



Modelo de gestión para la incorporación de la realidad virtual y realidad aumentada como herramienta didáctica: caso Colegio Técnico Profesional de Nicoya

Management model for the integration of virtual reality and augmented reality as didactic tools: Case Colegio Técnico Profesional de Nicoya

Beyker Stefan Obando Zambrano

Universidad de Costa Rica

Liberia Guanacaste

beyker.obando@ucr.ac.cr

<https://orcid.org/0000-0001-5467-7074>

Carlos Alberto Vega Alvarado

Universidad de Costa Rica

Liberia Guanacaste

carlos.vegaalvarado@ucr.ac.cr

<https://orcid.org/0009-0009-2026-6889>

Luis Alberto Bermúdez Carillo

Universidad de Costa Rica

Liberia Guanacaste

luis.bermudez@ucr.ac.cr

<https://orcid.org/0000-0001-9973-0705>

Fecha de recepción: 21-08-2023

Fecha de aceptación: 3-07-2024

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo presentar un modelo de gestión para la incorporación de tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada en el Colegio Técnico Profesional de Nicoya. Este modelo busca facilitar la integración efectiva de estas herramientas en el entorno educativo, al considerar aspectos esenciales para su implementación exitosa. La investigación se basa en un enfoque descriptivo y cuantitativo. Se realizaron encuestas a 306 estudiantes durante el primer trimestre de 2023, con el fin identificar las asignaturas más adecuadas para aplicar estas tecnologías y obtener información sobre la disponibilidad de dispositivos electrónicos y la calidad de la conexión a internet, tanto en el centro educativo como en los hogares de las personas estudiantes. La investigación subraya la necesidad de involucrar a todos los interesados en el proceso, incluyendo docentes, estudiantes y personal administrativo. La evaluación continua del uso de las tecnologías permitirá ajustar las estrategias y maximizar su efectividad, asegurando así que se alcancen los objetivos educativos propuestos y se mejore la experiencia de aprendizaje.

Palabras claves: realidad virtual, realidad aumentada, tecnologías de información, educación, modelo de gestión.

Abstract

This research aims to present a management model for the incorporation of virtual reality and augmented reality technologies at the Colegio Técnico Profesional de Nicoya. This model seeks to

facilitate the effective integration of these tools into the educational environment by considering essential aspects for their successful implementation. The research is based on a descriptive and quantitative approach. Surveys were conducted with 306 students during the first quarter of 2023 to identify the subjects most suitable for applying these technologies and to gather information on the availability of electronic devices and the quality of Internet connectivity both at the educational institution and in students' homes. Furthermore, the research highlights the need to involve all stakeholders in the process, including teachers, students, and administrative staff. Continuous evaluation of technology use will allow for adjustments to strategies and maximize their effectiveness, thus ensuring that the proposed educational objectives are achieved and enhancing the learning experience.

Keywords: Virtual reality, augmented reality, information technologies, education, management model.

1. Introducción

El crecimiento y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han transformado significativamente la forma en que las personas se relacionan. Según Urquijo-Valdivielso (2016), la sociedad ha convertido a las tecnologías en herramientas imprescindibles en casi todos los sectores. Esta dependencia tecnológica ha modificado la manera en que las personas perciben el mundo y, en consecuencia, cómo reciben y valoran el conocimiento, lo que hace innegable su impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Zavala-Romero (2018) subraya que esta dependencia tecnológica es un factor de alto impacto que debe ser analizado en profundidad, ya que muchas actividades cotidianas están siendo reemplazadas por sistemas informáticos que optimizan el tiempo, pero que también limitan cada vez más la capacidad de las personas para resolver problemas cotidianos de manera autónoma.

No obstante, la tecnología también representa una oportunidad para mejorar la adquisición del conocimiento, especialmente en el contexto de los desafíos actuales de la educación. De acuerdo con Chaves (2021), la pandemia del COVID-19 ha tenido un impacto negativo en el nivel y calidad del aprendizaje de los estudiantes, particularmente en las escuelas. Esta situación ha provocado rezagos educativos y una desconexión entre los estudiantes y sus instituciones educativas. Ante este panorama, es

imperativo implementar enfoques innovadores que revitalicen la motivación de las personas estudiantes en su proceso de aprendizaje y, al mismo tiempo, proporcionen a los y las docentes herramientas claras para alinear sus métodos de enseñanza con las nuevas tecnologías.

Según Pérez et al. (2021), la incorporación de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada se convierte en una estrategia que permite a los estudiantes abordar los procesos educativos de manera diferente y dinámica. Al utilizar entornos virtuales interactivos, los usuarios experimentan de forma inmersiva las temáticas abordadas en clase, convirtiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia más dinámica y motivadora. Sin embargo, estas tecnologías presentan desafíos en términos de accesibilidad y costos que deben ser analizados adecuadamente para lograr los resultados deseados.

Por lo tanto, es esencial que este tipo de recurso tecnológico esté acompañado de un modelo de gestión organizativo que facilite su implementación e integración en los centros educativos. Sin una guía de implementación que coordine las necesidades de *hardware* y *software* con las posibilidades del centro educativo y la población estudiantil, los resultados pueden no ser los esperados.

Un modelo de gestión eficiente debe incluir, además, un análisis exhaustivo de las capacidades técnicas y financieras de la institución, así como un

plan detallado para la capacitación continua de los docentes y el personal administrativo. La formación adecuada es crucial para que los educadores puedan aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas y adaptarlas a las necesidades específicas de sus estudiantes. Además, es importante establecer mecanismos de evaluación y seguimiento que permitan medir el impacto de estas tecnologías en el rendimiento académico y en la participación de los estudiantes, asegurando así que se cumplan los objetivos educativos propuestos.

Finalmente, la incorporación de tecnologías emergentes debe ir acompañada de una estrategia de sostenibilidad a largo plazo. Esto implica no solo la inversión inicial en dispositivos y software, sino también la planificación de actualizaciones, mantenimiento y renovación de equipos a medida que la tecnología avanza. La sostenibilidad también debe considerar el impacto ambiental y la posibilidad de reutilizar o reciclar los equipos obsoletos, minimizando el desperdicio tecnológico y promoviendo prácticas responsables en el uso de recursos.

2. Marco Conceptual

De acuerdo con Valverde-Hernández y Paniagua-Esquivel (2021) el término Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es ampliamente conocido y abarca un conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan la manipulación, almacenamiento, procesamiento e intercambio de información mediante dispositivos electrónicos. Estas tecnologías incluyen desde dispositivos simples, como los teléfonos celulares, hasta complejas redes de comunicación que permiten la transmisión de datos a nivel global. Su impacto ha sido profundo en múltiples aspectos de la vida moderna, transformando no solo la manera en que nos comunicamos, sino también cómo aprendemos, trabajamos y nos relacionamos.

2.1. Impacto de las TIC en la educación

Córdova et al. (2019) destacan que las TIC han creado un entorno global interconectado, donde la

información se ha convertido en un recurso accesible y omnipresente. Esta conectividad ha facilitado una comunicación más eficiente y ha permitido que la interacción entre personas sea casi instantánea y universal, como señala Urquijo-Valdivielso (2016). Sin embargo, es importante entender que estas herramientas tecnológicas, aunque parecen innovadoras, tienen sus raíces en desarrollos previos que han evolucionado a lo largo de las décadas. Estas tecnologías han sido clave para forjar el desarrollo social y económico, contribuyendo a avances significativos en una era tecnológica que sigue creciendo a pasos agigantados.

El impacto de las TIC se ha extendido al ámbito educativo, donde han introducido cambios profundos en la manera en que se enseña y se aprende. Según Belloch (2007), “es posible que el uso de diferentes aplicaciones de las TIC influya en los procesos mentales que realizan los usuarios para la adquisición del conocimiento” (p. 2). Esta afirmación subraya cómo la tecnología no solo facilita el acceso a la información, sino que también transforma los procesos cognitivos asociados con el aprendizaje.

Por otro lado, para Serrano Sánchez et al. (2016) la integración de TIC en el aula permite la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos e interactivos, ya que dispositivos como la televisión, teléfonos celulares, computadoras y tabletas han democratizado el acceso a la información, permitiendo a los estudiantes explorar una vasta gama de recursos digitales que enriquecen su experiencia educativa. Esto no solo ha cambiado la dinámica del aula, sino que también ha abierto nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, adaptando los métodos educativos a las necesidades de las nuevas generaciones.

Un aspecto crucial del uso de TIC en la educación es su capacidad para crear comunidades de conocimiento a través de la interacción en redes sociales. Torres Cañizález y Cobo Beltrán (2017) subrayan que las redes sociales, al estar fuertemente integradas con las TIC, permiten a los estudiantes y docentes interactuar de maneras que antes no eran posi-

bles. Estas plataformas digitales facilitan la creación de espacios colaborativos donde los usuarios pueden compartir conocimientos, recursos y experiencias. En este contexto, las tecnologías de comunicación colaborativa emergen como una herramienta poderosa que no solo hace que el aprendizaje sea más atractivo, sino que fomenta una participación activa y comprometida por parte de los estudiantes.

Así, el Internet se convirtió en un elemento fundamental para el desarrollo de las TIC, pues ha revolucionado la educación al ofrecer acceso a una cantidad ilimitada de información. Hernández (2017) recalca que las TIC están impulsando uno de los cambios más significativos en la educación a través del uso de internet, lo que permite a los estudiantes acceder a recursos educativos de todo el mundo. Esta conectividad no solo amplía los horizontes del aprendizaje, sino que también facilita el intercambio de conocimientos y experiencias entre personas de diferentes culturas y contextos. De este modo, se promueve un aprendizaje colaborativo y global que es esencial en un mundo interconectado.

2.2. Herramientas tecnológicas en la educación: realidad aumentada y realidad virtual

Dentro del vasto conjunto de herramientas que ofrecen las TIC, la realidad aumentada y la realidad virtual destacan como tecnologías con un potencial significativo para la educación.

En este sentido, la realidad aumentada, según De Pedro (2011), permite enriquecer la percepción e interacción con el entorno real al proporcionar al usuario un escenario real mejorado con información adicional generada por una computadora: la realidad física se fusiona con elementos virtuales, creando una realidad mixta en tiempo real. Esta tecnología permite enriquecer el entorno físico con datos digitales, facilitando un aprendizaje más inmersivo y contextualizado. Los estudiantes, por ejemplo, pueden explorar modelos tridimensionales de sistemas complejos directamente en su entorno, lo que mejora significativamente la comprensión y retención de

conceptos abstractos.

Por otro lado, la realidad virtual, es descrita por Tabash y Sandoval (2021) como “un sistema informático que permite generar una simulación de la realidad mediante un ordenador” (p.122), ofrece experiencias de inmersión total en entornos virtuales. Esta tecnología no solo estimula los sentidos del oído y la vista, sino que también crea una experiencia envolvente que puede ser extremadamente efectiva para el aprendizaje. Mediante simulaciones, los estudiantes pueden realizar experimentos, visitar lugares históricos o explorar entornos inaccesibles, todo desde el aula. No obstante, la realidad virtual requiere de dispositivos electrónicos más complejos, como lentes o visores de realidad virtual, lo que puede representar un desafío en términos de acceso y costo, pero el valor educativo que proporciona es indiscutible.

Sancho Gil et al. (2015) subrayan que tanto la realidad aumentada como la realidad virtual son herramientas innovadoras que pueden transformar los procesos de enseñanza, al permitir la interacción con elementos virtuales a través de diversos dispositivos electrónicos. Estas tecnologías no solo facilitan la comprensión de conceptos abstractos, sino que también fomentan un aprendizaje más activo y participativo. Al integrar estas tecnologías, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje más ricas y diversificadas, lo que lleva a una mayor retención del conocimiento y a un desarrollo más profundo de las habilidades de los estudiantes.

Además, estas tecnologías apoyan la introducción de la gamificación en los procesos educativos. Oriol (2015) define la gamificación como “el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas” (p. 4). La gamificación se ha demostrado efectiva para captar la atención de los estudiantes, motivándolos a participar activamente en su aprendizaje. Sin embargo, es esencial planificar cuidadosamente los objetivos de aprendizaje y desarrollar una estrategia didáctica que utilice la gamificación de manera efectiva, ase-

gurando que se mantenga un propósito educativo claro y que las actividades estén alineadas con los objetivos curriculares.

2.3. Planificación y gestión estratégica en la implementación de TIC en la educación

La implementación exitosa de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada en la educación requiere una planificación estratégica rigurosa. Luna (2014) enfatiza que la planificación debe establecer la “misión, visión, valores, objetivos y estrategias de una organización, así como los recursos y políticas necesarias para su ejecución” (p.61). Esta planificación es esencial para asegurar que la integración de nuevas tecnologías en las aulas sea coherente con los objetivos educativos, permitiendo el desarrollo de modelos de enseñanza innovadores y efectivos que respondan a las necesidades del entorno educativo contemporáneo.

Además de la planificación, es fundamental contar con un modelo de gestión que garantice la implementación eficaz de estos proyectos tecnológicos. Álvarez (2017) describe un modelo de gestión como “un esquema de planificación o desempeño que interrelaciona Personas, Tecnología y Procesos como pilares de toda organización, permitiendo realizar diagnósticos, identificar áreas de mejora, evaluar y proponer cambios” (p.12). Un modelo de gestión bien diseñado asegura que los proyectos tecnológicos no solo se implementen correctamente, sino que también se evalúen y mejoren continuamente. Esto es crucial para garantizar que las TIC cumplan con su potencial de transformar la educación y mejorar la calidad del aprendizaje.

Finalmente, Álvarez (2017) menciona que un modelo de gestión bien estructurado permite a los docentes tener claridad sobre cómo desarrollar proyectos educativos mediados por TIC, estableciendo responsabilidades y parámetros de medición que aseguren la mejora continua. Como se ha señalado, lo que no se puede medir, no se puede mejorar, por lo que la evaluación constante y la adaptación son

fundamentales para el éxito de cualquier iniciativa tecnológica en la educación. La adecuada planificación y gestión de las TIC no solo potencia la eficacia de la enseñanza, sino que también garantiza que estas tecnologías se utilicen de manera que realmente beneficien a los estudiantes, preparando a las nuevas generaciones para los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado.

3. Metodología

El objetivo de esta investigación es presentar un modelo de gestión para la adecuada incorporación de las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada como herramientas didácticas en el Colegio Técnico Profesional de Nicoya. Para alcanzar este propósito, se utilizaron los datos recopilados durante el primer trimestre de 2023 como base para el análisis.

En este contexto, se optó por un tipo de investigación descriptiva, la cual, según Guevara et al. (2020), tiene como finalidad “describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (p.165). Este tipo de investigación permite obtener resultados que se aproximan más a los eventos reales experimentados por la población en estudio. Además, es importante señalar que el investigador no debe influir en las respuestas proporcionadas por los participantes, ya que el objetivo es obtener una visión clara y precisa del fenómeno investigado. Esto convierte la investigación descriptiva en una herramienta crucial para el cumplimiento de los objetivos metodológicos.

Asimismo, se empleó un enfoque cuantitativo, ya que, de acuerdo con Babativa Novoa (2017), “se caracteriza por ser objetivo y deductivo, producto de los diferentes procesos experimentales que pueden ser medibles. Su objeto de estudio permite realizar proyecciones, generalizaciones o establecer relaciones en una población o entre poblaciones a

través de una muestra” (p.7). En otras palabras, este enfoque proporciona un conocimiento sólido y medible sobre el uso que los estudiantes hacen de los dispositivos tecnológicos y sobre los recursos disponibles en la institución educativa para aplicar correctamente estas tecnologías en los procesos educativos.

3.1. *Participantes*

Con el objetivo de elaborar un modelo de gestión para la incorporación exitosa de la realidad virtual y aumentada en el entorno educativo del Colegio Técnico Profesional de Nicoya, se seleccionó a la población estudiantil de la institución como sujeto de estudio, la cual está compuesta por 1450 estudiantes, según los datos proporcionados por la dirección del centro académico.

Para llevar a cabo este estudio, se empleó un enfoque de muestreo probabilístico aleatorio simple. Mediante este método, se logró una selección equitativa de estudiantes matriculados en los diversos cursos impartidos por la institución. Una vez identificados estos estudiantes, se procedió a aplicarles una encuesta cerrada, la cual sirvió como herramienta eficaz para la recopilación de información precisa.

El tamaño de la muestra se determinó considerando la población total del Colegio Técnico Profesional de Nicoya, que es de 1450 estudiantes. Con el propósito de alcanzar resultados confiables, se estableció un margen de error del 5 %, un nivel de confianza del 95 % y una probabilidad equitativa del 50 % tanto a favor como en contra. Siguiendo estos parámetros, se obtuvo una muestra de 306 estudiantes. Esta selección de estudiantes se detalla de manera más concisa en la Tabla 1, presentada a continuación.

Tabla 1

Cálculo de la muestra de estudiantes

Tamaño de la población	1450
Margen de error máximo admitido	5 %
Probabilidad a favor	50 %
Probabilidad en contra	50 %
Tamaño para un nivel de confianza del 95 %	306

Además, es importante resaltar que la ejecución del instrumento de recopilación de datos se llevó a cabo entre los miembros de la muestra, que fue determinada utilizando las listas de matrícula proporcionadas por el Colegio Técnico Profesional de Nicoya. Esto confirma que el enfoque de muestreo aleatorio se implementó de manera efectiva, garantizando una probabilidad uniforme de selección para todos los elementos de estudio. Es relevante destacar que este estudio se desarrolló durante el primer trimestre del año 2023.

3.2. *Análisis de Resultados*

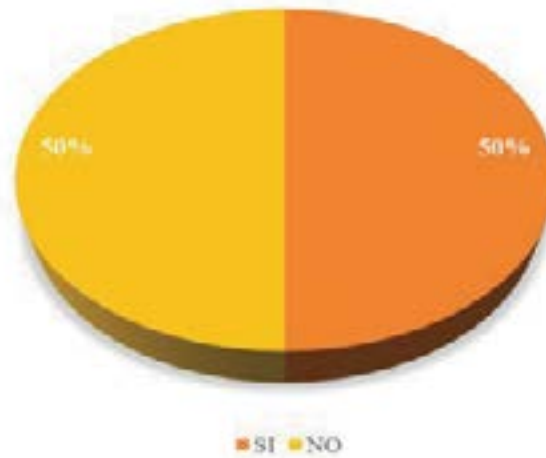
Seguidamente se presenta los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información, es importante mencionar que se contó con una tasa de participación del 100 % de la muestra, por lo que los resultados reflejan, con un alto grado de precisión, la realidad que viven los estudiantes del Colegio Técnico Profesional de Nicoya, asimismo, se abordaron áreas que son de interés significativo para el desarrollo de nuevas estrategias didácticas mediadas por tecnologías de información y comunicación, al ser un parámetro válido para la aplicación de nuevas herramientas tecnológicas en investigaciones en el futuro.

Ahora bien, dentro de las consultas realizadas, como primer punto se abordó el tema de la calidad de la

conexión a internet que tiene el centro de enseñanza, donde como se muestra en la Figura 2; el 50 % de la población manifiesta que no es de buena calidad.

Figura 1

Apreciación de los estudiantes sobre si la institución cuenta con conexión a Internet de calidad

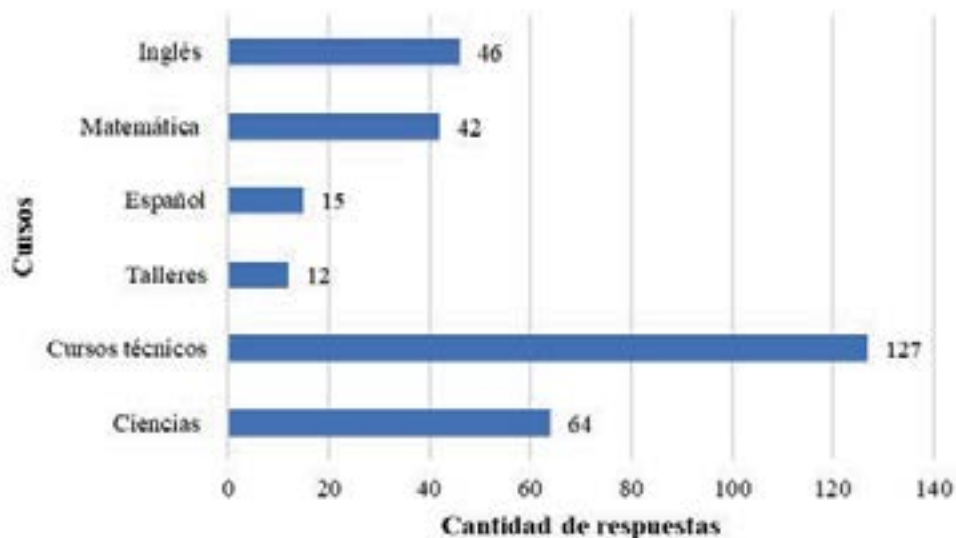


Esta información debe ser tomada en consideración para la elaboración de propuestas que demanden del uso de conexión a Internet estable y de calidad. Si dentro del centro educativo no se cuenta con este recurso, las posibilidades de desarrollar programas mediados por tecnologías de información se convertirán en un reto.

Por otra parte, se consultó a los estudiantes sobre los cursos donde consideran que se puede implementar el uso de tecnologías de información para lograr una mejor comprensión de los temas que se aborda, a lo que los estudiantes manifestaron que los cursos técnicos son los más apropiados para desarrollar este tipo de herramienta didáctica. Esta información puede ser corroborada en la figura 3.

Figura 2

Cursos donde se deberían implementar tecnologías de información según la población estudiantil

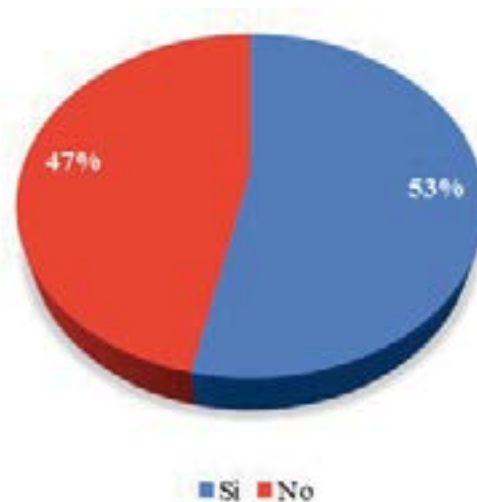


Los cursos técnicos son, de acuerdo con los estudiantes, las materias donde se debe implementar herramientas tecnológicas, esto puede deberse a que en estas se incorporan elementos prácticos que, en ocasiones, pueden ser de alta comprensión y podrían ser abordados por medio de nuevas herramientas pedagógicas.

Otro punto por destacar tiene relación con el acceso a internet que tienen los estudiantes una vez que llegan a sus hogares. Esto es importante de conocer, ya que da fundamentos estadísticos para saber si se pueden realizar trabajos extra clase donde se necesite de acceso a la web para desarrollar las actividades académicas. En este punto, la figura 4 evidencia que un 47 % de los estudiantes no cuenta con internet en sus hogares, este dato es alarmante, debido a que elimina la posibilidad de establecer proyectos fuera del aula, mediados por tecnologías de información, pues una gran cantidad de estudiantes no tendrían posibilidades de realizar dichas actividades.

Figura 3

Disponibilidad de conexión a internet en los hogares de los estudiantes

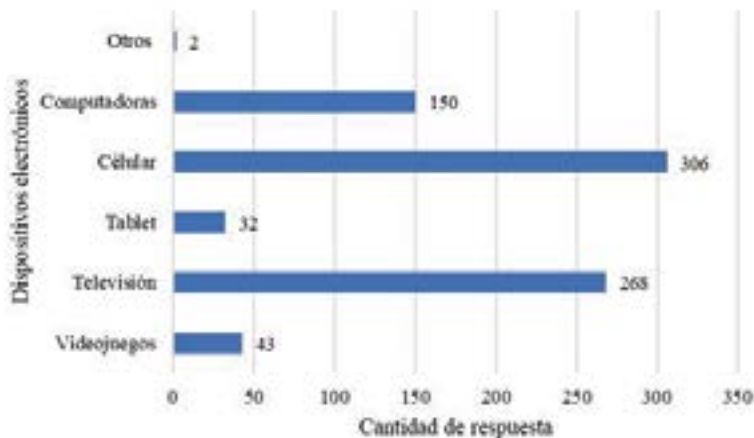


Los datos mostrados resaltan una realidad compleja para cualquier estrategia didáctica que tome como referencia el trabajo a distancia para los estudiantes, es decir, que para aplicar un esquema virtual, este debe darse dentro de los centros educativos y no fuera de ellos, pues de ser así, muchos quedarían excluidos de los modelos educativos.

La información anterior deja en duda algunos aspectos para la utilización de las tecnologías de información en los procesos de aprendizaje, no obstante, el cuestionario aplicado también logró comprobar que el 100 % de los estudiantes de la institución tiene a su disposición un teléfono celular, lo que convierte a este dispositivo en una herramienta que debe ser explotada, en pro de mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. La Figura 4 expone los dispositivos electrónicos con los que cuentan, o tienen acceso, los estudiantes del Colegio Técnico Profesional de Nicoya.

Figura 4

Dispositivos electrónicos a los que tienen acceso los estudiantes

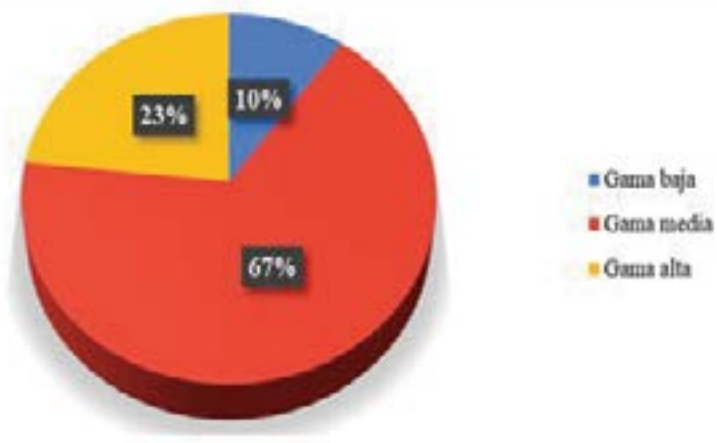


Queda claro que los dispositivos electrónicos a los que los estudiantes tienen mayor acceso son el teléfono celular y la televisión, asimismo, se evidencia que las computadoras son de acceso para el 49 % de la población, por lo que implementar estrategias didácticas por este medio pierde interés, ya que una porción de los estudiantes no tiene acceso a este tipo de dispositivos. Sin embargo, la presente investigación hace énfasis en la utilización del dispositivo celular, pues es uno de los más utilizados en la industria.

En concordancia con lo anterior, se le consultó a la población encuestada el tipo de celular que tienen a su disposición, con la finalidad de conocer a mayor profundidad si dichos dispositivos móviles cuentan con los elementos básicos para el desarrollo de iniciativas que involucren nuevas herramientas tecnológicas. La información recolectada y expuesta en la figura 6 deja claro que un porcentaje significativo de los estudiantes cuentan con dispositivos apropiados para el desarrollo de nuevas técnicas educativas, para que obtengan el mayor provecho a este tipo de artefacto.

Figura 5

Tipos de celular utilizados por los estudiantes del curso de dibujo técnico



La información anterior da un parámetro de salida importante, pues evidencia que los estudiantes cuentan con dispositivos de gama media en su mayoría, los cuales tiene características de diseño y almacenamiento que hacen óptima su utilización en procesos iniciales, donde se pretende utilizar la realidad virtual y aumentada, esto permite dar soporte a las iniciativas que buscan la adaptación de nuevas tecnologías basadas en los recursos disponibles, tanto de la población como de la institución en cuestión.

Si bien los datos muestran retos significativos en temas de acceso a internet, tanto en los hogares de los estudiantes como en la institución de estudio, también refleja que existen aspectos donde pueden ser utilizados para la implementación de nuevas estrategias didácticas por parte de los docentes del centro educativo, donde el 100 % de la población manifestó mucho interés en incursionar en tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada, mostrando que los estudiantes están dispuestos a seguir la línea del desarrollo y de la innovación tecnológica, por lo que depende de la institución que estos puntos se conviertan en planes estratégicos de desarrollo institucional en el futuro.

4. Discusión

Cabe destacar que durante el desarrollo de la investigación se constató que el centro educativo cuenta con elementos esenciales para la aplicación de tecnologías de información, sobre todo, la disponibilidad de una conexión a internet de alta velocidad. Además, existe un potencial significativo en el talento humano y en los estudiantes, quienes muestran disposición y convicción para adoptar nuevas estrategias y herramientas didácticas. Asimismo, los recursos disponibles por parte de los estudiantes son notables, ya que, según se evidenció mediante un instrumento de recolección de datos, el 100 % de ellos cuenta con dispositivos móviles de gama media y alta. Por lo tanto, esta herramienta debería ser explotada en los futuros procesos de aprendizaje.

Como punto de partida, es clave comprender que,

para una exitosa incorporación de las tecnologías de información y comunicación, en los centros educativos y, en especial, en el Colegio Técnico Profesional de Nicoya, se necesita desarrollar un plan de gestión integral institucional.

Este plan tiene la función de crear y consolidar proyectos que busquen desarrollar nuevas herramientas didácticas mediadas por herramientas tecnológicas. En la Figura 6 se muestra los aspectos que debe abordar una planificación estratégica basada en TIC, para lograr un impacto significativo durante su implementación.

Figura 6

Elementos de la planificación estratégica para incorporar las TIC en centros educativos



Los aspectos mencionados son de gran relevancia para la exitosa implementación de nuevos proyectos tecnológicos en los centros educativos. Contar con una ruta clara que establezca misión, visión, objetivos, valores, comunicación, organigrama e infraestructura, resulta necesario para la creación de un proyecto académico a largo plazo.

Por otra parte, es indispensable reconocer que el respaldo de las direcciones de las unidades académicas es la base para el éxito de un proyecto, ya que gracias a dicha disposición es posible que la iniciativa perdure en el tiempo. Por tal motivo, la implementación de tecnologías de información dentro de los centros educativos debe venir ligada

de forma directa con la visión que la dirección del centro educativo tiene al mediano y largo plazos.

En otro orden de ideas, la resistencia al cambio es un factor crítico que requiere atención y, por ende, debe ir acompañada de apoyo institucional. Al respecto, Zimmerman (2000), señala que:

Los pilares cruciales para una gestión efectiva del cambio entre estudiantes y docentes involucran la definición de objetivos de cambio, proyectos de cambio, el aprendizaje a partir de la resistencia y la adaptación de intervenciones a medida que avanza el proceso” (p. 108).

Todos estos aspectos contribuyen al proceso de integración de nuevas tecnologías en las organizaciones y, por consiguiente, deben ser considerados en la estrategia para incorporar nuevas herramientas didácticas en los centros educativos.

4.1. Estructura organizativa

En el contexto de un modelo de gestión, resulta relevante establecer una estructura organizativa que facilite la asignación de responsabilidades. Por esta razón, en un centro educativo como el Colegio Técnico Profesional de Nicoya, se deben establecer unidades de gestión de proyectos tecnológicos. Estas unidades estarán a cargo de administrar las iniciativas que buscan incorporar tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y de brindar apoyo al personal docente para garantizar una transición exitosa hacia nuevas metodologías didácticas.

Las unidades de proyectos tecnológicos tienen diversas responsabilidades que abarcan lo siguiente:

1. Inventario de equipos y herramientas: implica desarrollar un listado de equipos y herramientas tecnológicas con sus características básicas y fechas de adquisición.
2. Gestión de proyectos: la unidad debe mantener un portafolio de proyectos con sus objetivos, plazos, responsables y número de estudiantes beneficiarios, además de contar con una plataforma de apoyo.

3. Presupuestos: es importante que se registren los presupuestos asignados, tanto a la unidad de proyectos tecnológicos como a cada proyecto inscrito en la unidad, recopilando información precisa sobre ejecuciones presupuestarias para futuras solicitudes ante el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

4. Control y manejo de riesgos: Toda herramienta tecnológica tiene la necesidad de establecer estándares para controlar los riesgos asociados al uso de la tecnología y, con esto, crear manuales de buenas prácticas para su gestión.

5. Soporte y mantenimiento: este aspecto se encarga de proporcionar soporte y mantenimiento de los equipos en línea, con los proyectos en desarrollo y mantener un plan de mantenimiento.

6. Infraestructura: el punto de infraestructura es de gran relevancia, ya que este punto se debe definir los requerimientos de infraestructura necesarios para respaldar proyectos sólidos, teniendo en cuenta las necesidades actuales de la institución.

Es importante resaltar que esta propuesta de creación de una unidad de proyectos tecnológicos comparte los objetivos institucionales del Ministerio de Educación Pública, que enfatizan la importancia de promover nuevas estrategias pedagógicas mediante la tecnología. La creación de una unidad de gestión de proyectos colaboraría en la captación de recursos para su funcionamiento cotidiano en la institución.

4.2. Implementación de la realidad virtual y realidad aumentada

En la sección anterior se exploró aspectos generales de un modelo de gestión destinado al Colegio Técnico Profesional de Nicoya. No obstante, resulta crucial comprender que la incorporación de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada requiere una evaluación cuidadosa, dado que no todas las asignaturas o cursos pueden ser adaptados a estas tecnologías. Esto se debe a las distintas necesidades de cada área y a la variabilidad en las aplicaciones que pueden surgir.

De acuerdo con Vera et al. (2015), el uso de estas tecnologías es adecuado bajo ciertas condiciones, a saber:

1. Simulación posible.
2. Situaciones peligrosas, imposibles o inconvenientes para el aprendizaje en el mundo real.
3. Probabilidad de cometer errores significativos en situaciones del mundo real.
4. Interacción con el modelo igual o más motivadora que con la situación real, como en casos de enfoque lúdico.
5. Clases atractivas que requieren viajes, costos económicos y/o logística.
6. Búsqueda de experiencias compartidas en un grupo.
7. Generación de entornos simulados para alcanzar metas de aprendizaje.
8. Hacer perceptible lo que normalmente es imperceptible, como representar colisiones con objetos sólidos.
9. Desarrollo de entornos participativos y actividades únicamente generables por ordenador.
10. Tareas de enseñanza que implican destrezas manuales o movimientos físicos.
11. Mejorar la motivación y el interés en el aprendizaje, especialmente en estudiantes con problemas de atención. (pp. 12-13)

Una vez que se han identificado algunos de estos puntos, es conveniente establecer con precisión los objetivos de aprendizaje específicos para el curso seleccionado. También es crucial evaluar las necesidades de software y hardware disponibles en la institución educativa. Esto permitirá proyectar con realismo las posibilidades, tanto del centro educativo como de la población estudiantil.

4.3. Requerimientos de software y hardware de realidad virtual y realidad aumentada

Para implementar adecuadamente las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada, es fundamental comprender los requisitos específicos asociados a cada una de ellas. Esto permitirá determinar su viabilidad en los distintos cursos en los que se pretende su aplicación. Además, es crucial entender que en el mercado existen diversos equipos con rangos de costo muy variados. Por lo tanto, es un error generalizar que la adopción de estas tecno-

logías conlleva una alta inversión económica.

Tomemos como ejemplo los lentes de realidad virtual y realidad aumentada conocidos como “VR BOX 2.0”. Estos lentes, de uso sencillo y un precio aproximado de \$20 en el mercado, brindan un nivel básico de inmersión y requieren el respaldo de un teléfono celular de gama media o alta. Aunque su capacidad puede ser limitada, contribuyen al propósito de incorporar estas tecnologías en entornos educativos.

Por otro lado, en el mercado también se encuentran disponibles gafas de realidad virtual y realidad aumentada de alta gama. Aunque poseen un mayor costo y utilidad, debido a su tecnología de vanguardia y su capacidad para ofrecer un alto nivel de simulación e inmersión, estos dispositivos son más llamativos para la población y presentan innovaciones en constante evolución. Entre estos equipos de alta gama, se encuentran los “META QUEST 3”, cuyo precio aproximado en el año 2023 es de \$600 por unidad. No obstante, esta opción puede resultar poco viable para instituciones con presupuestos limitados en proyectos tecnológicos.

Es relevante mencionar que la implementación de la realidad virtual a través de dispositivos como los “META QUEST 3” requiere una capacitación más extensa, dado que su tecnología es más compleja. Además, la decisión de utilizar esta herramienta en proyectos debe fundamentarse de manera clara para evaluar si la estrategia basada en la realidad virtual logra cumplir con los objetivos propuestos.

Ahora bien, es importante resaltar que la herramienta preponderante para la aplicación de la realidad virtual y la realidad aumentada, según lo indicado por los estudiantes del Colegio Técnico Profesional de Nicoya en la encuesta es el teléfono móvil. Dado que todos los estudiantes cuentan con este dispositivo, el teléfono móvil puede convertirse en la columna vertebral de una estrategia didáctica mediada por las tecnologías mencionadas. Un teléfono de gama media es una elección óptima para introducir tecnologías de realidad virtual y realidad

aumentada, siempre y cuando cumpla con requisitos mínimos como; una RAM de al menos 4 GB, un almacenamiento de 64 GB y sistemas operativos Android 11 o IOS 13.4.

4.4. Software de realidad virtual y realidad aumentada

Otro punto que debe ser tomado en consideración al aplicar la realidad virtual y la realidad aumentada es la accesibilidad a softwares que permitan desarrollar actividades académicas mediante este tipo de tecnologías. Desarrollando un análisis de las aplicaciones disponibles en el mercado se logró comprobar que existen softwares libres y aplicaciones gratuitas que pueden ser utilizadas para actividades académicas sin mayor complejidad de uso para el personal docente que desee poner en práctica estas tecnologías.

Dentro de los softwares de mayor uso comercial y con mayor grado de adaptabilidad en el área de la educación se encuentran los siguientes.

Tabla 2

Softwares de realidad virtual y aumentada disponibles para la educación

Software de realidad virtual	Software de realidad aumentada
Unity	Unity
VR Math	Google Expeditions
Solar System VR	AnatomyAR+
Mondly VR	ZooKazam
InMind VR	R Flashcards

La información de la Tabla 2 evidencia lo que se comentaba: existen en el mercado una amplia variedad de aplicaciones que pueden incorporarse como herramientas didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, es importante tener claro que la selección de una aplicación debe ir de la mano con los requerimientos de hardware con los que cuenta un centro educativo, ya que no ser así, se puede causar un efecto negativo en el proceso de incorporación de la tecnología.

Por otra parte, la mayoría de las aplicaciones disponibles ofrecen soluciones a temarios específicos, por lo que se excluyen otras áreas del conocimiento que no cuentan con herramientas finalizadas que se puedan utilizar por el personal académico de un centro educativo, es por esta razón, que la Tabla 2 incorpora el software de Unity, el cual sirve como motor de desarrollo para tecnologías de realidad virtual y aumentada. No obstante, para utilizarlo de forma correcta, se necesita una intensa capacitación que permita a los encargados desarrollar proyectos tecnológicos aprovechar al máximo las ventajas que ofrece esta herramienta.

4.5. Conectividad a Internet para la aplicación de realidad virtual y realidad aumentada

La implementación adecuada de tecnologías de información y comunicación en los entornos educativos requiere una conectividad idónea. En su ausencia, es probable que las estrategias pedagógicas no alcancen su máximo potencial. Además, en el contexto de las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada, este requisito cobra aún más importancia. Estas tecnologías dependen, en gran medida, de una conectividad constante para lograr los objetivos de aprendizaje establecidos.

Para garantizar un funcionamiento fluido, se recomienda una velocidad de conexión de al menos 5 Mbps. Sin embargo, es esencial considerar que este nivel de conectividad no tiene en cuenta múltiples usuarios

compartiendo la misma red. En situaciones donde varios usuarios se conectarán simultáneamente, como en instituciones educativas, será necesario contar con una conexión más robusta, adaptada al número de usuarios que participarán en las plataformas interactivas (López (2022)).

De igual manera, otro de los requisitos necesarios para el buen funcionamiento de las tecnológicas de información y comunicación es que la velocidad del internet tenga un ancho de banda de 5 GHz. Esta característica proporciona una mayor velocidad, especialmente para tecnologías que requieren acceso constante a información almacenada en la nube. (López 2022).

5. Conclusiones

En el caso específico del Colegio Técnico Profesional de Nicoya, se ha confirmado mediante mediciones que la velocidad promedio de descarga es de 30 Mbps. Aunque esta cifra puede considerarse positiva, es importante analizarla con profundidad, dado que esta velocidad es compartida por múltiples usuarios, y su rendimiento puede disminuir en situaciones de alta demanda.

Por lo tanto, si se tiene la intención de aplicar tecnologías como la realidad virtual y aumentada en grupos con un promedio de 15 estudiantes por sección, será necesario contar con velocidades de descarga de alrededor de 50 Mbps para cada actividad, asegurando así un rendimiento óptimo y sin interferencias que puedan afectar el desarrollo de las estrategias basadas en estas tecnologías.

La conectividad sólida y adaptada a las necesidades específicas se convierte, por lo tanto, en un pilar para el éxito de la integración de tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada en entornos educativos como el Colegio Técnico Profesional de Nicoya.

A la postre, es viable la incorporación de un nuevo modelo de gestión que colabore en la aplicación de tecnologías de información y comunicación dentro de los salones de clase, ya que esto permite que los

actores involucrados comprendan de mejor forma los beneficios que tiene añadir la tecnología en los procesos de aprendizaje, asimismo, es un parámetro que permite disminuir la resistencia al cambio y el temor que tienen algunas personas a la hora de incursionar en nuevos modelos educativos mediados por este tipo de herramientas.

Como conclusión general, se constató que el Colegio Técnico Profesional de Nicoya cuenta con elementos esenciales para la aplicación de tecnologías de información, incluyendo una conexión a Internet de alta velocidad y dispositivos móviles de gama media y alta por parte de los estudiantes.

Se recomienda desarrollar un plan de gestión integral institucional para incorporar nuevas herramientas didácticas mediadas por herramientas tecnológicas, con una estructura organizativa que facilite la asignación de responsabilidades. La incorporación de tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada requiere una evaluación cuidadosa y la identificación de objetivos de aprendizaje específicos, así como la evaluación de necesidades de *software* y *hardware* disponibles en la institución educativa. El costo de la implementación varía según los dispositivos utilizados, pero es importante considerar que la adopción de estas tecnologías no siempre implica una alta inversión económica.

6. Referencias bibliográficas

Álvarez, L. (2017). *Modelos de Gestión*. Fundación Universitaria del Área Andina.

Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>

Belloch, C. (2007). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>

Chaves, E. (2021). Crisis del sistema educativo costarricense a consecuencia de las huelgas y la pandemia: efectos en la alfabetización estadística.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 19(1), 54-72. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/45219/45175>

Córdova, Taopanta y Rojas. (2019). Tecnologías de información y comunicación (TICS) aplicadas a las organizaciones empresariales, *Revista contribuciones a la Economía*, 17(1), 1-13. <https://eumed.net/ce/2019/1/tics-organizaciones-empresariales.html>

De Pedro, J. (2011). Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. Educación y sociedad: Actas del Congreso Iberoamericano Educación y Sociedad: Universidad de la Serena (Chile), Campo Montalvo, Elena (ed. lit.) García Astete, Margarita (ed. lit.) Meziat Luna, Daniel (ed. lit.) Bengochea Martínez, Luis (ed. lit.). 300-307.

Guevara, A., Verdesoto, A., y Castro Molina. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el conocimiento*, 4(3), 163-173. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>

Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 15(1), 325-347. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/149/251>

López, J. (2022). *El metaverso y los recursos de red: cuál es su estado actual*. <https://blogthinkbig.com/https://blogthinkbig.com/recursos-de-red-metaverso#:~:text=Un%20v%C3%ADdeo%20de%20360%20grados,entre%2030%20y%20100%20Mbps>.

Luna, A. (2014). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria. <https://books.google.com.ec/books?id=HPHhBAAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Oriol, G. (2015). *Fundamentos de la Gamificación*. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf

Pérez, S., Muñoz, A., Stefanoni, M., y Carbonari, D. (15-16 de abril de 2021). *Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada: Casos de Estudio en Carreras de Ingeniería*. *Investigadores en Ciencias de la Computación*. XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. <https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120930/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación. Análisis de Experiencias prácticas. *Revista de Medios y Educación*, 46(1), 187-203. : <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959008.pdf>

Sancho, J., Bosco, A., Alonso, C., y Sánchez, J. (2015). Formación del profesorado en Tecnología Educativa: de cómo las realidades generan los mitos. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 14(1), 17-30. <https://relatec.unex.es/index.php/relatec/article/view/1823/1368>

Serrano-Sánchez, J., Gutiérrez-Portlán, I., y Prendes-Espinosa, M. (2016). Internet como recurso para enseñar y aprender: una aproximación práctica a la tecnología educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. 15(3), 169-170. <https://relatec.unex.es/index.php/relatec/article/view/2711/1935>

Tabash-Pérez, F., y Sandoval-Poveda, A. (2021). La realidad virtual (RV) es una opción innovadora. *Innovaciones educativas*, 23(1), 120-132. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3622/4952>

Torres Cañizález, P., y Cobo Beltrán, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Revista venezolana de educación*. 21(1), 31-40 <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>

Urquijo-Valdivielso, J. (2016). Sociedad y Nuevas Tecnologías, Ventajas e Inconvenientes. *Revista Extremeña de Ciencias Sociales "ALMENARA"*, 9(1), 45-49, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5889948>

Valverde-Hernández, M., y Paniagua-Esquivel,

C. (2021). Propuesta de Índice de acceso y tenencia de las TIC en centros educativos públicos en Costa Rica. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(1), 31-46. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rie/v23nspe1/2215-4132-rie-23-spe1-31.pdf>

Vera, G., Ortega, J., y Burgos González, M. (2015). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 2(2), 1-17. <https://ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero2/Articulos/Realidadvirtual.pdf>

Zavala-Romero, E. (2018). La adicción y ansiedad vinculadas a las tecnologías de la información y comunicación, incidencia en la calidad de vida de los estudiantes. *Científica*, 22(1). 29-39. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61458000004>

Zimmermann, A. (2000). *Gestión de cambio organizacional*. Ediciones Abya-Yala https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1442&context=abya_yala