiten indicar que uso de recursos humorísticos como parte de la estrategia didáctica de los docentes es un factor que incide en que estos pongan más atención al contenido de la clase. Entre los efectos que se presentan con mayor frecuencia, nueve de los participantes (47%) afirmaron que el empleo del humor les brinda la confianza para tener una mayor participación en clase; por otro lado, 8 estudiantes (42%) indicaron que esta situación los hace sentir relajados y cómodos; solamente en dos casos no existe información suficiente para evaluar este tema.



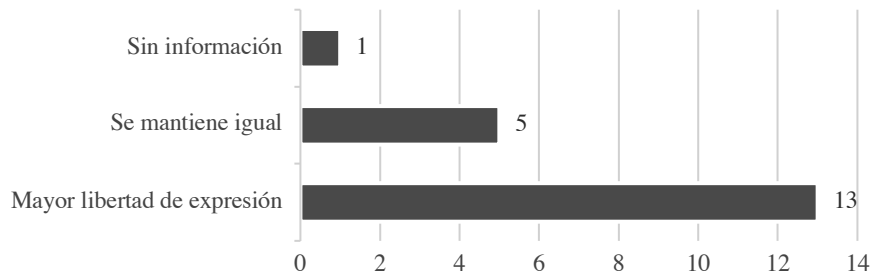
**Fig. 4.** Efectos del humor como estrategia docente en los estudiantes. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

El empleo de recursos humorísticos dentro de una unidad de aprendizaje no implica el convertir al profesor en una especie de comediante; sino que pueda utilizar este tipo de método de forma estratégica en momentos puntuales de la clase y que, con ello, no implique la pérdida del respeto sobre su figura. En ese sentido, 13 de 19 estudiantes participantes (69%) indicaron en sus reflexiones que el uso de estos recursos es un factor que aumenta el respeto hacia su profesor; en cinco casos (26%) sostuvieron que se mantiene de la misma forma y solamente uno (5%) indicó que el humor provoca una disminución en el respeto.



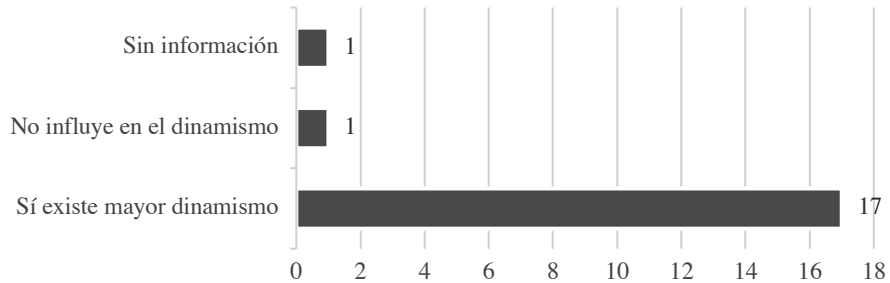
**Fig. 5.** Respeto hacia el docente y uso de recursos humorísticos en clase. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

Además de la relajación y confianza en clase, el uso de recursos humorísticos dentro de la clase impacta de manera positiva en la generación de un ambiente donde los estudiantes sienten la disposición de participar en la misma. En ese sentido, en 13 de los 19 documentos (69%) generados por los estudiantes participantes se indica que el empleo de una estrategia basada en el humor incrementa la percepción de libertad de expresión en el salón de clases; en cinco casos (26%) esta se mantuvo igual y solamente una persona (5%) señaló que siente una menor libertad para comunicar sus ideas de forma abierta. Además, en un caso no se contó con información suficiente para evaluar esta categoría.



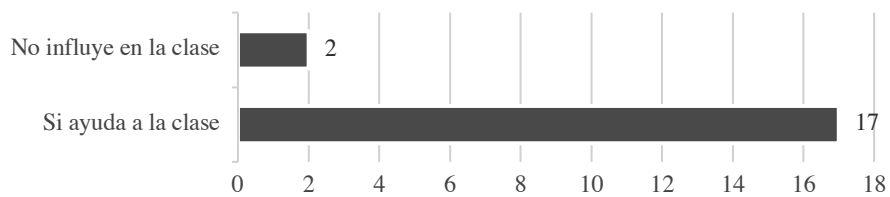
**Fig. 6.** Uso del humor y libertad de expresión en clase. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

Uno de los objetivos que perciben los docentes es la necesidad de encontrar las estrategias que, además de acercar mejor el conocimiento a los estudiantes, les permitan crear cursos ágiles y dinámicos que despierten un mayor interés. En ese sentido, el humor como parte de los recursos utilizados por el docente dentro de su clase incide en un mayor dinamismos en la clase, así lo indicaron 17 de los 19 estudiantes participantes en este estudio; mientras que uno más mencionó que es un aspecto que no tiene una influencia importante y en un caso más no se cuenta con información suficiente para determinar este punto.



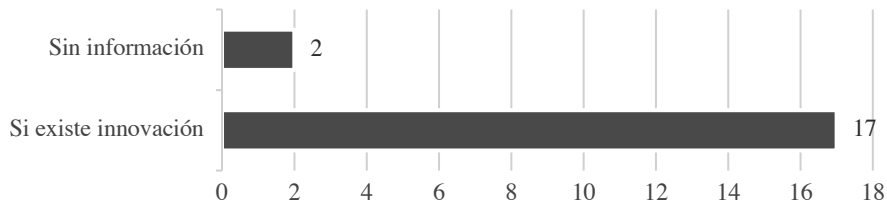
**Fig. 7.** Uso del humor para el dinamismo de la clase. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

Como recurso complementario al manejo de elementos humorísticos, los estudiantes buscan encontrar en cada uno de sus cursos aspectos que los acerquen a la realidad y a la vida laboral; en ese sentido, utilizar al analizar el tema del realismo empleado en clase y la creación de conciencia sobre temas importantes, los estudiantes participantes en el estudio indicaron, en 17 de 19 casos (89%) que este tipo de práctica ayuda a que el desarrollo de la unidad de aprendizaje sea mejor; mientras que solamente dos personas sostuvieron que este aspecto no tiene influencia alguna.



**Fig. 8.** Uso del humor para el dinamismo de la clase. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

Tal como lo indica el Modelo Académico de la UANL, uno de los objetivos de las dependencias que la conforman y de los profesores radica en encontrar las mejores prácticas para acercar el conocimiento a los estudiantes. Según las reflexiones y opiniones de los estudiantes, la totalidad de estos indicaron que el uso del humor como un recurso didáctico influyó de forma directa en el entendimiento de los temas tratados en clase; este factor indica que este tipo de prácticas tiene una influencia positiva entre los estudiantes al generar, como se mencionó antes, un ambiente propicio para su aprendizaje y para la interacción con sus compañeros y docentes.



**Fig. 9.** Uso del humor para el dinamismo de la clase e innovación educativa. \*Se considera “sin información” cuando el estudiante no brindó datos para evaluar esta categoría.

### 5.1 Opiniones y reflexiones de los estudiantes participantes

Al analizar las respuestas y opiniones realizadas por los estudiantes participantes en esta actividad de investigación se encontraron testimonios que permiten indicar que los estudiantes consideran los recursos humorísticos como una buena herramienta didáctica y que, al mismo tiempo, es útil para mejorar el ambiente de aprendizaje.

De forma específica, uno de los participantes señaló que “el humor dentro del método de enseñanza ayuda a que podamos soltarnos más y platicar más suelto con el profesor, tener confianza y ayudarnos a romper la barrera de autoridad, elimina el miedo a poder entablar una conversación con el ‘profe’”; mientras que otra estudiante dijo que le “agrada en mayor parte, porque utilizar el humor hace que el estudiante se sienta más relajado y cómodo para participar”.

El uso de recursos humorísticos, como lo plantean los alumnos involucrados en esta dinámica, se puede convertir en un factor diferenciador entre docentes; vincularlos a la realidad laboral de la disciplina abordada en clase es un aspecto que despierta interés entre los estudiantes. Respecto a este tema, uno de los participantes dijo que su profesor le pareció “muy diferente a los demás” y opinó que “la forma en la que lleva la materia hace que estés más atento y despierto, toca distintos temas, algunos delicados, pero nos hace ver la realidad de cómo son las cosas, toca muchos temas interesantes de la carrera, algo que muchos profesores de la universidad no hacen”.

En el aspecto de la participación, los estudiantes sostienen que el uso de recursos humorísticos genera un ambiente óptimo para el dinamismo en la clase; inclusive un participante sostuvo que “la manera en que utiliza el humor a través de los temas hace que los recuerde”; mientras que otro indicó que “me gusta la manera en que da la clase, considero que la hace divertida y dinámica, hace que me dé la confianza de poder opinar libremente y participar, comprendo más de la manera en que explica los temas y como nos los hace entender. Por tal motivo, el estudiante al contar con un mejor entendimiento de los temas y al sentirse en confianza, tiende a ser más participativo; al respecto, uno de los alumnos afirmó que le “agrada que existe un ambiente de libre expresión, incluso cuando estamos en lo incorrecto y el maestro en vez de dar un regaño, dice ‘está bien, todas las opiniones son válidas y no existen respuestas incorrectas’, que realmente preste atención a nuestra ideología y nos corrija a manera amable de cambiar drásticamente nuestra perspectiva”.

Otro punto relevante relacionado con el involucramiento estudiantil en el curso es el aspecto de generar confianza entre aquellas personas que tienen dificultades para expresarse; al respecto, uno de los participantes dijo que “el método utilizado por el profesor es muy útil en el sentido de que puede transmitirle un poco más de confianza a gente que no acostumbra a hablar, muchas veces esas personas contienen comentarios valiosos, que pueden llegar a ser guardados por dichas personas debido a que no se sienten en un entorno en el cual tengan confianza para llegarse a expresar”.

En relación al uso del lenguaje afín, los estudiantes señalan que esto permite una mejor interacción al utilizar palabras que les resultan familiares; otro de los participantes dijo que su uso “es correcto, ya que siendo jóvenes nos interesamos en un lenguaje en el que nosotros mismos nos entendemos, yo personalmente comprendo el humor y forma de expresarse del maestro, la forma de comunicarse hace que nos llame la atención, siendo jóvenes nos parece aburrido escuchar una clase con un lenguaje bien estructurado por lo mismo que hemos estado acostumbrados por años”.

Es preciso indicar que, si bien los estudiantes consideran que el uso de recursos humorísticos y el manejo de un lenguaje afín son positivos para la clase, el empleo de estos elementos no debe transgredir los límites éticos. Una participante afirmó que “debería tener ciertos límites con los ejemplos y la forma en que dice las cosas; bajar un poco el tono o la potencia de la crítica, porque suelen ser crudas; a los estudiantes nos gustan maestros ‘compas’ pero siempre cuando se mantenga el respeto”.

Algunos estudiantes consideran que, aunque la comunicación horizontal es importante dentro del salón de clases, puede resultar difícil eliminar la relación de autoridad imperante de forma tradicional entre profesores y estudiantes. Al respecto, una de las estudiantes señaló que, aunque “hay una mayor apertura y accesibilidad” y promueve que “la comunicación sea horizontal”, sin embargo “es imposible quitar la jerarquía o relación maestro-alumno, por lo tanto, acciones, pensamientos o frases que no nos parezcan, puede que no haya libertad plena de expresión”.

Finalmente, más allá de la participación, el uso de recursos humorísticos dentro de la clase promueve un ambiente de aprendizaje propicio para el desarrollo de los estudiantes, inclusive, tal como lo indica uno de los participantes, “el enfoque pedagógico de como generar conocimiento me parece acertado; primordialmente se invita a la generación de preguntas, dando así paso al intercambio dialéctico y con suerte, mayéutico”. Asimismo, el mismo alumno afirma que “si no fuera gracias a este pensamiento crítico, entonces no habría nada que separara a la educación por medio de internet, YouTube o cualquier medio de la educación tradicional/presencial; el docente hace un excelente trabajo en sacudir al alumno para que cuestione o se cuestione aquello que cree, aprende o está por aprender”.

## **6 Conclusiones y trabajos futuros**

La dinámica realizada con un grupo de estudiantes del nivel superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León para evaluar su opinión sobre el empleo de recursos humorísticos como parte de las estrategias didácticas empleadas por sus profesores permite concluir, de manera general, que estas son consideradas como útiles para la

creación de un mejor ambiente de aprendizaje en el que los alumnos pueden desarrollarse de una forma adecuada, promueve la participación, la reflexión y la crítica y les ayuda a tener una mejor reintegración a la modalidad presencial.

Los estudiantes participantes consideran que el humor es una buena herramienta didáctica cuya influencia va más allá de crear una clase dinámica o entretenida; el uso de estos recursos, desde el punto de vista de los participantes, genera mayor interés y, con ello, se mejoren las condiciones para el aprendizaje significativo.

El humor utilizado de forma estratégica dentro de la clase es un aspecto que genera confianza entre docente y estudiantes, el cual provoca mayor libertad para expresarse y comunicar sus ideas sin temor a ser juzgado, principalmente en estudiantes que durante dos años carecieron de interacción en espacios educativos; además, los hallazgos indican que, para los estudiantes, el hecho de que su profesor utilice un lenguaje similar al suyo facilita la comunicación y el entendimiento de los contenidos considerados dentro del curso, promoviendo, además, el dinamismo en el curso.

El humor en clase es un recurso válido e innovador que trae muchos beneficios a los estudiantes, permite que exista un mejor ambiente dentro del espacio educativo físico, el aprendizaje se torna mucho más amable, la comunicación tiende a ser horizontal y la confianza permite que exista una mayor participación. Emplear el humor en clase no quita autoridad a los docentes que emplean esta estrategia pedagógica, sino que por el contrario ayuda a que el aprendizaje se de una forma más natural, disminuye la tensión en el aula y hace mucha más sencilla la interacción.

Los resultados encontrados en esta dinámica permiten concluir que se puede considerar viable la integración del humor en clase como parte de los recursos pedagógicos que utilizan los docentes en el proceso de reintegración presencial, incorporar estas estrategias pueden traer beneficios a los estudiantes; sin embargo, es necesario realizar estudios futuros en los que se evalúen las categorías identificadas en una mayor escala incluyendo la participación de un mayor número de estudiantes.

## Referencias

1. Universidad Autónoma de Nuevo León: Modelo académico de técnico superior universitario, profesional asociado y licenciatura de la UANL. UANL web. <https://www.uanl.mx>. Consultado el 5 de Agosto de 2022.
2. Sierra-Polanco, T.E.: Educación horizontal: sobre las jerarquías tradicionales en la enseñanza. *Revista científica*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-15 (2019).
3. Borges, A.; Vizoso, C.: El origen de la tecnología en la educación: pioneros. *Historia y comunicación social*, Vol. 19, No. 1, pp. 409-424 (2014).
4. Alvarado, J.; Cerda, P.: Educación y pandemia: Diagnósticos de retos, limitaciones y oportunidades en México. UANL. (2022).
5. Gamboa, M.R.; Torres, V.E.; Pérez, B.; Rodríguez, R.E.; Díaz, B.: Evolución histórica del proceso enseñanza-aprendizaje en atención integral a la familia. *Revista Multimed*, Vol. 25, No. 5 (2021).
6. Monzón, G.: Evolución del proceso educativo. Blog EADE. <https://eade.gt>. Consultado el 5 de Agosto de 2022.

7. Universia: ¿Cómo han evolucionado los métodos de enseñanza en las últimas décadas?. Universia Web. <https://www.universia.net/uy/> Accedido el 5 de Agosto de 2022.
8. Navarrete, C.; Flores, M.R.: Retos de la educación a distancia para las instituciones de educación media superior tecnológica en tiempos de Covid-19. Revista Dilemas contemporáneos, Vol. 8, No. 1.
9. Sánchez, M.; Martínez, A.; Torres, R.; Agüero, M.: Retos educativos durante la pandemia de Covid-19: una encuesta a profesores de la UNAM. Revista Digital Universitaria, Vol. 21, No. 3. Accedido el 5 de agosto de 2022.
10. Escudero, J.: Modelos didácticos: Planificación sistemática y autogestión educativa. Oikos-tau. (1981)
11. Tejeda, J.: La innovación formativa. Thomson. (2007)
12. Abizanda, B.; Almeyda, G.; Arias, E.; Berlanga, C.: ¿Cómo reconstruir la educación pospandemia? Soluciones para cumplir la promesa de un mejor futuro para la juventud. BID. (2022).
13. Fernández-Poncela, A.: El proceso emocional: el humor y la risa en la educación. Revista Prospectiva, Vol. 1, No. 28, pp. 285-315. (2019).
14. Cáceres, P.: Análisis cualitativo de contenido: una alternativa metodológica alcanzable. Revista Psicoperspectivas, Vol. 2, No. 1, pp. 53-81. (2003).

## Percepciones de estudiantes universitarios hacia el uso de plataformas virtuales: El caso de la BUAP - San José Chiapa

Héctor Medina Cruz<sup>1</sup>, María del Pilar Amador Alarcon<sup>2</sup>, César A. Arguello Rosales<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Complejo Regional Centro, C.P. 75010, San José Chiapa, Puebla.

<sup>1,2,3</sup> {hector.medinacruz, pilar.amadora, cesar.arguello}@correo.buap.mx

**Resumen.** En este reporte de investigación se presentan resultados cuantitativos de un estudio mixto que tiene como objetivo, conocer las percepciones de los estudiantes de una ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) con respecto al uso de la plataforma de aprendizaje virtual Blackboard en cuatro dimensiones: diseño, aprendizaje, accesibilidad y modalidad. Los datos cuantitativos se obtuvieron a través de la aplicación de un cuestionario tipo Likert que se realizó a dos generaciones 2016 y 2017 de estudiantes de Ingeniería en Procesos y Gestión Industrial (IPGI). Los resultados muestran que los estudiantes aprecian la modalidad y accesibilidad de la plataforma virtual sin embargo les gustaría un mejor diseño para reforzar su aprendizaje.

**Palabras Clave:** Educación superior, Ingeniería, Tecnologías de la Información y Comunicación, Aprendizaje virtual.

### 1 Introducción

La tecnología ha incursionado en el ámbito educativo con alto impacto. Aplicaciones móviles, software educativo, páginas web, recursos libres, repositorios digitales y plataformas virtuales son algunos de los recursos que la llamada tecnología educativa ofrece para promover el aprendizaje. La educación superior está orientando el proceso enseñanza- aprendizaje hacia nuevas modalidades en las cuales se utilice la tecnología educativa para fomentar la interacción y el trabajo colaborativo.

El b-learning es una modalidad de aprendizaje virtual que varias instituciones de educación superior han elegido para formar profesionalmente a sus estudiantes. Esta modalidad que combina sesiones presenciales con virtuales ha sido adoptada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) en el Complejo Regional Centro



(CRC) sede San José Chiapa, desde que fue creada en el año 2016, para formar a profesionales de la ingeniería.

El modelo pedagógico, enfocado al desarrollo de competencias, contempla el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la inmersión en ambientes flexibles y colaborativos, así como el agrupamiento de asignaturas por módulos, además de una estrecha vinculación con el sector industrial.

## **2 Metodología**

La presente investigación se centró en dar respuesta a la interrogante: ¿Cuál es la percepción de los estudiantes de una ingeniería de la BUAP sobre el uso de la plataforma virtual Blackboard para promover su aprendizaje? El interés en realizar esta investigación radicó en obtener información acerca de la experiencia que han tenido los estudiantes al utilizar la plataforma virtual Blackboard como medio de aprendizaje en el periodo Primavera 2021, al mismo tiempo servirá para situar en una primera instancia las competencias tecnológicas de los docentes y estudiantes, la calidad del diseño instruccional y las actividades de los cursos, el nivel de percepción de aprendizaje de los usuarios (estudiantes), la accesibilidad a las plataformas y la modalidad del curso, ya que como menciona Barberà y Badia (2005), son de gran relevancia para la calidad de los procesos educativos que tienen lugar en la modalidad virtual; el manejo tecnológico del aula virtual, las competencias tecnológicas del profesorado y el alumnado, la gestión del espacio y el tiempo educativos, el diseño de los contenidos y el tipo de actividades formativas.

Para conocer las percepciones de los estudiantes universitarios sobre el uso de las plataformas virtuales, se siguió un enfoque cuantitativo no experimental del tipo transaccional descriptivo. El tipo de análisis que se realizó fueron frecuencias de las respuestas del cuestionario tipo Likert de los estudiantes universitarios.

## **3 Desarrollo**

Somos testigos y actores de un nuevo esquema socioeconómico y cultural. Han dejado de ser fuente de riqueza las actividades agrícolas, pecuarias e industriales. Ahora la recopilación y uso de información apoyadas en las TIC son las herramientas y métodos que se consolidan como la fuerza de trabajo que caracteriza a las sociedades humanas del siglo XXI (Bologna y Walsh, 1997).

Bajo esta perspectiva la educación es un factor determinante para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad actual. Ahora se debe contar con esquemas educativos superiores que faciliten la incorporación de información para que sea transformada en conocimiento (UNESCO, 2005,1).

En este sentido, las TIC son detonadores del aprendizaje pues permiten el acceso a aplicaciones multimedia, juegos educativos, plataformas educativas, bases datos y a una infinidad de materiales electrónicos. Los beneficios que se obtienen de este tipo de tecnología no sólo se circunscriben a apoyar las tareas escolares, sino que también actúan como tutores y mediadores educativos pues van más allá de la transmisión de contenidos.

Por tanto, hacen que el aprendizaje sea interactivo, mejoran las actitudes de los estudiantes, ofrecen oportunidades para el control del aprendizaje, ayudan a promover la investigación, desarrollan nuevas habilidades para la búsqueda, análisis y síntesis de la información, permiten compartir conocimiento y fomentan la colaboración entre los estudiantes (Martínez, Meza, Ascencio y Vizcarra, 2005).

Bajo esta perspectiva, las TIC promueven la formación de sociedades del aprendizaje y le otorgan una nueva organización al tiempo, al trabajo y a las instituciones educativas al fomentar el aprendizaje a lo largo de la vida (UNESCO, 2005,2).

En el ámbito educativo existen una gran variedad de recursos tecnológicos. Uno de ellos son las plataformas virtuales que según (Bello, 2005) son las herramientas informáticas que facilita la interacción entre varios usuarios con fines educativos, creando entornos virtuales para el aprendizaje que se consideran aulas sin paredes. Otra definición de plataforma virtual la proporciona Boneu (2007) él refiere que son; sistemas informáticos libres de administración que facilitan la gestión de contenidos en todos sus aspectos: creación, mantenimiento, publicación y presentación.

Las plataformas virtuales han sido utilizadas como el soporte para implementar diferentes tipos de cursos que favorecen el desarrollo de competencias que habilitan a los participantes a insertarse en el mundo laboral (Marín, Reche y Maldonado, 2013). En este sentido, las plataformas requieren de un diseño previo en el cual se expliciten los objetivos, las actividades a realizar, los materiales a utilizar y los criterios de evaluación a aplicar para confirmar el logro de los objetivos. Dicho diseño debe estar sustentado en las necesidades de formación y el nivel educativo de los participantes (Mestre, 2007).

Con respecto a la relación tiempo-espacio, la forma en que se utiliza ese tipo de plataforma es diversa. Hay situaciones en las que son el único medio de aprendizaje por lo que los cursos se les considera virtuales o a distancia y se les conoce como e-learning, o bien, como una combinación entre lo virtual y lo presencial, siendo los cursos b-learning (Coaten, 2003).

El b-learning es un modelo que permite al profesor utilizar sus metodologías en las sesiones presenciales y potenciar el desarrollo de habilidades de pensamiento superior a través de la plataforma virtual (Marsh et al., 2003). De esta forma, el estudiante puede participar de diversas actividades que fomentan su aprendizaje tanto en forma individual como colaborativa.

El modelo b-learning, es el que caracteriza a la sede San José Chiapa de la BUAP, ya que desde su reciente creación e inicio de actividades en el periodo de verano 2016 éste fue determinante para poder implementar un modelo educativo ligado al desarrollo de proyectos en la industria, cabe mencionar que el b-learning también está implementado curricularmente es decir los estudiantes cursan la mitad de las horas necesarias en el semestre de forma presencial y el resto mediante la plataforma virtual de aprendizaje.

Es por ello la importancia de tener un proceso de mejora continua en el desarrollo de las plataformas virtuales educativas de la sede San José Chiapa y conocer las percepciones de los estudiantes sobre ellas es un punto de partida que servirá para recolectar información y trazar rutas de mejora en el diseño.

#### **4 Muestra**

En la sede San José Chiapa de la BUAP existen actualmente tres programas de ingeniería, la presente investigación se realizó con estudiantes de Ingeniería en Procesos y Gestión Industrial (IPGI).

La muestra del presente trabajo, la constituyeron estudiantes de dos generaciones; 2016 y 2017, a todos ellos se les realizó un cuestionario tipo Likert que contó con cuatro niveles: Totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, dicho cuestionario se validó por expertos y tuvo la intención de conocer diferentes indicadores, ligados a cuatro dimensiones: diseño del curso, aprendizaje, accesibilidad y modalidad del curso, ver tabla 1.

**Tabla 1.** Dimensiones exploradas en los estudiantes de IPGI.

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
Diseño del curso	Los objetivos en el BB que se plantearon al inicio de cada unidad fueron claros.
	La distribución de los temas en el BB a lo largo del curso fue adecuada.
	El tiempo asignado al estudio de cada tema en el BB fue adecuado.
	Las instrucciones dadas en cada actividad en el BB fueron claras.
	El número de actividades de aprendizaje en el BB fueron suficientes para lograr los objetivos del curso.
	Los exámenes en el BB fueron pertinentes a las actividades relacionadas con ellos.
Aprendizaje	Los textos proporcionados en el BB ayudaron a mi aprendizaje.
	Los videos proporcionados en el BB facilitaron mi aprendizaje.
	Las actividades solicitadas en el BB favorecieron mi aprendizaje.
	Logré los objetivos mencionados en el BB.
Accesibilidad	Fue fácil descargar los materiales que estaban en el BB.
	No tuve problemas para observar los videos.
	No tuve problemas tecnológicos para contestar los exámenes en línea.
	Fue fácil aprender a utilizar BB.
	Fue fácil trabajar en BB
Modalidad del curso	Tomar el curso en modalidad mixta (clases presenciales y virtuales) me permitió organizar mis tareas en forma más efectiva.
	Las ventajas de tomar el curso en modalidad mixta superan cualquier desventaja.
	Tomar el curso en modalidad mixta me permitió tener más tiempo para hacer otras actividades.
	No tuve serios inconvenientes en tomar el curso en modalidad mixta.
	Tomar el curso en modalidad mixta me permitió organizar mi horario de trabajo en forma más efectiva.
	Tomar el curso en modalidad mixta me permitió ahorrar tiempo de transporte.

## 5 Resultados

Los resultados, en resumen, para la dimensión del diseño del curso muestran que el 53% de los estudiantes estuvieron en total desacuerdo en los seis indicadores que exploraron el diseño del curso, sobre todo en indicadores como tiempos asignados a las actividades e instrucciones en la plataforma, el 34% estuvo en desacuerdo, el 10% en acuerdo y solo el 3% totalmente de acuerdo, ver figura 1.

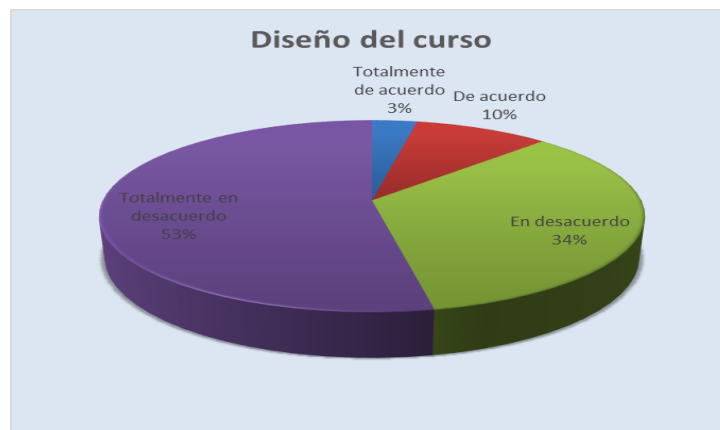


Fig. 1. Gráfica de indicadores para el diseño de cursos en plataforma virtual.

Los resultados para la dimensión de aprendizaje muestran que el 25% de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo con los indicadores explorados para determinar el aprendizaje del curso, 52% estuvo de acuerdo, 17% en desacuerdo y solo el 6 % en total desacuerdo, ver figura 2.



Fig. 2. Gráfica de indicadores para el aprendizaje en plataforma virtual.

Para la dimensión de accesibilidad a la plataforma, el 44% estuvo, totalmente de acuerdo con los indicadores, 41% de acuerdo, 9% en desacuerdo y 6% en total desacuerdo, ver figura 3.



Fig. 3. Gráfica de indicadores para la accesibilidad a la plataforma virtual.

Finalmente, para la dimensión de la modalidad de los cursos el 50% de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo con los indicadores evaluados, 44% de acuerdo, 1% en desacuerdo y el 5% totalmente en desacuerdo, ver figura 4.

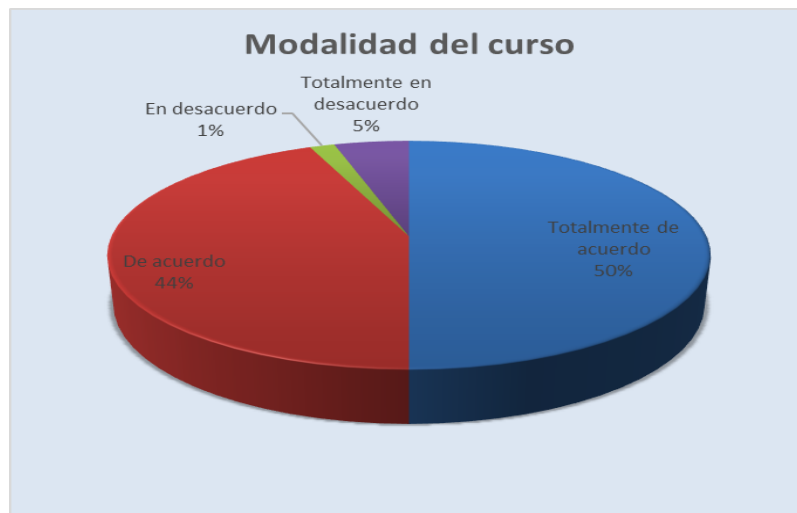


Fig. 4. Gráfica de indicadores para la modalidad virtual.

Otros trabajos que han investigado sobre la percepción de estudiantes universitarios en cursos b-learning muestran una buena aceptación por parte de los estudiantes hacia esta modalidad educativa, por ejemplo Castaño, Jenaro, y Flores (2017), realizaron un estudio en un curso de posgrado para formación de docentes, hallaron que factores como el género o la asignatura que se cursa no parecen afectar diferencialmente a la satisfacción con la experiencia de b-learning, además resaltan como importante la cuestión metodológica en los cursos virtuales ya que los estudiantes la identifican como un diferenciador que media el nivel de aprendizaje.

Por su parte, Hinojo, Aznar y Cáceres (2009), concluyen que de los datos que obtuvieron en su investigación, los estudiantes identifican muchas ventajas con este tipo de cursos entre ellas; flexibilidad horaria, accesibilidad a la información, rapidez en la comunicación, desarrollo y actualización de contenidos, y aunque también cuenta con algunos inconvenientes, como la reducción del contacto humano que sí se da en el modelo tradicional, creen que con una adecuada metodología de aprendizaje esta modalidad favorecerá la adquisición de las competencias necesarias para su formación.

Finalmente, Castro y Lara (2017), quienes evaluaron la percepción que tienen los estudiantes de posgrado de odontología sobre la implementación del enfoque b-learning como metodología para el proceso enseñanza - aprendizaje. Identificaron que el 97% de los estudiantes se sintió satisfecho con el enfoque, un 90% lo consideró como una ayuda para la planificación de las actividades presenciales, 94% consideró que les permitió ahorrar tiempo a diferencia de las actividades presenciales, 88% estuvo de acuerdo en que este enfoque favorece el logro de los objetivos de sus cursos. Concluyendo que los estudiantes del posgrado de la Facultad de Odontología en su mayoría se encuentran satisfechos con el enfoque virtual - presencial como una alternativa metodológica, siendo lo más valorado por los estudiantes el ahorro de tiempo hacia las actividades presenciales y la ayuda que representa para el logro de los objetivos de sus cursos.

No todos los trabajos señalan que las percepciones de los estudiantes sobre esta modalidad educativa son positivas en referencia al aprendizaje obtenido, Carranza y Caldera (2017), se trazaron como objetivo de estudio; reconocer la percepción que tienen los estudiantes del aprendizaje que alcanzan y las estrategias de enseñanza que utilizan sus profesores en este tipo de modalidades educativas, con los resultados que hallaron se puede señalar que, según su instrumento, existe una percepción media de aprendizaje significativo en la población estudiada, lo que podría interpretarse como que los estudiantes no perciben grandes aprendizajes en dicha modalidad, pero tampoco sostienen la idea contraria. Los autores explican estas mediciones en el sentido que los profesores adolecen de competencias suficientes para generar oportunidades de aprendizaje que ayuden a los alumnos a cuestionarse respecto de los que ya conocen, buscar nueva información, y trabajar en colaboración con otros para resolver problemas y tomar decisiones.

En el presente trabajo, los resultados sobre las percepciones de los estudiantes en referencia al uso de una plataforma virtual para mediar su aprendizaje, son positivos, sobre todo para las dimensiones de modalidad educativa y accesibilidad, la dimensión de aprendizaje es buena sin embargo puede estar afectada por la dimensión que fue mal evaluada por los estudiantes; diseño del curso, como se mencionó en otros trabajos similares esta dimensión puede afectar la percepción que tienen los estudiantes sobre su aprendizaje, por lo que es importante desarrollar y explorar metodologías para esta modalidad educativa que se puedan adoptar en la sede San José Chiapa.

## **6 Conclusiones**

Con los resultados de los cuestionarios se puede concluir que, en la Sede San José Chiapa de la BUAP, los estudiantes valoran en su mayoría esta modalidad de aprendizaje, los indicadores mejor evaluados fueron el ahorro en los traslados hacia la sede, la organización del tiempo para realizar otras actividades o proyectos en la industria.

La accesibilidad a los cursos también fue valorada de forma positiva, los indicadores mostraron que los estudiantes no tuvieron problemas para ingresar a la plataforma, ni para descargar materiales u observar videos o tutoriales en línea, además otro indicador mostró que para ellos fue fácil aprender a navegar en la plataforma virtual que se utiliza en la sede.

En referencia a las percepciones de los estudiantes sobre su aprendizaje, ellos lo valoran como positivo, creen que las actividades, los textos y los videos apoyaron éste.

Sin embargo, en la parte del diseño instruccional, las mayorías de los estudiantes encuestados expresan que existen oportunidades de mejora, sobre todo en los indicadores de la distribución de los temas en la plataforma, los tiempos asignados a los temas y las instrucciones dadas en las sesiones virtuales. Como menciona Barberà y Badia (2005), una característica esencial de las aulas virtuales en la educación superior es el desarrollo de TIC específicas que permitan transformar la presentación de los contenidos de diversas formas, tanto con respecto a su organización como a su presentación, es decir se debe trabajar en un adecuado desarrollo de unidades temáticas digitales.

Este trabajo es el primer antecedente que se tiene en la sede para retroalimentar la calidad de los contenidos virtuales que se ofrecen, no se puede asumir que trasladar contenidos y actividades a la plataforma virtual es suficiente para adoptar un modelo b-learning.



Mejorar la calidad de la educación virtual es un aspecto trascendente en la Sede San José Chiapa por tanto en el futuro será clave en primera instancia mejorar el diseño instruccional de los cursos virtuales, al mismo tiempo seguir mejorando los indicadores de un adecuado aprendizaje virtual, generar mediciones sobre ellos y establecer una cultura de mejora continua hacia el modelo b-learning.

## Referencias

1. Barberà, E.; Badia, A.: El uso educativo de las aulas virtuales emergentes. *Revista de Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 2(2), 1–12. (2005)
2. Bologna, J.; Walsh, A.M.: *The Accountant's Handbook of Information Technology*. John Wiley and Sons. (1997)
3. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.: De la sociedad de la información a las sociedades del conocimiento. En *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial de la UNESCO*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908.pdf>. (2005,1).
4. Martínez, E.; Meza, M.V.; Ascencio, J.I.; Vizcarra, L.E.: El impacto de las tecnologías de la información en la educación. Recuperado de <http://www.eveliux.com/mx/el-impacto-de-las-tecnologias-de-la-informacion-en-la-educacion.php>. (2005).
5. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.: Las sociedades del aprendizaje. En *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial de la UNESCO*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908.pdf>. (2005,2).
6. Bello, R. E.: Educación Virtual: *Aulas sin Paredes*. Recuperado de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp> (2005).
7. Boneu, Josep M.: Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 4 (1), UOC 36-47. (2007).
8. Marín, V.; Reche, E.; Maldonado, G.: Ventajas e inconvenientes de la formación online. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 7(1), 33-43. Recuperado de <http://www3.upc.edu.pe/html/0/documentos/ridu2013/articulo3-riduu-33-43.pdf> (2013).
9. Marsh, G. E.; Yi, McFadden, A. C.: Price, B. Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. *Journal of Distance Learning Administration*, (VI), Number IV, Winter 2003. Recuperado de <https://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm> (2003).
10. Coaten, N.: Blended e-learning. *Educaweb*, 69. (oct., 2003). Recuperado de: <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076.asp> (2003).
11. Castaño, R.; Jenaro, C.; Flores, N.: Student Teachers' perceptions towards the process and outcomes of Blended Learning. *Red-Revista De Educacion a Distancia*, (52). <https://doi.org/10.6018/red/52/2> (2017).
12. Hinojo-Lucena, F. J.; Aznar-Díaz, I.; Cáceres Reche, M. P.: Percepciones del alumnado sobre el blended learning en la universidad. *Comunicar*, 16(33), 165–174. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-03-008> (2009).
13. Castro-Rodríguez, Y.; Lara-Verástegui, R.: Perception of blended learning in the teaching-learning process by post-graduate students of Dentistry. *Educacion Medica*, 19(4), 223–228. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.03.028>

14. Carranza Alcántar, M. del R.; Caldera Montes, J. F.: Percepción de los Estudiantes sobre el Aprendizaje Significativo y Estrategias de Enseñanza en el Blended Learning. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 16.1(2018), 73–88. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005> (2017).

## **Juegos serios como herramienta para el aprendizaje: Un análisis del estado del arte**

Mayra Alejandra Osorio González<sup>1</sup>, Erika Yunuen Morales Mateos<sup>1</sup>, María Arely López Garrido<sup>2</sup>, Oscar Alberto González González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán – Jalpa KM. 1 Col. La Esmeralda CP 86690, Cunduacán, Tabasco, México.

<sup>2</sup>División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Cunduacán – Jalpa KM. 1 Col. La Esmeralda CP 86690, Cunduacán, Tabasco, México.

201H12007@alumno.ujat.mx,  
{erika.morales, arely.lopez, oscar.gonzalez}@ujat.mx

**Resumen.** En este trabajo se presenta un marco referencial realizado con la finalidad de analizar diversos documentos que sirvieran como antecedentes para conocer las definiciones del concepto de juegos serios y a partir de esto obtener un acercamiento a este concepto, se describen hallazgos y se comparan elementos clave de los documentos consultados, como herramientas utilizadas para la creación y una exposición detallada de las características presentadas en los juegos serios. Para este análisis se hizo una revisión de trabajos que se han documentado durante los últimos 10 años y donde se utilizaron, implementaron y/o desarrollaron juegos serios como herramientas para el aprendizaje en diferentes materias, y niveles educativos. Para alcanzar el objetivo de este trabajo se investigó en repositorios de acceso gratuito, utilizando como base la metodología propuesta por Kitchenham. En conclusión, se pueden identificar los siguientes resultados alcanzados: una definición a los juegos o videojuegos serios, comprendiendo así los beneficios de su implementación en diferentes áreas donde proporciona constantes mejoras como estrategia de enseñanza significativa tanto para estudiantes como para usuarios en general. Se ha destacado que las investigaciones y proyectos revisados en su mayoría presentan un tipo de estudio cualitativo, y en los cuales se muestran resultados que proporcionan cambios y mejoras significativamente buenas con la implementación de los juegos serios como herramientas de enseñanza.

**Palabras Clave:** Juegos serios, Herramienta para el Aprendizaje, Software.

## **1 Introducción**

De este análisis se pretende encontrar una mejor comprensión sobre el concepto de juegos serios, su implementación como herramienta educativa en el campo disciplinar de las ciencias experimentales, y conseguir la asimilación de las ideas presentadas por los autores en el proceso o desarrollo de las investigaciones revisadas durante el presente documento. Además, se procura que cada estudio analizado sea resumido y demuestre los puntos claves que les dieron la importancia en su respectiva área.

Así mismo se realizó una descripción sobre la relación entre los juegos serios y el inicio de la gamificación como parte de la variación en las estrategias para el constante progreso de la educación y métodos de aprendizajes.

Este documento considero una metodología cualitativa debido a su objetivo de analizar informes, tesis, reportes o artículos que contengan información relacionada a los juegos serios y su implementación o la experiencia que aportan en conjunto a los ambientes educativos en general y de ser posible encontrar trabajos enfocados en el área de biología.

## **2 Metodología**

Para la elaboración de este estado del arte se llevó a cabo una revisión sistemática de diversos artículos y siguiendo la metodología propuesta por Kitchenham [1]. Se consideraron trabajos de los últimos diez años en diversos repositorios de acceso gratuito. Otro de los criterios en la selección de las investigaciones fue la utilización, implementación y/o desarrollo de juegos serios como herramientas para el aprendizaje en diferentes materias, y niveles educativos. Kitchenham [1] en su metodología propone: (a) definir preguntas de investigación, (b) trazar una estrategia de búsqueda (dónde buscar, con qué palabras claves) y (c) establecer los criterios de inclusión y exclusión que serán aplicados. Cumpliendo en orden con los puntos establecidos para la metodología planteada anteriormente, se presenta la figura 1.



Fig. 1. Metodología adaptada de Kitchenham [1].

### 3 Resultados

Durante el proceso de la revisión sistemática de esta investigación fueron seleccionados 38 documentos de carácter científico a partir de los cuales se buscó dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en la metodología utilizada: definir el concepto de juegos serios, analizar sus ventajas en el proceso educativo y las características encontradas en diferentes juegos serios. Para lograr los resultados anteriores, se seleccionaron 12 documentos del total de documentos revisados, en los cuales se encontró la información necesaria para sustentar el estado del arte actual.

#### 3.1 Juegos y juegos serios

Iniciando desde una definición en general sobre los juegos (y los videojuegos, en particular) se menciona que han constituido una herramienta para el aprendizaje del comportamiento y de la actitud, y han sido utilizados en la educación desde hace años [2].

Distintos autores sugieren que los videojuegos son óptimas herramientas educativas, desde la premisa de que atraen al jugador y favorecen el proceso de aprendizaje de diversas maneras. Como consecuencia de ello, educadores y docentes han favorecido el desarrollo e implementación de determinados videojuegos en el ámbito educativo conocidos como videojuegos serios con la esperanza de que faciliten la adquisición de contenidos académicos por parte del alumnado [3].

De igual manera, varios autores han mencionado que algunos de los beneficios en la implementación de los videojuegos como herramientas educativas pueden ser: aumentar el tiempo de exposición y de práctica, familiarización y resolución de problemas en un ambiente virtual, autonomía y ritmo propio para realizar las acciones, y se enmarca en un marco lúdico con objetivos determinados que promueven el entretenimiento y la motivación del alumno para esforzarse en estudiar y trabajar en los contenidos de las asignaturas [4,5].

Otra definición para los juegos serios es la mencionada por Álvarez y Djaouti, [6] “una aplicación informática, para la cual la intención original es combinar con coherencia, tanto aspectos serios como no exhaustivos y no exclusivos, la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación o la información, con los resortes lúdicos del videojuego”.

Continuando con la definición de Abt [7] donde los llamados juegos serios se caracterizan por “un propósito educativo bien pensado y no están destinados a ser jugados principalmente por diversión”. El término a menudo se usa indistintamente con juegos de entretenimiento educativo, juegos para el cambio de comportamiento y juegos persuasivos, entre otros [8, 9].

Los juegos serios se utilizan principalmente para el aprendizaje basado en juegos, pero también para otros fines, como iniciar un cambio de comportamiento [10]. Los juegos serios deben diferenciarse de las simulaciones que muestran la realidad de la manera más precisa posible, mientras que los juegos serios reducen la complejidad de la realidad en el modelo de juego y, por lo tanto, ofrecen un mayor número de grados de libertad [11].

En relación a las definiciones mencionadas anteriormente se considera que los juegos serios pueden ser jugados casualmente o intencionalmente debido a que poseen un objetivo educativo puntual, definido específicamente para cumplir con este mismo. Estos juegos serios no son diseñados con la idea de divertir sin embargo no por eso dejan de mantener las características significativas que hacen de los juegos una actividad entretenida y motivadora.

### **3.2 De los juegos a la gamificación**

Los juegos se encuentran en todas partes. Por el aumento en el desarrollo e investigación sobre los juegos en diferentes áreas, tanto formales como informales, estos y sus elementos han evolucionado en un fenómeno llamado gamification, (que podría traducirse por ludificación o gamificación, que es como se lo conoce en español) que ha ido ganando recientemente atención científica [12].

La gamificación es un término que se origina en la industria de medios digitales. El primer uso documentado data de 2008, aunque es a finales de 2010 cuando el término es adoptado de manera general [13]. Deterding et al. definen la gamificación como el uso de elementos del diseño de juegos, en contextos que no son juegos. Esto la diferencia de los juegos serios y de los diseños para interacciones lúdicas [13].

En el entorno formativo, la gamificación se desarrolla como una técnica popular para favorecer los resultados en la educación y los tipos de aprendizajes. Robson et al, mencionan que esta puede cambiar el comportamiento de los participantes, porque aprovecha las principales motivaciones del comportamiento humano de dos maneras conectadas entre sí: refuerzos y emociones [14].

### 3.3 Análisis de juegos serios en la educación

De acuerdo con la revisión de los diferentes artículos se obtuvieron los siguientes resúmenes donde se mencionan los argumentos destacados y considerados pertinentes en el resultado de este estado del arte:

**Juego “aventura Venezuela”.** Esta investigación realizada por Lima, Torres y Ramírez [15], surgiendo de su preocupación por la falta de herramientas o contenidos enfocados en la creación de conciencia ecológica en el mundo y principalmente en su país Venezuela, desarrollaron un juego serio interactivo en 3D para concientizar sobre la preservación de la fauna silvestre venezolana en peligro de extinción. Para el desarrollo de este juego se utilizó el IDE MonoDevelop el cual viene integrado con Unity3D y el software Autodesk Maya fue utilizado para el modelado en 3D, los lenguajes de programación empleados fueron C# y JavaScript. La experimentación de este juego se realizó a 8 usuarios reales, sin conocimientos previos del sistema ni instrucciones, seguido de su interacción se les realizó una encuesta para conocer su opinión y de la cual resaltan los resultados obtenidos para el ítem de entretenimiento donde supero el resultado medio, demostrando que el juego tiene la calidad de entretenimiento necesario para captar la atención de los jugadores.

**Juego VR Método en seguridad de la aviación.** En esta investigación realizada por Chittaro y Buttussi [16], fue puesto en comparación el modelo tradicional usado para enseñar los métodos de seguridad durante los vuelos realizados por las aerolíneas y para esto se desarrolló un juego serio implementando realidad virtual en el motor para creación de juegos Unity 4.5. Este juego fue creado por la constante apreciación de la falta de atención prestada por las personas al momento de explicarles las medidas de seguridad que deben tener en cuenta en las diferentes situaciones de emergencia que se presentan durante los vuelos. Para la evaluación final del juego participaron 48 personas voluntarias, se tomaron en cuenta ítems como el Knowledge, Fear, Engagement, entre otros, además de realizar pruebas en 3 periodos, los cuales son antes, inmediatamente después y 1 semana después. En los resultados cabe resaltar que el uso juego inmersivo obtiene respuestas superiores al uso de la tarjeta de seguridad.

**Juego culturas indígenas.** Esta investigación realizada por Rodríguez y Hernández [17], se consideró como resultado de la experiencia de usuarios en videojuegos serios, para esto se desarrolló y utilizo un juego serio creado en el motor para creación de videojuegos Unity, dicho juego se creó con el objetivo de enseñar al jugador las artesanías y simbolismos de Chupícuaro que es parte de la cultura indígena del estado

de Guanajuato. Las pruebas de usuario se realizaron a 45 usuarios donde los resultados mostraron que más del 50% comprendieron el objetivo de la aplicación utilizando el modelo 2 del juego y en el modelo 3 se percibió por parte de los jugadores que era más fácil la forma de interacción con el objeto en cuestión. En general los participantes mostraron mucho interés en el tema tratado en el juego. En relación a la usabilidad de los usuarios con el movimiento del mouse se demostró significativamente que el rango donde más interacciones había fue en el radio más cercano al centro.

**Juego 1x1.** En esta investigación realizada por Kickmeier-Rust, Hillemann y Albert [18], se basaron en la idea principal de aprovechar lo máximo la implementación de juegos serios en el aula como herramienta motivacional y facilitar la retroalimentación. Así desarrollaron una aplicación gamificada para aprender y practicar las multiplicaciones, para la evaluación de esta aplicación participaron 58 niños entre el rango de edad de 7 y 8 años. Los resultados demostraron que los niños presentaban una mejora en sus conocimientos después de la utilización de esta aplicación, en contraste las maneras de adquirir las retroalimentaciones de cada participante mostradas en cada nivel.

**Desafiante.** Este juego serio fue desarrollado por Archuby, Sanz y Pesado [19], con el objetivo de profundizar o aportar una herramienta que permita la evaluación de los estudiantes con un juego de preguntas y respuestas tomadas aleatoriamente de las autoevaluaciones disponibles en los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje donde se encuentre registrado el estudiante. La narrativa del juego consiste en que el alumno personifique un pirata que se encuentra en busca de tesoros y así lo sumerge en diferentes aventuras, que lo llevan a interactuar con personajes diseñados en el mismo juego para retar al estudiante a proporcionar información a cambio de la obtención de los tesoros. Este juego fue analizado por medio de pruebas presentadas a 23 alumnos, para verificar los aspectos que resultan interesantes a los alumnos y cuáles podrían ser mejorados

**Les Éonantes.** Es videojuego serio fue utilizado por Castro, Muñoz y Brazo [20], con la finalidad de ser utilizado como una herramienta de aprendizaje para la materia de lenguas extranjeras, Frances en este caso, en una institución de educación superior. El juego lleva al estudiante a interactuar con una serie de eventos que previamente debe haber presenciado en el aula de clase, de esta manera incorpora la práctica de la escritura, el audio y proporciona ayudas en formas de transcripciones en todo momento. Entre los resultados que se presentaron después de la prueba realizada a 22 estudiantes se puede destacar que los estudiantes no presentaron diferencias significativas en cuanto a jugar Les Eonantes de manera sola o con otros compañeros. La valoración en cuanto al aprendizaje del francés en relación con el sexo del alumnado proporcionado por el videojuego se puede mencionar que manifestaron una diferencia significativa, donde la media de las chicas fue superior al de los chicos en relación con el perfil del estudiante/jugador.



**Virtual Emergency TeleMedicine (VETM).** Es un juego basado en simulación que se desarrolló en colaboración con la red mEducator Best Practice y fue presentado por Nicolaidou, Antoniadis, Constantinou, Marangos, Kyria-cou, Bamidis, y Pattichis [21]. Este juego utiliza datos de un electrocardiograma para capacitar a médicos, enfermeras o estudiantes de medicina en ejercicio para la resolución de problemas en escenarios clínicos de la vida real a través de un sistema de telemedicina y pacientes virtuales. Su objetivo es la evaluación informada por retroalimentación que involucran complicaciones cardiovasculares. La evaluación del juego se llevó a cabo con 90 sujetos de prueba que forman parte del personal de enfermería profesional de la tripulación de ambulancias que se especializa en la evaluación y el manejo de casos de emergencia.

**TriageTrainer.** Es un prototipo de juegos serios basados en 3D desarrollado por Heinrichs, Youngblood, Harter y Dev [22], para TruSim (una división de BlitzGameStudios), este prototipo fue diseñado para desarrollar una toma de decisiones precisa en el Triage. El juego coloca a los jugadores/aprendices en la escena de una explosión en una calle concurrida y el trabajo del jugador es priorizar las múltiples víctimas para su tratamiento. Deben seguir protocolos establecidos para tomar su decisión. Este juego fue puesto a prueba con 91 alumnos los cuales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de formación: 44 participantes practicaron el protocolo de cribado de clasificación mediante un ejercicio de clasificación de cartas, mientras que los 47 participantes restantes utilizaron un juego serio. Después de las sesiones de capacitación, cada participante realizó un ejercicio de evaluación, mediante el cual se les pidió que clasificaran a ocho víctimas en un ejercicio en vivo simulado.

**Juego “pasitos seguros”.** Este juego serio desarrollado por Roldan [23], está enfocado en la educación vial para niños de 8 a 11 años, permitiéndoles adquirir jugando, una cultura vial de la prevención; refiriéndose con ello a saber cómo cruzar las calles de forma segura, usando los pasos cebra y con ello, los incorpore a su experiencia. La metodología de desarrollo utilizada en este trabajo está basada en la de Bergeron [24], actualmente, el juego cuenta con un nivel, el cual se completa cuando el jugador llega a la meta indicada en el mapa del juego. Se efectuó una prueba piloto con un grupo de primaria con un total de 19 alumnos de entre 9 a 10 años, se les aplicó un cuestionario previo y uno posterior al juego. Ambos cuestionarios consistieron en trazar con un lápiz una ruta de un punto a otro y se comparó el resultado antes y después de jugar.

**SpaceEscape: The F.E.M.** Este videojuego desarrollado por Bouciguez, Braunmüller, Bravo, Santos, y Abásolo [25], tiene el propósito de ser integrado a una propuesta educativa diseñada para la enseñanza y aprendizaje del fenómeno de interferencia electromagnética para estudiantes de un curso de Física II. Es un videojuego en primera persona, de misiones, en 3D, disponible para un sistema operativo Windows de 64 bits y con requerimientos mínimos de hardware y software. La historia del juego involucra al jugador en la situación de tener que escapar de una estación espacial que luego de colisionar con un meteorito se ve afectada por un desperfecto que genera un nivel de contaminación creciente del aire. Para poder escapar debe recorrer la estación hasta

llegar al otro extremo donde el superar el último desafío permitirá encender una nave de escape. El videojuego desarrollado fue utilizado por un grupo de estudiantes del curso Física II, se concluyó que durante y luego de esta instancia, los estudiantes mostraron satisfacción y manifestaron entusiasmo en la utilización este tipo de materiales para poner en juego sus conocimientos y reconocer dudas e imprecisiones.

**Juego Quandary.** Es un juego serio presentado por Learning Games Network [26] en 2019 fue diseñado como un juego digital basado en cartas con las cuales el jugador afronta cuatro episodios o escenarios en donde hay dilemas o mejores retos éticos, cognitivos y procedimentales [27]. En cuanto juego serio, tiene un claro propósito educativo: apoyar el desarrollo de la toma de decisiones éticas, de pensamiento crítico y de habilidades para la toma de perspectiva [26]. La exploración inicial de Quandary se llevó a cabo con ocho estudiantes y posteriormente se hizo una demostración del entorno virtual del juego, encontrando una respuesta positiva ya que los alumnos mostraron interés en jugar. Después de 15 días exploración, los estudiantes iniciaron a jugar con espíritu competitivo pues veían que la plataforma hacia una clasificación general, cabe anotar que de los 102 estudiantes que exploraron el juego fueron 85 los que aceptaron participar.

**Juego móvil IntroUN.** Es un juego creado por Moreno y Álvarez [28], en esta propuesta se siguió la metodología de las seis 'i' (6I) para el diseño de juegos serios [29]: La Identidad (I1) es la capacidad de representar al jugador de manera que sienta que es él o ella quien se encuentra dentro del juego. La Inmersión (I2) se logra cuando el jugador tiene un alto sentido de presencia dentro del juego. La Interactividad (I3) hace referencia a la interconexión de las diferentes partes del juego entre sí, con el jugador, y entre los jugadores. La complejidad Incremental (I4) busca mantener la atención del jugador para que en la medida que avance dentro del juego. La enseñanza Informada (I5) significa, no solo que el juego debe incorporar uno o más mecanismo de puntaje. El diseño Instruccional (I6) es donde se establece que el juego puede ser usado como un medio de enseñanza. La idea del juego es brindar una representación animada de la vida universitaria: los niveles corresponden a diferentes semestres que el estudiante va cursando [28]. Este juego fue probado por 75 estudiantes recién admitidos a la universidad, al analizar las respuestas recibidas, es posible determinar que, en el caso los aspectos relacionados a la jugabilidad, el 68% de los encuestados estuvieron en promedio de acuerdo o muy de acuerdo con los aspectos analizados; En el caso los aspectos relacionados a la efectividad en el aprendizaje, el 78% de los encuestados estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo

La Tabla 1 muestra el análisis de las características de los documentos descritos anteriormente.

**Tabla 2.** Análisis de las características en juegos serios.

N	Investigaciones	Categoría motivacional	Dinámicas	Mecánicas	Componentes
1	Juego “Aventura Venezuela”	Educativo para la concienciación	Juego serio Narrativo	Personajes vinculados a escenas, personajes, logros y objetivos	
2	Juego VR	Actitudes y respuestas inmediatas a una situación	Juego serio inmersivo	Misión, reglas	Juegos de inmersión grupal
3	Juego culturas indígenas	Actitudes-interacciones	Proceso de interacciones	Misión, reglas	Conexión para determinar las zonas del cursor
4	Juego 1x1	Socio-cognitivo	Niveles adaptables	Puntuación, niveles y tiempo	Tiempo delimitado por el tutor
5	Desafiate	Actitudes-Interacciones	Juego serio narrativo	Puntuación, misión, reglas, desafíos	Recompensas
6	Videojuego serio Les Éonaves	Socio-cognitivo	Proceso de insignias, narrativo	Misiones, viajes, puntaje	
7	Virtual Emergency TeleMedicine	Actitudes-interacciones Respuestas inmediatas a una situación	Desafío, elementos aleatorios, restricciones	Misión, reglas, insignias	Niveles, datos electrocardiogramas
8	Triage Trainer	Actitudes-interacciones, Emociones, toma de decisiones	Proceso de interacciones, narrativa	Logros, reglas, desafíos	
9	Juego “pasitos seguros”	Socio-cognitivo	Progresión, elementos aleatorios	Logros, insignias, avatares	Clasificaciones
10	SpaceEscape: The F.E.M.	Actitudes-Interacciones	Elementos aleatorios, progresión	Colección, Desafíos, Recompensas	Niveles, barra de progreso, Puntos.
11	Juego Quandary	Actitudes-Interacciones	Narrativa, progresión, retroalimentación	Construcción, prueba y error, desafío.	Puntos, niveles, barras de progreso.
12	Juego IntroUN móvil	Actitudes-Interacciones	Progresión, retroalimentación	Desafíos, prueba y error	Puntos, Niveles, Barras de progreso

En la Tabla 1 se ordenan de izquierda a derecha las cinco categorías que se concretaron: Actividad, categoría motivacional, dinámicas, mecánicas y componentes, aportando aspectos claves para el análisis de las experiencias seleccionadas.

Se puede resaltar que seis de los juegos revisados para este análisis se mostraron en su categoría motivacional coincidir en el ámbito de las actitudes-interacciones, haciendo que estos juegos permitan a los jugadores hacerse sentir más involucrados dentro de los mismos.

En la categoría dinámicas se puede observar que siendo estas un contenido abstracto en las gamificaciones, se presentan diversos contextos entre los que resaltan narrativa, inmersiva y adaptables, los cuales permiten el desarrollo de las mecánicas. Continuando con las mecánicas, entre las normas para el funcionamiento de los juegos que se muestran en la Tabla 1 se identifican como las más utilizadas: misiones, reglas, logros, puntuación e insignias.

Por último los componentes, siendo la forma física en que se pueden representar las dos categorías anteriores, en los juegos analizados se pueden destacar las recompensas y niveles.

De manera complementaria a los resultados mostrados en la Tabla 1 se mencionan los resultados encontrados a las características: tipo de estudio, métodos utilizados y país donde se aplicaron, aportando otros datos destacables de los juegos serios mencionados anteriormente.

En la categoría tipo de estudio, se identifica que 10 de los artículos fueron desarrollados pensándolos como estudios cualitativos, siendo complementados con resultados cuantitativos o no en algunos casos.

En el aspecto de los métodos utilizados para los proyectos realizados se puede mencionar que la mitad de estos fueron experimentales y respecto a los países donde fueron presentados es evidente la diversidad de partes del mundo donde se está dando importancia al tema de los juegos serios.

## **4 Conclusiones**

En conclusión, en esta revisión de documentos científicos se logró definir de forma general los juegos o videojuegos serios, donde se reiteran sus cualidades como favorecedores en el proceso de aprendizaje por la atracción generada a los jugadores y/o estudiantes, el aumento de motivación estimulada por las prácticas cercanas a la realidad, debido a estas pueden comprenderse los beneficios que han marcado su implementación en diferentes áreas donde proporciona constantes mejoras como estrategia de enseñanza significativa tanto para estudiantes como para usuarios en general.

Se destacó que las investigaciones y proyectos revisados en su mayoría presentan un tipo de estudio cualitativo, y en los cuales se muestran resultados que proporcionan cambios y mejoras significativamente buenas en la implementación de los juegos serios como herramientas de enseñanza en diferentes áreas de estudios y en distintos países al rededor del mundo.

Tomando en cuenta el modelo propuesto por Werbach & Hunter [30], en donde se identifican a los elementos principales de la gamificación: componentes, mecánicas y dinámicas, estos fueron considerados características primordiales de analizar seguido de ser presentados en la Tabla 1, de esta manera se resaltaron las relaciones y la libertad que pueden llegar a tener estos tres elementos de acuerdo a cada tipo de juego o el objetivo con el que se desarrollan.

Con respecto al proceso de desarrollo de los juegos serios se puede mencionar que el software Unity en diferentes versiones destaco siendo de los más utilizados.

## Referencias

1. Kitchenham, B. (2004). Procedimientos para emprender revisiones sistemáticas. Informe técnico conjunto, Departamento de informática, Universidad de Keele (TR/SE-0401) y National ICT Australia Ltd (0400011T.1).
2. Marcano Lárez, B. E. (2014). Factores emocionales en el diseño y la ejecución de videojuegos y su valor formativo en la sociedad digital.: El caso de los videojuegos bélicos (1st ed.). Ediciones Universidad de Salamanca.
3. Calvo-Ferrer, J. R. (2018). Juegos, videojuegos y juegos serios: Análisis de los factores que favorecen la diversión del jugador. *Miguel Hernández Communication Journal*, (9), 191-226.
4. Calvo-Ferrer, J. R., y Belda-Medina, J.R. (2015). Análisis de la satisfacción del alumnado de L2 con respecto a la adquisición de terminología especializada por medio de videojuegos: estudio de caso. *Porta Linguarum*, 24 (2) 179-190.
5. Gros, B. (2009), Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje, *Comunicación*, 7:1, pp. 251-264.
6. Alvarez, J., & Djaouti, D. (2011). An introduction to Serious game Definitions and concepts. *Serious Games & Simulation for Risks Management*, 11(1), 11-15.
7. Abt, C. C. (1987). *Serious games*. University press of America.
8. Antle, A. N., Tanenbaum, J., Macaranas, A., & Robinson, J. (2014). Games for change: Looking at models of persuasion through the lens of design. In *Playful User Interfaces* (pp. 163-184). Springer, Singapore.
9. Crookall, D. (2010). Serious games, debriefing, and simulation/gaming as a discipline. *Simulation & gaming*, 41(6), 898-920.
10. Bogost, I. (2010). *Persuasive games: The expressive power of videogames*. Mit Press.
11. Freese, M., Lukosch, H., Wegener, J., & König, A. (2020). Serious games as research instruments—Do's and don'ts from a cross-case-analysis in transportation. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 20(4), 103-126.
12. Groh, F. (2012). Gamification: State of the art definition and utilization. Conference: Proceedings of the 4 th Seminar on Research Trends in Media Informatics (pp. 39-46). RTMI.
13. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). Gamification: Toward a definition. CHI (mayo 7-12). Vancouver, Canada.
14. Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I. y Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420.
15. Lima, L., Torres, D., y Ramírez, E. (2015). Un Juego Serio para la Preservación de la Fauna Silvestre en Peligro de Extinción en Venezuela. In *Proceedings de la 3ra Conferencia Nacional de Computación, Informática y Sistemas (CoNCISa)* (pp. 50-60).

16. Chittaro, L., Buttussi, F. (2015). Assessing Knowledge Retention of an Immersive Serious Game vs. a Traditional Education Method in Aviation Safety. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 21, no. 4, pp. 529–538.
17. Rodríguez, C., y Hernández, U. H. (2018). Estudio de la experiencia de usuario en videojuegos serios con contexto artístico. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 4(1), 1911-1915.
18. Kickmeier-Rust, M. D., & Eva-c Hillemann, D. A. (2016). Gamification and smart, competence-centered feedback: Promising experiences in the classroom.
19. Archuby, F. H., Sanz, C. V., & Pesado, P. M. (2017). Desafiate: juego serio para la autoevaluación de los alumnos y su integración con un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje. In *Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (Vol. 23).
20. Castro, C. D., Muñoz González, J. M., & Brazo Millán, A. I. (2018). El uso de videojuegos serios en el aprendizaje de francés en educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(76), 157-177.
21. Nicolaidou, I., Antoniadou, A., Constantinou, R., Marangos, C., Kyriacou, E., Bamidis, P., & Pattichis, C. S. (2015). A virtual emergency telemedicine serious game in medical training: a quantitative, professional feedback-informed evaluation study. *Journal of medical Internet research*, 17(6).
22. Heinrichs, W. L., Youngblood, P., Harter, P. M., & Dev, P. (2008). Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. *World journal of surgery*, 32(2), 161-170.
23. Roldán, R. M. (2019). Pasitos seguros: un juego serio para la educación vial en niños de primaria. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Valle de México. 23-36.
24. Bergeron, B. (2006). *Developing Serious Games*. Massachusetts: Charles River Media.
25. Bouciguez, M. J., Bravo, B., Braunmüller, M., Santos, G., & Abasolo, M. J. (2019). Descripción del contenido de enseñanza inducción electromagnética en el videojuego “SpaceEscape: The FEM”. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31, 77-85.
26. Learning Games Network. (2019). Curriculum Intro. Obtenido de [www.quandarygame.org/sites/default/files/QuandaryCurriculumIntro.pdf](http://www.quandarygame.org/sites/default/files/QuandaryCurriculumIntro.pdf)
27. Hoyos-Morales, J. I. (2019). Enseñanza de habilidades argumentativas básicas a través de un juego serio on line. *Revista Iberoamericana de Argumentación*, (18), 38-67.
28. Moreno, J., y Álvarez, J. A. (2020). Videojuego móvil como estrategia didáctica para facilitar la adaptación a la vida universitaria. *Formación universitaria*, 13(1), 55-62.
29. Annetta, L.A. (2010). The ‘I’s’ Have It: A Framework for Serious Educational Game Design, doi:10.1037/a0018985, *Rev. Gen. Psychol.* 14(2), 105-112.
30. Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.

## **Competencias esenciales docentes del siglo XXI: Estudio desde la perspectiva de docentes de educación media superior**

María Enedina Carmona Flores<sup>1</sup>, Etelvina Archundia Sierra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Tlaxcala – Facultad de Ciencias Básicas, Ingenierías y Tecnologías, Av. Apizaquito S/N Apizaco, Tlaxcala, 90300. México.

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla – Facultad de Ciencias de la Computación, Av. San Claudio y 14 Sur s/n Ciudad Universitaria, Puebla, Puebla. 72592. México.

<sup>1</sup>enedinacarmona@gmail.com, <sup>2</sup>etelvina.archundia@correo.buap.mx

**Resumen.** Se presentan los resultados de la investigación de las competencias esenciales que deben tener los docentes del siglo XXI, desde la perspectiva de docentes de educación media superior de un bachillerato local en el estado de Hidalgo. El objetivo fue identificar las competencias que los docentes de educación media superior deben tener para brindar una mejor práctica docente, y a partir de los resultados obtenidos, implementar un plan de capacitación donde los docentes han sido considerados y por ende, se sientan motivados para asistir a tal programa de capacitación. La metodología de investigación fue de corte cualitativo/cuantitativo, en otoño 2021. De acuerdo a los docentes, las competencias esenciales que debe tener un docente de bachillerato del siglo XXI a la luz de los resultados obtenidos, son: el dominio de TIC's (69%), trabajo colaborativo (62%), comunicación (55%), creatividad e innovación (45%), facilitación de la transferencia de conocimiento (38%) y bilingüe (21%).

**Palabras Clave:** Competencias, capacitación docente, docente del siglo XXI.

### **1 Introducción**

Las competencias esenciales de los docentes influyen en la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje, y por ende, en la calidad de la formación del egresado.

“Brindar una educación de calidad, es una necesidad de todos los países y a la vez, una aspiración a alcanzar” [1].

A petición de los directivos de un bachillerato local del estado de Hidalgo, se encomendó diseñar un plan de capacitación interesante para propiciar la asistencia de

los docentes, puesto que la participación en diferentes cursos de capacitaciones había sido baja.

Con el objetivo de involucrar a los docentes, en el diseño de programa de capacitación docente, para definir los temas a impartir en tal plan de capacitación para perfeccionar su práctica docente, se hizo una investigación para identificar las competencias, que, desde la perspectiva de los docentes, son esenciales para mejorar su práctica docente.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Competencias del docente del siglo XXI**

Es importante el desarrollo de competencias docentes para mejorar la práctica docente, principalmente aquellas que son esenciales.

La OCDE define una competencia de la siguiente forma: “una competencia es más que solo conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de satisfacer demandas complejas, aprovechando y movilizando recursos psicosociales (incluida habilidades y actitudes) en un contexto particular” [2].

#### **2.1.1 Competencia del dominio de las TIC`s**

Un docente con dominio de las TIC en el aula implica, que el docente puede utilizar las TIC`s como medio para lograr aprendizajes significativos, por lo que es una competencia esencial que deben tener los docentes del siglo XXI.

La competencia del dominio de las TIC`s, puede ser comprendida como “valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto las computadoras, como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento” [3].

De acuerdo a [2], un plan de fortalecimiento de una institución educativa, debe incluir las competencias que no se han desarrollado satisfactoriamente, especialmente las relacionadas con el rol del docente (planificación, desarrollo, conducción de experiencias de aprendizaje presenciales con TIC), la creación del contenido digital, y la seguridad.

#### **2.1.2 Competencia del trabajo colaborativo**

Un docente con la competencia de trabajo colaborativo, puede ayudar a replicar esta competencia con sus estudiantes, y lograr el conocimiento al interactuar entre pares, y con supervisión del docente.



El trabajo colaborativo se realiza en escuelas, universidades, pero también en empresas, instituciones, etc. En este tenor, las personas realizan aportes a un proyecto definido. Es allí donde el rol del docente es el de tratar de consensuar y unificar criterios para lograr el fin que se desea, se trata de unir individualidades con un fin común.

### **2.1.3 Competencia de comunicación**

Un docente que tiene la competencia de comunicación sabe comunicarse de manera asertiva, clara y respetuosa, para lograr aprendizajes significativos. Un docente que no se sabe comunicar efectivamente no podrá transmitir conocimiento con sus estudiantes, no podrá conectar ni comprender al alumno y, en consecuencia, su labor docente será fallida. De acuerdo a [4], la comunicación implica la escucha activa, la comprensión mutua y el saber enviar mensajes convincentes. Por lo que trabajar la competencia de la comunicación es de vital importancia para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

### **2.1.4 Competencia de creatividad e innovación**

La creatividad e innovación son competencias en la medida que el docente logra producir novedad en términos de poder comunicar a través de una obra, proyecto, etc, o bien, resolver de forma novedosa una situación, o conjunto de situaciones, en un marco de valores.

De acuerdo con [5], la creatividad implica conectar conceptos que, en principio, no están conectados entre sí. Cuando la mente realiza este tipo de conexiones, los conocimientos se almacenan de forma más eficaz en la memoria a largo plazo. Un cerebro que le encuentra utilidad a lo que estudia, alcanzará un aprendizaje significativo.

Por su parte, la innovación educativa surge de las necesidades en el contexto escolar, la nueva realidad ha contribuido a transformar el escenario a nivel macro y micro en función de desarrollar la actividad pedagógica y darle continuidad al proceso de enseñanza aprendizaje [6].

### **2.1.5 Competencia de facilitación de transferencia del conocimiento**

La facilitación de la transferencia de conocimiento, es la facilidad con que un docente, transmite un saber o conocimiento dado a otra, que depende a su vez, del nivel de competencia comunicativa.

El docente es el profesional que puede manejar los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje, tomar en cuenta las aspiraciones de sus estudiantes, reconocer el impacto de la globalización para incorporarlo al currículo y desarrollar actividades apropiadas según las situaciones suscitadas en clase [7].

### **2.1.6 Competencia bilingüe**

Un docente bilingüe, tiene la competencia de poder comunicarse e interactuar en más de un idioma.

### **2.2 Habilidades y actitudes**

Para lograr aprendizajes significativos, el docente además de competencias debe de contar con habilidades y actitudes relacionados con su propia personalidad.

### **2.3 Formación docente**

De acuerdo a [8], la formación docente se considera un proceso donde el profesor establece las metas de desempeño y lo anterior, favorece un ambiente adecuado para el aprendizaje dentro del marco que la institución provee. Por lo que es importante, involucrar a los docentes en el diseño de programas de capacitación.

## **3 Instrumentos, población y muestra**

Para llevar a cabo el estudio, se utilizó un instrumento que fue validado por expertos en formación docente. El instrumento incluyó dos apartados. El primer apartado tuvo el objetivo de conocer los generales de los docentes participantes, en el segundo apartado se incluyó una pregunta abierta, en la que se solicitó a los docentes listar las competencias esenciales con las que debe contar un docente del siglo XXI.

La población, para este estudio, estuvo conformada por docentes de un bachillerato tecnológico local del estado de Hidalgo. La muestra para la investigación estuvo conformada por 29 docentes del mismo bachillerato. La aplicación de este cuestionario se realizó mediante formularios Google, en otoño 2021.

## **4 Metodología de la investigación**

La metodología que se siguió consistió en:

1. Investigar las competencias que deben tener docentes del siglo XXI en bachilleratos tecnológicos.
2. Investigar, seleccionar y adecuar un instrumento para realizar tal investigación.
3. Obtener y analizar resultados. La obtención de la información y análisis de resultados del instrumento, se recabaron las respuestas de cada uno de los docentes de bachillerato y se procedió a realizar el análisis de los resultados

obtenidos. Es importante mencionar que esta investigación se llevó a cabo en el periodo Otoño del 2021.

4. Redactar conclusiones.

## 5 Resultados y análisis de resultados

Las respuestas obtenidas a la pregunta abierta: ¿cuáles son las competencias esenciales con las que debe contar o perfeccionar un docente del siglo XXI?

Se obtuvieron las siguientes respuestas:

**Tabla 1.** Análisis de respuestas.

	<u>Número de profesores con esta respuesta:</u>
1) Conocimiento	24
2) Empatía	24
3) Comunicación	20
4) Organización	20
5) Actualización constante	18
6) Trabajo colaborativo	18
7) Dominio de la TIC's	16
8) Creatividad	13
9) Innovación	13
10) Facilitación de la transferencia de conocimiento	11
11) Liderazgo	10
12) Bilingüe	6
13) Responsabilidad	3

De acuerdo a [2] del listado anterior, solo las siguientes son competencias:

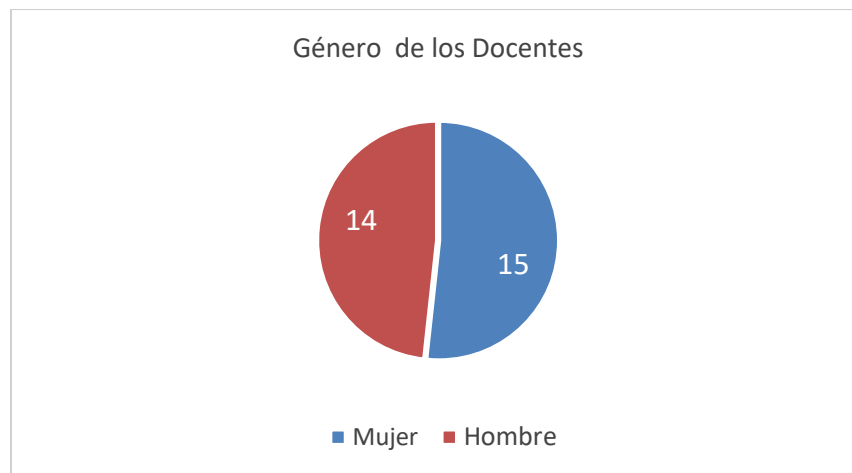
**Tabla 2.** Competencias.

	<u>Número de profesores con esta respuesta:</u>
3) Comunicación	20
6) Trabajo colaborativo	18
7) Dominio de la TIC's	16
8) Creatividad	13
9) Innovación	13
10) Facilitación de la transferencia de conocimiento	11
12) Bilingüe	6

A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

### 5.1.1 Resultados del apartado de generales

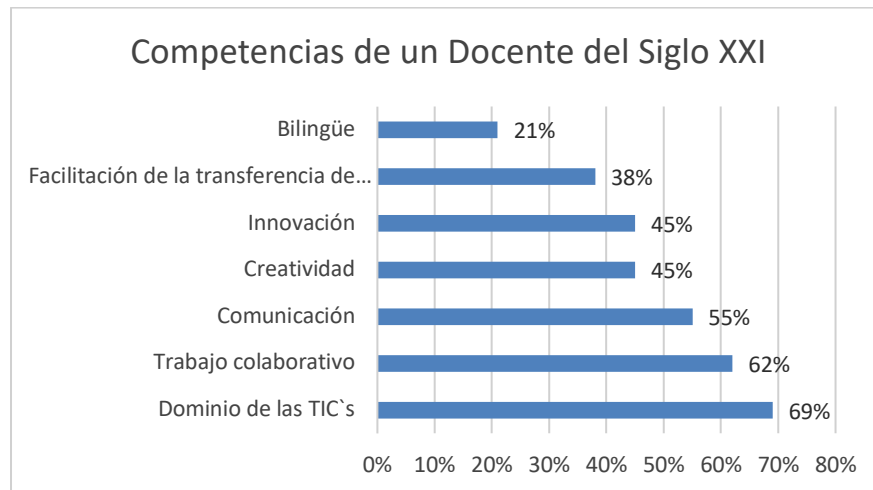
Del apartado de generales, con respecto a la edad, el promedio de la edad de los participantes fue de 45 años. Ahora, con respecto al género de los docentes participantes en el estudio, se obtuvieron los siguientes resultados (Véase figura 1).



**Fig. 2.** Cantidad de docentes (mujeres y hombres) participantes en el estudio.

### 5.1.2 Resultados del apartado de competencias

Los resultados obtenidos del apartado de competencias esencial que deben tener los docentes del siglo XXI fueron (Véase figura 2):



**Fig. 2.** Respuestas del cuestionario de competencias esenciales que los docentes de bachillerato deben tener.

#### 5.1.2.1 Competencia del dominio de las TIC's

Como se puede observar, un 69% de los docentes de bachillerato coinciden en que el dominio de las TIC's es una competencia esencial.

#### 5.1.2.2 Competencia del trabajo colaborativo

Como se puede observar, un 62% de los docentes, estuvieron de acuerdo en que la competencia de trabajo colaborativo es una competencia esencial que deben tener los docentes del siglo XXI.

#### 5.1.2.3 Competencia de comunicación

Un 55% de los docentes, estuvieron de acuerdo en que la competencia de comunicación es una competencia esencial que deben tener los docentes del siglo XXI.

#### **5.1.2.4 Competencia de creatividad e innovación**

Un 45% de los docentes, estuvieron de acuerdo en que la competencia de creatividad e innovación son competencias esenciales que deben tener los docentes del siglo XXI.

#### **5.1.2.5 Competencia de facilitación de transferencia del conocimiento**

Un 38% de los docentes, estuvieron de acuerdo en que la competencia de facilitación de transferencia del conocimiento es una competencia esencial que deben tener los docentes del siglo XXI.

#### **5.1.2.6 Competencia bilingüe**

Un 21% de los docentes, estuvieron de acuerdo en que la competencia de competencia bilingüe, es una competencia esencial que deben tener los docentes del siglo XXI.

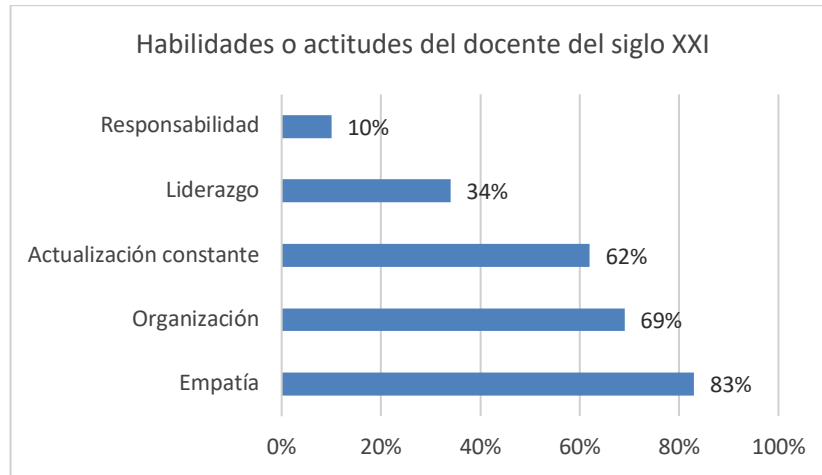
#### **5.1.3 Habilidades y actitudes**

Es importante destacar que las habilidades y actitudes que se describen en este apartado, los docentes participantes en el estudio, consideraron tales habilidades y actitudes que los docentes del siglo XXI deben tener.

De las respuestas obtenidas, los docentes respondieron que un docente del siglo XXI debe contar con (Véase Figura 3):

- Empatía
- Organización
- Actualización constante
- Liderazgo
- Responsabilidad

A continuación, se presentan los resultados con los porcentajes obtenidos:



**Fig. 3.** Respuestas del cuestionario de habilidades o actitudes que los docentes deben tener.

A la luz de los resultados, un 83% de los docentes opinan que la empatía es esencial en el proceso enseñanza aprendizaje. Un 69% de los docentes, consideran que la organización es esencial, así como un 62% de los docentes, opinan que la actualización constante es también importante. El liderazgo (34%), como la responsabilidad (10%), aunque son de suma importancia, para los docentes, de acuerdo con sus respuestas, no parecen ser tan esenciales.

### 5.1.4 Conocimiento

El conocimiento es el resultado que se espera obtener como resultado de un satisfactorio proceso enseñanza-aprendizaje, y si bien es crucial que el docente cuente con el conocimiento de su área, el conocimiento no es una competencia, más un 83% de los docentes, al conocimiento lo consideraron como una competencia esencial que los docentes del siglo XXI deben tener.

## 6 Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos, es posible concluir que, de acuerdo a la perspectiva de los docentes, las competencias esenciales que debe tener un docente de bachillerato del siglo XXI son: el dominio de TIC's (69%), trabajo colaborativo (62%), comunicación (55%), creatividad e innovación (45%), facilitación de la transferencia de conocimiento (38%) y bilingüe (21%). Por lo que es importante considerar en el plan de capacitación docente, cursos donde los docentes desarrollen y refuercen tales competencias.

También, es importante considerar, en tal programa de capacitación, cursos donde los docentes desarrollen y refuercen sus conocimientos en sus áreas de especialización, además de identificar la diferencia entre los términos de: valor, habilidad, actitud y competencia.

Finalmente, de acuerdo con [9], se recomienda que los programas de capacitación docente integren temáticas socioemocionales, para que los docentes cuenten con herramientas para afrontar la empatía con la necesidades del estudiante.

## Referencias

1. S. Hinojosa, «Fortalecimiento de competencias profesionales transversales de docentes y su influencia en la calidad de los aprendizajes de estudiantes de bachillerato unificado en unidades educativas de Guayaquil, Ecuador», 2020. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15506> (accedido 13 de septiembre de 2022).
2. M. G. Rambay Tobar y J. De la Cruz Lozado, «desarrollo de las competencias digitales en los docentes universitarios en tiempo pandemia: una revisión sistemática», *Crescendo*, vol. 11, n.o 4, p. 511, may 2021, doi: 10.21895/incres.2020.v11n4.06.
3. T. Cateriano, «Competencias digitales, metodología y evaluación en formadores de docentes», 31-01-2021, vol. 10, n.o 1, Art. n.o 1, 2021.
4. J. L. Rodríguez Siu, «Las habilidades blandas como base del buen desempeño del docente universitario», *INNOVA Res. J.*, vol. 5, n.o 2, pp. 186-199, may 2020, doi: 10.33890/innova.v5.n2.2020.1321.
5. M. J. C. Revuelta, «Creatividad en las aulas: ¿qué papel desempeñan los docentes?», *The Conversation*, 1 de abril de 2022. <http://theconversation.com/creatividad-en-las-aulas-que-papel-desempenan-los-docentes-180284> (accedido 23 de septiembre de 2022).
6. L. N. R. Ramírez, «Tendencias de la innovación educativa en los contextos sociales. Análisis del mapeo de literatura», *Rev. Educ.*, jul. 2019, doi: 10.15517/revedu.v44i1.33222.
7. M. del C. Gutiérrez-Diez, L. C. Piñón Howlet, y A. L. Sapién Aguilar, «Competencias docentes: brecha entre teoría y percepciones en la Universidad Autónoma de Chihuahua», *RIDE Rev. Iberoam. Para Investig. El Desarro. Educ.*, vol. 10, n.o 20, abr. 2020, doi: 10.23913/ride.v10i20.647.
8. O. Mireles Vargas, *Filosofía: caminos diversos e innovaciones para la enseñanza en el bachillerato.*, Primera. Ciudad de México: eSchola, 2021. [En línea]. Disponible en: [http://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/bitstream/FFYL\\_UNAM/6459/1/Filosofia%20caminos%20diversos%20EIPE.pdf](http://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/bitstream/FFYL_UNAM/6459/1/Filosofia%20caminos%20diversos%20EIPE.pdf)
9. M. O. González Fernández, «La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19», *Rev. Tecnol. Cienc. Educ.*, pp. 81-102, may 2021, doi: 10.51302/tce.2021.614.



## Listado de Autores

<b>Nombre del autor</b>	<b>Nacionalidad</b>	
Alvarado Pérez José Gregorio Jr.	Mexicana	
Amador Alarcón María del Pilar	Mexicana	
Amador Rafael Maribel	Mexicana	
Anzures García Mario	Mexicana	
Archundia Sierra Etelvina	Mexicana	Editora
Argüello Rosales César Antonio	Mexicana	
Arroyo Romero Fatima Elizabeth	Mexicana	
Benavides García Vanessa	Mexicana	
Boix Cruz Alejandra Margarita	Mexicana	
Bringas Marrero Pascual	Mexicana	
Carballido Carranza José Luis	Mexicana	
Carmona Flores María Enedina	Mexicana	
Carrera Sanchez Martha Elena	Mexicana	
Carrillo Ruiz Maya	Mexicana	
Castillo González Leoncio	Mexicana	
Castillo Guzmán Rosaura	Mexicana	
Castillo Zacatelco Hilda	Mexicana	
Cerón Garnica Carmen	Mexicana	Editora
Colmenares Guillén Enrique	Mexicana	
Contreras Juárez Roberto	Mexicana	
Cortes Jiménez Gabino	Mexicana	
Cruz González José Luis	Mexicana	
Espinoza Pérez Mariano Ángel	Mexicana	
Fabila Echaury Angelica Maria	Mexicana	
Freyre Pulido Virginia del Carmen	Mexicana	
Garcés Báez Alfonso	Mexicana	
García Corona Valeria	Mexicana	
Gaspariano Tlatelpa Alma Delia	Mexicana	
Gómez Aguirre Cristina	Mexicana	
González González Oscar Alberto	Mexicana	

Guillén Santín Elizabeth Paola	Mexicana
Gutiérrez Aguilar Concepcion	Mexicana
Hernández Ameca José Luis	Mexicana
Hernández Beristain Adriana	Mexicana
Hernández Flores Hilda Gabriela	Mexicana
Lemus Amescua Elsy Valeria	Mexicana
López Díaz Laura	Mexicana
López García Alma	Mexicana
López Garrido María Arely	Mexicana
López Maldonado Norma Esther	Mexicana
López Romero Diana	Mexicana
Lorenzo Curbelo Tatiana María	Cubana
Maqueda Sánchez Nancy	Mexicana
Martínez Mirón Erika Annabel	Mexicana
Martínez Rodríguez María José	Mexicana
Medina Cruz Héctor	Mexicana
Meneses Rico Erika	Mexicana
Morales Mateos Erika Yunuen	Mexicana
Navarro Beristain José Carlos	Mexicana
Ortega Hernández Carmen Carolina	Mexicana
Osorio González Mayra Alejandra	Mexicana
Pérez Gutiérrez Iván	Mexicana
Pérez Morales Flor de Líz	Mexicana
Priego Almeida Víctor Manuel	Mexicana
Rabanales Cervantes Patricia del Carmen	Mexicana
Ramos Reyes Andrea	Mexicana
Reynosa Gómez María de Lourdes	Nicaragüense
Rivera Mendoza Juan Manuel	Mexicana
Rivera Salas Paola Eunice	Mexicana
Rojano Cáceres José Rafael	Mexicana
Ronzón Contreras José Jaime	Mexicana
Rosas Alvarez Maritza del Carmen	Mexicana
Ruiz Carrillo Edgardo	Mexicana
Ruiz Tagle Alejandro César	Mexicana

Salazar Bartolo Iván	Mexicana
Sánchez Gálvez María Luz Adolfina	Mexicana
Sánchez Herrera Roberto Arturo	Mexicana
Sánchez Román Guillermina	Mexicana
Sastre Cuatecontzi Elsa Paola	Mexicana
Tapia Ocaña Brenda Ariadna	Mexicana
Tlahuizo Caballero Yesenia	Mexicana
Trujillo Mac-Naught Marcela	Mexicana
Vidal Turrubiates Laura Beatriz	Mexicana
Villagrán Padilla Claudy Lorena	Mexicana
Zepeda Cortés Claudia	Mexicana

## **Colaboradores Expertos en Contenido**

*Nancy Roys Romero*  
**Universidad de la Guajira**

*Jaime Muñoz Arteaga*  
**Universidad Autónoma de Aguascalientes**

*Fredy Juárez Pérez*  
**Tecnológico Nacional de México**

*Francisco Javier Álvarez Rodríguez*  
**Universidad Autónoma de Aguascalientes**

*Carmen Cerón Garnica*  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

*María Enedina Carmona Flores*  
**Universidad Autónoma de Tlaxcala**

*Edgar Gómez Bonilla*  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

*José Rafael Rojano Cáceres*  
**Universidad Veracruzana**

*Irene Aguilar Juárez*  
**Universidad Autónoma del Estado de México**

*Laura Beatriz Vidal Turrubiates*  
**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**

*Luis Enrique Colmenares Guillén*  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

*Víctor Hugo Menéndez Domínguez*  
**Universidad Autónoma de Yucatán**

*Roberto Contreras Juárez*  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

## **Editores Literarios**

*Etelvina Archundia Sierra*  
*Miguel Ángel León Chávez*  
*Carmen Cerón Garnica*

El Libro “Experiencias tecnológicas en la educación”.  
Se terminó de editar en octubre de 2022 en Puebla, Pue., México.

El Cuidado de la Edición es de:

*Etelvina Archundia Sierra*  
*Miguel Ángel León Chávez*  
*Carmen Cerón Garnica*

El libro se encuentra disponible en formato PDF.

Peso del archivo: 15.6 MB