

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA MEDIANTE
IMÁGENES TRIDIMENSIONALES: MEJORAR EL
APRENDIZAJE EN EL AULA DE CLASES.**

**APPLICATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY THROUGH
THREE-DIMENSIONAL IMAGES: IMPROVING
LEARNING IN THE CLASSROOM.**

Autor:

■ Mauricio Prado Ortega. ■
<https://orcid.org/0000-0003-0809-9693>
Universidad Técnica de Machala
mprado@utmachala.edu.ec

Autor:

■ Jorge Delgado Ramírez ■
<https://orcid.org/0000-0002-0123-4031>
Universidad Técnica de Machala
jdelgado@utmachala.edu.ec

Autora:

■ Katty Guaicha Soriano ■
<https://orcid.org/0000-0003-4813-5919>
Universidad Técnica de Machala
kguaicha@utmachala.edu.ec

Resumen

Las instituciones de educación secundaria en la actualidad tienen la opción de utilizar una variada gama de recursos tecno pedagógicos existentes en el mercado tecnológico. La presente investigación tiene por objeto de estudio el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria respecto a la incorporación de imágenes tridimensionales en las asignaturas que imparte el docente utilizando 3D Led-Fan Holographic Display como insumo holográfico. El estudio se realizó mediante la línea de investigación de aproximación de la tecnología educativa en entornos de aprendizaje presencial con un enfoque cuantitativo que se basó en un estudio de caso, utilizando como instrumento de análisis la aplicación de encuestas a docentes y estudiantes del Colegio Kléber Franco Cruz de la ciudad de Machala, realizadas antes y después de la inclusión de la holografía en el aula de clases durante tres meses que estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la UTMACH realizaron sus prácticas preprofesionales. Los resultados obtenidos demostraron un incremento del interés y la motivación en los estudiantes hacia la clase y mayor dinámica de la enseñanza por parte del docente. Entre las conclusiones se destaca que la tecnología LED es una opción que se debería incorporar en el aula de clases por ser un recurso dinámico que despierta la atención y mejora el aprendizaje de los estudiantes, la misma que debe ser difundida como una alternativa de enseñanza para el rol que cumple el docente actual de empoderarse del uso de las TICS.

Palabras Claves: Aprendizaje, Tecnología LED, Pedagogía, Enseñanza, Educación.

Abstract

Secondary education institutions currently have the option of using a wide range of techno-pedagogical resources existing in the technology market. The objective of this research study is to improve the learning of secondary school students regarding the incorporation of three-dimensional images in the subjects taught by the teacher using 3D Led-Fan Holographic Display as holographic input. The study was carried out through the research line of educational technology approach in classroom learning environments with a quantitative approach that was based on a case study, using as an analysis instrument the application of surveys to teachers and students of the Kléber Franco School Cross of the city of Machala, carried out before and after the inclusion of holography in the classroom for three months that students from the Pedagogy of Experimental Sciences Pedagogy of UTMACH carried out their pre-professional practices. The results obtained demonstrated an increase in interest and motivation in the students towards the class and greater dynamics of teaching by the teacher. Among the conclusions it is highlighted that LED technology is an option that should be incorporated in the classroom because it is a dynamic resource that awakens attention and improves student learning, which should be disseminated as a

teaching alternative for the role that the current teacher plays in empowering himself with the use of ICT.

Key Words: Learning, LED Technology, Pedagogy, Teaching, Education.

I. INTRODUCCIÓN

El aporte tecnológico en la Educación es muy significativo, sobre todo cuando este contribuye a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Muchos creen que es solo por el internet y el software la base principal de la implementación tecnológica. Sin embargo, no se debe dejar a un lado los avances del hardware de los dispositivos que tienen una funcionalidad de actuar como recursos tecno-pedagógicos para que estudiantes muestren un mayor interés dinamismo en los contenidos impartidos en el aula de clase. Es entonces cuando surge la problemática educativa, pues en el nivel secundario público se refleja un decremento en el rendimiento de los educandos.

Los organismos de educación superior preocupados por esta realidad mediante la intervención de las practicas preprofesionales tratan por este medio vincular junto a estudiantes de diversos niveles de sus carreras, desarrollar escenarios para aplicar las bondades de la tecnología mediante la aplicación de proyectos integradores de saberes que colaboren a solucionar esta situación mediante la investigación acción. Por lo tanto, el proceso de análisis, síntesis e interpretación como premisa de la integración de saberes, no debe dejarse a la espontaneidad, sino que ha ser intencionada por el docente, y por consiguiente su carácter integral presupone, la ejecución de acciones conscientes, consensuadas y sistemáticas mediante el trabajo metodológico a los diferentes niveles del currículo (Castillejo Olán et al. 2017)

El estudio de las TIC en relación a cualquier otro campo del conocimiento ha adoptado una apariencia de asunto manido para lo respectivo a la investigación teórica: pero una visión con perspectiva histórica permite notar que llevamos ya décadas hablando de “nuevas tecnologías”. Sin percatarnos de que los cambios de fondo no están asociados a cada tecnología concreta, sino a los procesos por los cuales la sociedad, sus profesionales y sus estudiosos abrazan esas nuevas herramientas, y las aplican a sus respectivos campos de trabajo para mejorar su aprovechamiento de los recursos y tiempo (Caldevilla Domínguez 2019)

El objetivo del presente estudio se fundamenta en promover el uso del holograma como un recurso tecno pedagógico que fomente la interacción de los estudiantes en la dinámica de clase que imparte el docente apreciando en tiempo real la proyección de objetos para motivar su interés por los contenidos de las asignaturas y mejorar su nivel de aprendizaje.

Fundamentación Teórica.

Para entender el contexto educativo y como hemos alcanzado un gran desarrollo tecnológico es necesario describir la pedagogía de enseñanza que tenemos actualmente considerando al modelo pedagógico como un material útil que el docente puede observar e interpretar las distintas situaciones que se pueden desarrollar en el proceso enseñanza-aprendizaje y decidir las acciones más viables para su intervención educativa. “Por modelo se entiende algo que media entre los aspectos característicos de una teoría y la praxis” (Garzón-Saladen y Romero-González 2018).

Además, revisando a otros autores, estos refieren que los modelos pedagógicos buscan generar nuevas perspectivas y posturas frente al acto educativo, sin embargo, no siempre se cumple, puesto que depende de la involucración y compromiso que tengan los actores del proceso docente y estudiante, el contexto y el entorno sociocultural en los que se desarrolle el ambiente de aprendizaje (Soledad Buitrago-López y Camilo 2017).

Examinando la teoría se describe que el término pedagogo es etimológico, se afirma que pedagogo viene del griego paidagogós, el que guía a los niños, profesional que desde una perspectiva científica aplicada diseña, dirige y realiza intervenciones educativas en diferentes ambientes, tanto a nivel individual como grupal, con la máxima eficacia y eficiencia. A partir de ello, se han producido decenas de definiciones. Por consiguiente, “La pedagogía es el arte de la técnica para educar y, sobre todo, para enseñar” (Martínez Camacho 2015).

Además, muchas concepciones no son del todo nuevas, Piaget nos aporta con sus teorías, la teoría constructivista se basa en que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción en el que la persona participa activamente. Piaget da mayor importancia al proceso interno de razonamiento que a la manipulación externa. Por ende, se reconoce la influencia ejercida tanto por los sentidos como por la razón (Olmedo Torre y Farrerons Vidal 2017).

Ante la proliferación de dispositivos tecnológicos inteligentes que inundan el mercado y los estudiantes las conocen muy bien se hace necesario abordar sobre el tema del humanismo, se puede definir como un conjunto de ideas y de valores, basados en la formación del ser humano, a través de diferentes consideraciones como la dignidad, libertad, educación, razón y la realización plena y a su vez transformadora del individuo dentro de un determinado contexto social (Rodríguez González 2018). Los estudiantes deben tener presentes que la tecnología solo es un medio y no un fin.

Por tanto, surge la necesidad de analizar el avance de los modelos pedagógicos asumidos en nuestro contexto abordando el primero de ellos el conductismo. El aprendizaje desde una perspectiva conductista, es definido como algo observado y a la vez documentado, es decir, un aprendizaje apoyado en el cambio conductual, el mismo que puede ser identificado mediante la

observación. Este cambio puede ser permanente según su comportamiento, dando como resultado la obtención tanto de conocimientos, habilidades y objetivos medibles (García Gajardo, Fonseca Grandón, y Concha Gfell 2015)

Siguiendo con la aplicación de los modelos pedagógicos debemos también analizar que en el Ecuador se mantiene una fuerte corriente constructivista por parte de los organismos gubernamentales que dirigen la educación media y los recursos tecnológicos se han desarrollado bajo este paradigma. El modelo pedagógico constructivista considera al aprendizaje como un proceso de interacción dialéctica entre docente y estudiante, por ende, los conocimientos entran en discusión, oposición y diálogo, para llevar a una síntesis productiva y significativa: el aprendizaje (Ortiz 2015).

El análisis pedagógico enfocado entre el conductismo que se implementó inicialmente y luego el constructivismo culmina que en todo estudio educativo contempla la dimensión pedagógica del escenario o ambiente en donde nos desenvolvemos. En referencia a los modelos pedagógicos otros estudios establecen que son: un esquema teórico-conceptual de la propuesta, construida a partir de la realidad compleja, para facilitar el conjunto de acciones que guían el proceso de aprendizaje y que por su excelencia en la aplicación y solución de problemas educativos se convierte en un prototipo de ser generalizado; asimismo formula técnicas y procedimientos para desarrollar la tarea de enseñar, también apoya en la comprensión y estudio de la evolución de los procesos educativos y su aplicación en el marco de diferentes posturas de pensamiento de las diversas culturas (Flores 2019)

Entre varias connotaciones se espera que el estudiante universitario se aproxime e involucre a una problemática social, genere elementos para su comprensión, y estrategias que permitan la integración teórico-práctica propiciando espacios entre docentes y estudiantes para medir potencialidades desarrolladas que permitan tener una visión clara y precisa sobre la educación y ámbito profesional. Es un hecho que el mundo en el que nos movemos está repleto de conceptos científicos, muchos de los cuales forman parte del currículo oficial que recoge los contenidos que los alumnos deben aprender. Los docentes percibimos a menudo carencias en los estudiantes que hacen que sea laborioso explicar gran parte de dichos conceptos debido, en ocasiones, al grado de abstracción que implican (Orcos Palma, Jordán Lluch, y Magreñán Ruiz 2018).

Las nuevas tecnologías proveen instrumentos para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje dentro de los centros educativos. Proporcionan la colaboración entre la comunidad educativa; que incluye a docentes, directivos, estudiantes y padres de familia. A través de las distintas herramientas se puede lograr la formación que requieren los habitantes para estar acorde al mundo laboral; y a su vez contribuyen a culminar las desigualdades que se dan en la sociedad (Novillo Maldonado, Espinosa Galarza, y Guerrero Jiron 2017).

Con respecto a las tecnologías emergentes, es posible denotarlas como tecnologías disruptivas, ya que proporciona importantes avances en un campo determinado o que impactan varias áreas del conocimiento. Entre estas nuevas tecnologías se incluyen avances enfocados en tecnología de la

información, la holografía, nanotecnología, biotecnología, ciencias cognitivas, robótica e inteligencia artificial (Ribeiro et al. 2018).

El holograma es el resultado del proceso holográfico, de manera similar a la foto que es el resultado del pro-ceso fotográfico. Para que se pueda comprender con mayor facilidad que es un holograma, podemos decir que es una foto realizada con el empleo de un láser y que la principal característica que posee es el carácter tridimensional de la imagen (Toledo et al. 2010).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con la participación de cuatro docentes de las asignaturas lengua y literatura, biología, historia, y emprendimiento. Cinco estudiantes de la UTMACH de los terceros niveles quienes realizaron las clases experimentales junto a los docentes de la unidad educativa y la selección de una muestra de 25 estudiantes del Tercero de bachillerato especialización de Administración de Sistemas de la sección diurna del Colegio Kléber Franco Cruz. Al momento del estudio realizado en el año 2019 el colegio cuenta con 90 docentes y 1600 estudiantes en su totalidad dividida en dos secciones una diurna y otra nocturna. Los estudiantes de la UTMACH, de manera previa en visitas realizadas con anterioridad en la etapa de observación mediante un proyecto integrador de saberes, determinaron algunas falencias educativas utilizado como estrategia metodológica de investigación acción identificaron que los docentes no aplican en sus clases ningún recurso tecnológico, además, una mínima interacción de los estudiantes en la dinámica de clases la que declaran como tradicional.

No se encontraron estudios previos sobre la práctica de hologramas en instituciones educativas en nuestra ciudad de Machala y Distrito Zona 7. Sin embargo, existen varias tesis en repositorios de universidades en las cuales se han utilizado los hologramas para la enseñanza. Los estudiantes de la UTMACH propusieron aplicar el recurso tecno-pedagógico 3D LED Fan Display Holográfico para promover el uso de imágenes tridimensionales que despiertan el interés de los estudiantes secundarios para el estudio de asignaturas de ciencias blandas y así fomentar la participación dinámica en clase, como una alternativa de los proyectores de imágenes existentes de diapositivas estáticas.

Según los docentes el enfatiza que el modelo educativo aplicado en su enseñanza es el constructivista. Este modelo pedagógico será tomado como referencia y mediante la línea de investigación acción basada en la aproximación diagnóstica de un estudio de casos se decidió como principal opción utilizar como herramienta de tecnología educativa 3D Led-Fan Holographic Display en el aula de clases. Se trabajó con un enfoque de investigación cuantitativo, pues lo que buscamos es llegar a una representación interpretativa de las cifras aplicando como instrumento la encuesta. La investigación cuantitativa se utiliza cuando se pretende explicar fenómenos de causa y efecto

(Binda y Balbastre-Benavent 2013).

El estudio se circunscribe como un diseño de investigación acción mediante la aproximación diagnóstica de un estudio de casos, mediante el uso de tecnología LED aplicando hologramas para despertar el interés de las clases de asignaturas de ciencias blandas. Se estructuró un pre y post cuestionario de encuestas que fueron aplicados a los 25 estudiantes del Colegio Kléber Franco

Cruz pertenecientes al Tercero de Bachillerato.

Los estudiantes fueron seleccionados por sus actitudes y predisposición al trabajo de investigación, así como sus docentes y autoridades de las asignaturas anteriormente detalladas. En el pre cuestionario antes de aplicar 3D Led Fan Holográfico, en las dos primeras preguntas se utilizó la escala Likert con valores del 0 al 5, las opciones de respuesta se encuentran en orden ascendente/descendente; en las dos preguntas subsiguientes fueron de contestación cerrada (sí o no), la misma temática se aplica en el post cuestionario aplicando el recurso tecno-pedagógico de hologramas para establecer las diferencias encontradas. Al final se evaluó a los estudiantes secundarios en cada clase con la herramienta Nearpod que mediante preguntas sobre los contenidos evidencia el aprendizaje significativo de los educandos.

Para realizar la investigación es necesario mencionar que se mantiene ya un convenio marco firmado entre la UTMACH y la Coordinación Zonal 7 de Educación. Mediante esta disposición se solicitó autorización al Rector del Colegio Kléber Franco Cruz y a los docentes para realizar las practicas preprofesionales. Luego se procedió a comunicarles de los objetivos del trabajo, así como la metodología a seguir para la aplicación de los cuestionarios.

Posteriormente, se establecieron cronogramas con las fechas en las que se podría asistir a las clases experimentales, así también el horario y disponer los espacios disponibles en los que se llevaría a cabo la aplicación. La aplicación de cuestionarios se realizó en el aula de clase de la institución educativa. Se les manifestó a las personas participantes acerca de las instrucciones para rellenar las respuestas y se les comunicó sobre la confidencialidad de la información. Al comprobar que los cuestionarios no representan ningún perjuicio, sino que se trata de un estudio académico, se optó por el consentimiento informado de manera verbal. La diligencia de aplicar los instrumentos tuvo una duración aproximada de 30 minutos.

III. RESULTADOS

Para conocer la perspectiva que tenían los estudiantes en la primera visita áulica, sin el uso de recursos tecnológicos en el salón de clases, se realizó una encuesta previa, además se escogieron

4 asignaturas para establecer cómo consideran sus aprendizajes sin la intervención de recursos como proyector, dispositivo, computador en su aula. Muchos estudiantes aun consideran que el docente tiene o maneja otras opciones tradicionales para enseñar como se aprecia en la tabla 1.

TABLA 1: Uso de recursos tecnológicos.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lengu a y literatu ra	%	Biolog ía	%	Histori a	%	Empre ndimie nto	%	(f)	%
Muy Malo	1	4	2	8	4	16	5	20	3	12
Malo	7	28	3	12	8	32	5	20	5,7 5	23
Bueno	13	52	6	24	10	40	10	40	9,7 5	39
Muy Bueno	2	8	10	40	2	8	3	12	4,2 5	17
Excelente	2	8	4	16	1	4	2	8	2,2 5	9
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Aplicando una segunda pregunta de la encuesta, se indago en los estudiantes las expectativas que tienen sobre el uso de tecnología educativa durante el desarrollo de la clase, del número total de los estudiantes encuestados, un 96% contando desde la opción bueno como positiva hasta excelente, le gustaría que se implementara y un 4% no, como se puede apreciar en la tabla 2.

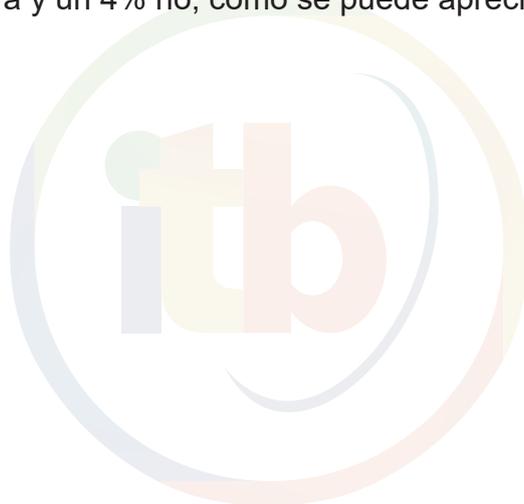


TABLA 2: Uso de tecnología educativa

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lenguaje y literatura	%	Biología	%	Historia	%	Emprendimiento	%	(f)	%
Muy Malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malo	2	8	0	0	1	4	1	1	1	4
Bueno	1	4	10	40	6	24	9	36	6,50	26
Muy Bueno	10	40	10	40	12	48	9	36	10,25	41
Excelente	12	48	5	20	6	24	6	24	7,25	29
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Al cuestionar a los estudiantes acerca del contenido de la asignatura, al parecer les resulta poco interesante los contenidos y al parecer existe apatía por participar en clase, esto se evidencia mayormente en asignaturas como lenguaje y literatura e historia, con los porcentajes más bajos de aceptación. Ver la tabla 3.

TABLA 3: Interés y motivación de los estudiantes.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lenguaje y literatura	%	Biología	%	Historia	%	Emprendimiento	%	(f)	%
Si	8	32	12	48	5	20	10	40	8,75	35
No	17	68	13	52	20	80	15	60	16,25	65
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz.

Los estudiantes necesitan calidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje disponer de minutos esenciales de atención a la exposición del docente en su clase. Sin embargo, al parecer solo el docente interviene y no se fomenta la colaboración y participación grupal, y hay ausencia de presentaciones audiovisuales. Esta actividad necesita de la incorporación de recursos didácticos que se realizan en tiempo real. Se pueda apreciar en la tabla 4 los porcentajes de las contestaciones.

TABLA 4: El docente fomenta la dinámica de clase.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lengu a y literatu ra	%	Biolo gía	%	Histori a	%	Empre ndimie nto	%	(f)	%
Si	4	16	8	32	5	20	9	40	8,75	35
No	21	64	17	68	20	80	16	60	16,25	65
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Cerca de los tres meses es la duración de las practicas preprofesionales de los estudiantes de la UTMACH, al finalizar estas, necesitan exponer los resultados de las clases experimentales en un colegio, de esta manera realizaron la aplicación de un post-cuestionario planteado mediante una encuesta. Una vez incorporado el recurso Tecno-Pedagógico 3D LED-Fan Display Holográfico en el aula de clases en las asignaturas vinculadas al estudio, se evidenció una mejora significativa con la incorporación de tecnología educativa, como se aprecia en la tabla 5.

TABLA 5: Uso de recursos tecnológicos 3D LED Fan Display Holográfico.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lengu a y literatu ra	%	Biolog ía	%	Histori a	%	Empre ndimie nto	%	(f)	%
Muy Malo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malo	2	8	0	0	0	0	0	0	0,50	2
Bueno	1	4	5	20	6	24	4	16	4	16
Muy Bueno	10	40	8	32	14	56	10	40	10,5	42
Excelente	12	48	12	48	5	20	11	44	10	40
Total	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Los contenidos sin lugar a duda pasaron a ser muy importantes cuando se visualiza una imagen o video como holograma y aún más cuando este tiene movimientos y es presentado en el aula con naturalidad. En las asignaturas el recurso 3D LED Fan benefició en el incremento de la motiva y participación en la clase de los estudiantes, una de las razones es que no solo imaginan los objetos, sino que los puede apreciar en su clase sin uso de internet u otro dispositivo adicional. Los datos se pueden apreciar en la tabla 7.

TABLA 7: Interés y Motivación al Usar 3D LED Fan en el aula de clases.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lengu a y literatu ra	%	Biolo gía	%	Histori a	%	Empre ndimie nto	%	(f)	%
Si	24	32	25	48	23	20	25	40	24,2 5	97
No	1	68	0	52	2	80	0	60	0,75	3
Total	25	10 0	25	10 0	25	10 0	25	10 0	25	10 0

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Al aplicar 3D Led-Fan Display Holográfico en tiempo real reforzó la interacción en el aula entre docente y estudiante logrando mayor atención en la clase por ser un recurso nuevo en la didáctica implementada en los contenidos de la asignatura. Del 100% de estudiantes encuestados, un 97% les gusto realizar actividades en tiempo real para fortalecer sus conocimientos y el 3% afirma que no les gusto. Como se puede apreciar en la tabla 8, los resultados reflejan los mismos porcentajes que la tabla anterior.

TABLA 8: Dinámica de clases interactiva con recursos tecnológicos.

Escala	Asignaturas								Totales	
	Lengu a y literatu ra	%	Biolo gía	%	Histori a	%	Empre ndimie nto	%	(f)	%
Si	24	32	25	48	23	20	25	40	24,2 5	97
No	1	68	0	52	2	80	0	60	0,75	3
Total	25	10 0	25	10 0	25	10 0	25	10 0	25	10 0

Elaborado por: Colegio Kléber Franco Cruz

Los docentes de la institución educativa indicaron que fue provechoso el haber incorporado un recurso novedoso y que no se ha implementado aun por ningún colegio en la ciudad de Machala. Indicaron entre los resultados de la utilización de hologramas, que, en efecto despierta el interés de sus estudiantes. Esperan que el proyecto puede ser aplicado en el futuro con fondos propios.

IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El recurso utilizado en el presente estudio fue 3D LED Fan Display Holográfico que facilita para la proyección de imágenes como hologramas en 3D, gracias a este dispositivo existe la disponibilidad accesible de representar imágenes y videos en los formatos MP4, Avi, JPG, PNG, MKV, con fabulosos efectos especiales, ya que está diseñado para dicha finalidad como se puede apreciar en la figura 1. En cuanto a la configuración, es de fácil instalación y totalmente ligero, además es un modelo delicado y, por lo tanto, debe mantenerse a la distancia e inaccesible para el resto de todos, como se puede visualizar en la tabla 9.

Figura. 1. 3D-Led-Fan Display Holográfico



Fuente: www.alibaba.com

Tabla 9. Características 3D LED Fan Display Holográfico.

Características:	Descripción	Componentes
Mostrar los efectos visuales en 3D del dispositivo de visualización	Modelo: FY3D-Z1.	Proyector de holograma.- Utilizado para la proyección de imágenes holográficas con aspecto realista 3D.
Utilice la generación de imágenes por rotación LED de densidad ultra alta	Voltaje de entrada: 100-240V AC 50 / 60Hz	Control remoto.- Dispositivo electrónico que nos permite tomar el control del dispositivo (encender/apagar).
Admite múltiples en línea, de modo que la pantalla de reproducción sea más grande y clara	Potencia: 10-15W Lector de tarjetas: 1PCS Resolución (pixel): 450 x 224.	Adaptador 12v.- Está equipado con una salida de tensión fija o ajustable o bien una salida de tensión; de este modo, mediante los aparatos alimentadores puede limitarse el voltaje o la corriente en cierta medida.
Es muy fácil de llevar, se puede instalar girando o colgando en la pared para instalar, no ocupará demasiado espacio.	Ángulo de visión: 176°.	Formatos de archivo: MP4, AVI, RMVB, GIF, JPG, MKV, PNG
Fantástico efecto de reproducción de video en 3D.	Cantidad de LED: 224pcs Vida del LED: 100000 horas	

Elaborado por: Especificaciones del Fabricante www.alibaba.com

Para la implementación en clases del dispositivo, se necesitó de un pendrive donde se almacenan las imágenes previas a proyectar como holograma. Estas imágenes 3D deben ser aportadas por el docente. Para medir el aprendizaje se tomó una evaluación final con la ayuda de la aplicación Nearpod que es un aplicativo para evaluar contenidos. En estudios de aprendizaje cooperativo mediante herramientas digitales en España para motivar la participación durante las clases teóricas, se han introducido aplicaciones como Nearpod para plantear preguntas durante las clases teóricas (González Martín et al. 2019)

Luego de la revisión de los contenidos de las asignaturas, se procedió por parte de los estudiantes de la UTMACH a almacenar imágenes tridimensionales para ser proyectadas en el Display Holográfico 3D LED Fan de una longitud de 42 cm y con 224 piezas led durante las clases experimentales. A través de su proyección se percibió un gran interés por las asignaturas y la participación más activa de los estudiantes objeto de estudio motivados por la utilización del recurso tecno pedagógico como se observa en la figura 2.

Figura 2. Estudiante apreciando un holograma en 3D

Fuente: Estudiantes secundarios Colegio Kléber Franco Cruz

Para la adquisición se realizó una búsqueda de recursos holográficos y de realidad aumentada, nuestro proyecto limita el uso de los proyectores de imágenes convencionales utilizados que son costosos que oscilan entre los Usd 500,00 y Usd 1500,00 y sus lentes no todos utilizan tecnología LED, también se excluye los dispositivos de realidad aumentada porque necesitan de dispositivos móviles y su uso no se permite a los estudiantes en la educación secundaria fiscal ecuatoriana. Por lo tanto, se detallan a continuación algunos recursos existentes en la tabla 10.

Tabla 10. Cuadro comparativo de recursos holográfico existentes.

Descripción	Origen	Precio USD
3D LED ventilador holográfica	China	155,00
Pantalla holográfica LED ventilador ventana Digital Exhibición del cartel	China	299,00
Wifi holográfica 3D ventilador Led pantalla holograma publicidad 56 cm con 4 cuchillas	China	500,00

Fuente: Sitio Web www.alibaba.com

La implementación se concretó gracias a la adquisición de los estudiantes practicantes de la UTMACH del recurso Display Holográfico 3D LED Fan solicitando su compra en el sitio web alibaba.com. Dentro de nuestro país no existe esta tecnología de fabricación internacional y solo se la puede conseguir importándola en su versión más económica. Esto se produjo antes de la realización de las prácticas pre profesionales en el Colegio. Una vez que eligieron su tema para el

proyecto integrador de saberes, establecieron cuatro fases que se daban en el aula de clases cada vez que les correspondía realizar su clase experimental en el tercer curso de bachillerato según su itinerario. Para la evaluación final de lo aprendido se contó con la herramienta Nearpod en su versión free. La figura 3 nos ilustra lo descrito.

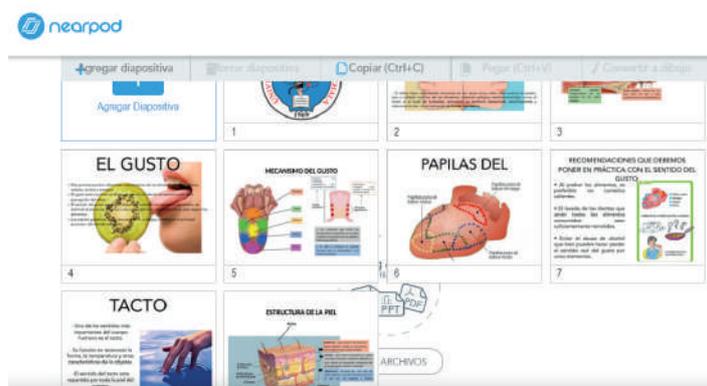
Figura 3. Aplicación de 3D LED Fan Display Holográfico en clase de biología.



Fuente: Aula de clases Colegio Kléber Franco Cruz

Adicionalmente a la encuesta, se administró una evaluación final mediante la aplicación Nearpod con el empleo de tablets distribuidas a los estudiantes del tercero de bachillerato para que ingresaran un código con la cual contestarían una serie de preguntas relacionadas a los contenidos aprendidos mediante la utilización de hologramas en el salón de clases. Como se aprecia en la figura 4

Figura 4. Aplicación de Evaluación Final en Nearpod.



Fuente: Aula de clases Colegio Kléber Franco Cruz

Todos los estudiantes demostraron conocer las temáticas por su alto porcentaje de calificaciones sobre diez preguntas realizadas por cada asignatura como se visualiza en la tabla 11.

Tabla 11. Cuadro de calificación de evaluación de contenidos por asignatura.

Asignaturas	Evaluaciones utilizando Nearpod								Totales	
	Sobr e 10 puntos	%	Sobr e 9 puntos	%	Sobr e 8 puntos	%	Sobr e 7 puntos	%	Estudiant es	%
Lengua y literatura	15	60	5	20	4	16	1	4	25	100
Biología	20	80	3	12	2	8	0	0	25	100
Historia	17	68	4	16	2	8	2	8	25	100
Emprendimie nto	18	72	4	16	2	8	1	4	25	100

Como recomendación se debe inculcar a los estudiantes valores que ayuden en la formación de su vida cotidiana y académico permitiendo desarrollar un respeto mutuo entre docente-alumno. Los estudiantes, deben dar un buen uso de las nuevas tecnologías, específicamente al uso del 3D-Led-Fan Display Holográfico. Por último, adoptar tecnologías educativas que ayuden a despertar el interés en los estudiantes. Podemos apreciar la figura 5 de una clase experimental.

Figura 5. Clase experimental final utilizando Nearpod y 3D LED Fan.



Fuente: Aula de clases Colegio Kléber Franco Cruz

V. CONCLUSIÓN

Conforme al objetivo general se optó por promover el uso del 3D Led-Fan Display Holográfico en el aula de clase como recurso tecno-pedagógico, determinándose que en efecto fortalece la dinámica de clases sobre toda en las asignaturas propuestas en el Tercero de Bachillerato del Colegio de Bachillerato Kléber Franco Cruz con la guía y supervisión de los docentes de la Institución educativa. Al integrar el uso de tecnología educativa en el aula con Display Holográfico y la aplicación Nearpod incentiva de manera significativa la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase, generando un mayor aprendizaje en los estudiantes.

VI. REFERENCIAS

- Binda, Nadia Ugalde, y Francisco Balbastre-Benavent. 2013. "INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA E INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: BUSCANDO LAS VENTAJAS DE LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN". *Revista de Ciencias Económicas* 31(2): 179–87. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730> (el 20 de junio de 2020).
- Caldevilla Domínguez, David. 2019. "Apuntes sobre M-learning y Realidad Aumentada: la nueva generación de TIC aplicadas a la docencia". *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela* 5(10): 11–25. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7219705&info=resumen&idioma=SPA> (el 20 de junio de 2020).
- Castillejo Olán, Rubén et al. 2017. "El Proyecto Integrador de Saberes. Análisis crítico desde la perspectiva de alumnos y docentes (revisión)". *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma* 14(46): 99–110. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/189> (el 24 de junio de 2020).
- Flores, María. 2019. "Cuatro formas de entender la educación." *Educación y Humanismo* 21(36): 137–59.

- García Gajardo, Fernando, Gonzalo Fonseca Grandón, y Lisbeth Concha Gfell. 2015. "Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado". *Actualidades Investigativas en Educación* 15(3). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032015000300404 (el 21 de abril de 2020).
- Garzón-Saladen, Álvaro, y Zilath Romero-González. 2018. "Los modelos pedagógicos y su relación con las concepciones del derecho: puntos de encuentro con la educación en derecho". *REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN* 8(2): 311.
- González Martín, Desirée, Natalia Suárez Rubio, María Belén San Nicolás Santos, y Talía C. Morillo Lesme. 2019. "Aprendizaje cooperativo mediante herramientas digitales en el ámbito universitario". En *De los procesos de cambio al cambio con sentido*, , 247–60. <https://doi.org/10.25145/b.innovauill.2019.018>.
- Martínez Camacho, Margarita. 2015. "Los fundamentos pedagógicos que sustenta la práctica docente de los profesores que ingresan y egresan de la maestría en intervención socioeducativa". Esta investigación es el producto de los estudios realizados para obtener el grado de doctora en Educación". *Revista Iberoamericana de Educación Superior* 6(15): 129–44.
- Novillo Maldonado, Ernesto Felipe, Miguel Orlando Espinosa Galarza, y Juan Ramiro Guerrero Jiron. 2017. "Influencia de las TIC en la educación universitaria, caso Universidad Técnica de Machala". *INNOVA Research Journal* 2(3): 69–79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920526&info=resumen&idioma=SPA> (el 20 de junio de 2020).
- Olmedo Torre, Noelia, y Oscar Farrerons Vidal. 2017. *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. OmniaScience. <https://www.omniascience.com/books/index.php/monographs/catalog/book/103> (el 21 de abril de 2020).
- Orcos Palma, Lara, Cristina Jordán Lluch, y Ángel Alberto Magreñán Ruiz. 2018. "Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria". *Pensamiento Matemático*, ISSN-e 2174-0410, Vol. 8, No. 2, 2018 8(2): 6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6636697&info=resumen&idioma=ENG> (el 20 de junio de 2020).

- Ortiz, D. 2015. "El constructivismo como teoría y método de enseñanza". *Sophía* (19): 93–110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005> (el 20 de abril de 2020).
- Ribeiro, Allan et al. 2018. "HOLOGRAPHY AND VIRTUAL REALITY IN THE TEACHING OF NANOTECHNOLOGY: NEW HORIZONS AIMED AT HIGH SCHOOL". *MOMENTO* 0(56E): 34–45. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/momento/article/view/71645> (el 20 de junio de 2020).
- Rodríguez González, Reynier. 2018. "El proceso de formación humanista de los profesionales de Cultura Física". *Revista Educación* 42(2): 828–43.
- Soledad Buitrago-López, Marisol, y Yesid Camilo. 2017. "Modelo pedagógico de pensamiento complejo en diseño gráfico". *Revista LOGOS CIENCIA & TECNOLOGÍA* Artículo de investigación Dirección Nacional de Escuelas / Vicerrectoría de Investigación 8(2). <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v8i2.397> (el 25 de abril de 2020).
- Toledo, Rolando Serra et al. 2010. "Making holograms at school and at home". *Revista Brasileira de Ensino de Física* 32(3): 1–7. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172010000300014&lng=en&nrm=iso&tlng=es (el 20 de junio de 2020).