

Educación Inmersiva en la Transferencia e Innovación de Resultados de Investigación Científica

<http://doi.org/10.53358/ideas.v6i2.995>

Ismenia Araujo, Nuria J. Galárraga, Cristina N. Cadena-Palacios, Rocío Duque, Andrés F. Benítez, Wendy A. Franco

Dpto. de Investigación, Instituto Superior Tecnológico ITCA,
C/ El Oro y 13 de Abril, s/n. 100150 Ibarra, Ecuador

*idaraujo@itca.edu.ec, njgalarraga@itca.edu.ec, cncadena@itca.edu.ec, raduque@itca.edu.ec,
afbenitez@itca.edu.ec, wafranco@itca.edu.ec*

Fecha de envío, enero 6/2024 - Fecha de aceptación, febrero 14/2024 - Fecha de publicación, julio 15/2024

Resumen: Resumen. En este trabajo, se aplica la realidad aumentada para ofrecer experiencias de aprendizaje envolventes y participativas a través de entornos virtuales o elementos que complementan el mundo real con un contenido digital. Ha sido una investigación tipo documental, exploratoria, descriptiva y, en la etapa piloto, con un enfoque cualitativo. Se recopiló información técnica sobre los diversos temas digitalizados y accesibles a través de la aplicación ITCA Academy, donde el usuario recibe la información predeterminada a través de dispositivos electrónicos. Los participantes mostraron satisfacción ante lo observado y afirmaron que procesaron mejor la información recibida mediante la educación inmersiva. El entendimiento de los participantes fue superior comparado con la enseñanza tradicional minimizando los inconvenientes del proceso de enseñanza-aprendizaje a través del uso de la aplicación. La implementación práctica de la educación inmersiva, con sus recursos interactivos, cubrieron las fallas de la educación tradicional originando resultados novedosos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras Clave: Realidad Aumentada; Educación Inmersiva; Transferencia Tecnológica; Innovación.

Abstract: In this work, augmented reality is applied to offer immersive and participatory learning experiences through virtual environments or elements that complement the real world with digital content. This research has been documentary, exploratory, descriptive, and, in the pilot stage, with a qualitative approach. Technical information was collected on the various digitized topics accessible through the ITCA Academy application, where the user receives the predetermined information via electronic devices. Participants showed satisfaction with what they observed and stated that they processed the information better through immersive education. The participants' understanding was superior compared to traditional teaching, minimizing the inconveniences of the teaching-learning process through the use of the application. The practical implementation of immersive education, with its interactive resources, covered the shortcomings of traditional education, resulting in novel outcomes in the teaching-learning process.

Keywords: Augmented Reality; Immersive Education; Technology Transfer; Innovation.

Introducción

La educación técnica y tecnológica se encuentra en constante cambio en su afán por alcanzar la actualización para garantizar la adaptación a los retos y condiciones que constantemente se presentan. La investigación científica es la fuerza del conocimiento y éste dirige el progreso de la sociedad. Los científicos tratan de llevar a cabo investigaciones que cada día sean de mayor calidad y los resultados generados brindan, cada vez, más garantías a las mejoras de la vida humana y al desarrollo de nuevas tecnologías; sin embargo, la transferencia efectiva de estos resultados a la sociedad y su aplicación en contextos prácticos todavía representan un desafío [1].

La investigación científica impulsa el avance del conocimiento, contribuye a la resolución de problemas complejos en diversos campos, fomenta la innovación y el desarrollo tecnológico, y facilita la toma de decisiones informadas, desempeña un papel crucial en la mejora de la promoción del desarrollo sostenible, el crecimiento económico e incluso la calidad en la educación [2]. Es esencial la contribución de la investigación en la educación superior ya que contribuye a formar a la próxima generación de científicos y profesionales y es un pilar fundamental para el progreso y la mejora de la sociedad en su conjunto [3].

Los escenarios donde actualmente se realiza Investigación Científica en Ecuador son las Instituciones de Educación Superior (IES) [4]. Esta actividad ha sido asumida por las IES como parte fundamental de su accionar debido a que la primera finalidad de la educación es el aporte al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas. [5]. Además de que la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) convoca a las IES a trabajar para el aporte al despliegue de la producción científica, y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas y el impulso de la generación de programas, proyectos y mecanismos para fortalecer la innovación, producción y transferencia científica y tecnológica en todos los ámbitos del conocimiento [6].

Según el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), el principio de calidad en Educación Superior establece que la búsqueda continua y auto reflexiva del mejoramiento, aseguramiento y construcción colectiva de la cultura de la calidad educativa deben estar basadas en el equilibrio de la docencia, la investigación e innovación y la vinculación con la sociedad; donde la investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos; incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones [5].

La normativa legal vigente en Ecuador, referente a los proyectos de investigación realizados por las IES y sus resultados, describe que los mismos deben aparecer en uno o más documentos de salida que pueden ser informes institucionales oficiales, publicaciones técnicas y científicas, trabajos presentados en eventos científicos o técnicos o tesis académicas y además se debe promover a partir de los mismo, los procesos de transferencia, innovación y absorción. [5], [7].

La transferencia, innovación y absorción de los resultados de investigación son imprescindibles debido a que permiten la aplicación práctica de los conocimientos científicos, que, a su vez, generan impactos económicos positivos, impulsan el avance tecnológico, mejoran la calidad de vida, abordan problemas globales, y fomentan la colaboración y el aprovechamiento eficaz de los recursos de investigación. Es por esto que la conexión entre la academia y la sociedad promueve el desarrollo económico, resuelve problemas complejos y asegura que los beneficios de la investigación lleguen a quienes más los necesitan, contribuyendo así al progreso y al bienestar general. [4], [5].

La transferencia e innovación de resultados de investigación se concibe como el proceso de comunicación y adaptación de los nuevos conocimientos derivados de investigaciones científicas para abordar los desafíos y necesidades específicas de la sociedad. Este proceso se materializa mediante la transmisión efectiva de dichos resultados, lograda a través de la capacitación y formación de los usuarios para la implementación y utilización práctica y pertinente del nuevo conocimiento (absorción) en las respectivas realidades. Esta sinergia entre la generación de conocimiento y su posterior difusión y adaptación desempeña un papel esencial en la resolución de problemas en diversos ámbitos de la sociedad. [8].

Actualmente, se aplican, a nivel global, tecnologías innovadoras como mediadoras en los diversos procesos de capacitación y educación [9] siendo éstas altamente eficaces al momento de transmitir conocimientos ya que combina información virtual con el entorno físico, lo que facilita la comprensión y la asimilación de conceptos complejos [10]. Al integrar resultados de investigación en aplicaciones virtuales se crea un entorno educativo interactivo en el que los usuarios pueden explorar y experimentar de manera práctica los conocimientos científicos. Esto no solo mejora la retención de información, sino que también abre nuevas posibilidades para adaptar y personalizar la capacitación de acuerdo con las necesidades y las realidades específicas de los destinatarios, brindando así un enfoque más dinámico y efectivo para la transferencia de conocimientos científicos.

La educación inmersiva, como una modalidad de enseñanza que utiliza como mediador a la tecnología, se caracteriza por el uso de la realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA) y vídeos en 360 grados. Estas tecnologías que eran destinadas originalmente al entretenimiento, actualmente son ampliamente utilizadas en la educación y la formación [11] ya que permiten ofrecer experiencias de aprendizaje envolventes y participativas a través de entornos virtuales o elementos que complementan el mundo real con contenido digital interactivo [12] que integran las nuevas tecnologías a los conceptos, ideas, teorías, procesos, lenguajes e instrumentos [13].

La educación inmersiva captura la atención de los usuarios de manera efectiva y mantiene a los usuarios mucho más interesados y motivados en el contenido presentado, lo que a menudo resulta en una participación más activa, mayor retención de la información, aprendizaje profundo, significativo y experiencial a través de la personalización en el aprendizaje, interactividad y colaboración, visualización de conceptos abstractos, acceso a recursos globales, preparación para el mundo real, inclusión y accesibilidad [13], [14].

La RA combina simulaciones de computadora, con detección de imágenes y acciones, para proporcionar al usuario una experiencia interactiva en tiempo real superponiendo información digital como gráficos, imágenes o datos en elementos del entorno físico real [14]. La utilización de esta tecnología intensifica la respuesta sensorial de uno o más sentidos del usuario de manera que se genera la sensación de estar inmerso en una realidad diferente y se basa en proporcionar estímulos artificiales en tiempo real [15]. De esta manera, se enriquece el poder semántico de contenidos y la experiencia del usuario en términos de impacto estético, el compromiso y la retención de información funcional. [13], [14].

La utilización de este tipo de tecnologías ofrece una serie de ventajas que pueden transformar la manera en que se aprende, asimilan nuevos conocimientos y utilizan los mismos en la satisfacción de las necesidades del entorno. La RA facilita, favorece y motiva el aprendizaje, además permite el desarrollo de una serie de competencias digitales relacionadas con la gestión de la información, capacidad para elaborar textos académicos, argumentación verbal, análisis y síntesis de la información digital, promoviendo el trabajo colaborativo en la modalidad virtual, el aprendizaje autónomo y la comunicación [16].

La interactividad adicional y la representación visual ofrecida por la RA puede ser más eficaz en la enseñanza de temas con un fuerte componente espacial, convirtiendo esta opción en una alternativa tecnológica conveniente al visualizar conceptos difíciles de relacionar con experiencias del mundo real, permitiendo el correcto entendimiento de conceptos abstractos [17] como lo son en muchas ocasiones los resultados obtenidos mediante la investigación científica. La RA es ampliamente utilizada debido a la facilidad en su uso y el bajo costo de implementación con respecto al de otras tecnologías y amplio alcance dada la masificación de dispositivos móviles [17].

A pesar de que los beneficios de la educación inmersiva en procesos educativos y de transferencia de conocimientos son ampliamente conocidas [18], para diseminar el aprendizaje inmersivo es necesario la inversión de tiempo, dinero, recursos y voluntad de colaboración entre los actores educativos y el Estado [12] ya que el desarrollo y diseño de esta práctica requiere estudio, recursos en la adquisición de softwares, licencias y numerosas horas de trabajo [19].

En Ecuador, Aguirre-Herráez et al. (2020) [20] han reportado que 57.1% de los instructores y docentes encuestados evitan el uso de la RA por desconocimiento, el 32.1% por ausencia de equipos tecnológicos para aplicarlos en la práctica, el 10.7% indica que no utilizan esta herramienta debido a que el acceso a internet es limitado en sus instituciones. Por lo que es imprescindible impulsar la continua adecuación y preparación de los docentes en el uso de las nuevas tecnologías buscando un mejor desarrollo tecnológico se encuentran en constante evolución.

De aquí la importancia de contribuir en la calidad de la educación, la accesibilidad a la información y la divulgación amplia de contenidos que, de otra manera, serían inaccesibles para los usuarios. El campo de la educación inmersiva puede transformarse en una prometedora herramienta para disminuir la brecha existente entre la investigación científica y su aplicación práctica, al facilitar la comprensión y aplicación de resultados de investigación científica de manera más efectiva que la realizada a través de métodos tradicionales de enseñanza.

La aplicación adecuada de RA en los procesos de transferencia e innovación dependen de la correcta integración de tecnología con los aspectos pedagógicos que deben ser considerados en el diseño de las aplicaciones a través de la cual se pretenda ofrecer la interacción de aprendizaje [17]; debiendo ser creadas teniendo en cuenta los intereses y las capacidades de los potenciales usuarios y los objetivos pedagógicos específicos que se desean conseguir. Esto implica tener en cuenta las teorías del aprendizaje, los métodos pedagógicos y los contenidos disciplinares al crear entornos virtuales que integren, cuidadosamente, las dimensiones pedagógicas; solamente de esta manera, las aplicaciones pueden mejorar la adquisición de conocimientos, la retención de información, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades prácticas entre sus usuarios [11].

El objetivo de esta investigación ha sido diseñar un grupo de programas de educación inmersiva teniendo en cuenta la integración de la dimensión pedagógica y el contenido de la aplicación de RA para la optimización de los procesos de transferencia e innovación de resultados de investigación científica.

Metodología y materiales

La presente investigación se enmarca en una investigación documental, a través del proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información obtenida mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores. Ha sido una investigación de tipo exploratoria, ya que este estudio ha servido para lograr la familiarización de la RA y su aplicación en la transferencia innovación y absorción de los productos, bienes y servicios generados por la investigación. También ha sido una investigación descriptiva, que ayudó a explicar la construcción de estrategias educativas con RA, en el proceso de enseñanza con un enfoque cualitativo, en la etapa piloto del estudio donde se determinó la retroalimentación de los beneficiarios y usuarios de los productos obtenidos, no hubo manipulación de variable. El enfoque cualitativo se adoptó con el fin de comprender en profundidad las características, experiencias y percepciones de los participantes implicados en la aplicación de tecnologías inmersivas, específicamente la realidad aumentada. Se realizaron evaluaciones a 253 personas participantes sin la utilización de herramientas de muestreo.

Aplicación ITCA Academy

El desarrollo de la aplicación de RA para la transferencia tecnológica de los proyectos de investigación, denominada ITCA Academy, incluyó las siguientes etapas: conceptualización y diseño, creación de contenido y modelado, desarrollo del software, calibración y pruebas beta, optimización, lanzamiento y distribución.

La etapa de conceptualización y diseño incluyó el desarrollo de un personaje principal, que posteriormente se modeliza en 3D, y que está encargado de instrumentar el proceso de educación inmersiva para la innovación y transferencia tecnológica de los principales resultados de 9 proyectos de investigación. El personaje se definió a través de entrevistas con estudiantes del ITCA. El objetivo fue identificar un perfil estudiantil dentro de la institución que trabaje junto con los docentes y el departamento de investigación, aprendiendo a investigar a través de la realización de actividades interesantes e innovadoras relacionadas con el ejercicio de su carrera en el futuro. El perfil final identificado fue una estudiante mujer que se encuentra realizando sus prácticas preprofesionales y forma parte de los semilleros de investigación científica denominada CATI, cuyo nombre es una combinación de las siglas institucionales. CATI, refleja a la estudiante promedio de la institución, cuyo lenguaje y proximidad con la sociedad, permite llevar el mensaje a diversos grupos beneficiarios de las transferencias de manera más cálida, efectiva y cercana.

La etapa de creación de contenidos se realizó con base en los resultados de nueve proyectos de investigación. Los resultados fueron adaptados a los intereses, capacidades y potencialidades del público objetivo de las transferencias con la finalidad de que los contenidos puedan ser asimilados de una manera más interactiva y creativa para contribuir a mejorar las condiciones de educación, salud y bienestar de la sociedad en la zona 1 del Ecuador. En esta etapa de diseño de contenidos se consideró las teorías del aprendizaje, los métodos pedagógicos y los contenidos disciplinares que se deseaban transmitir. [11].

En la etapa de modelización, la animación, el audio y la renderización en 3D de CATI, se realizó utilizando el software de código abierto Blender que tiene una calidad superior en las animaciones comparada con otros softwares más populares como SD Studio Max [21].

En la etapa de desarrollo de la aplicación se utilizó el software Unity3D que permite crear juegos y experiencias en 2D y 3D siendo el software más utilizado en el desarrollo de aplicaciones de RA [22], [23]. La aplicación utiliza la técnica de imágenes marcadoras (target images) para RA predefinidas que permiten visualizar el contenido de las capacitaciones a través de dispositivos (cámaras y teléfonos inteligentes) activando el sistema que genera imágenes en 3D sobre los materiales impresos donde se encuentra esa imagen marcadora [24].

Para la calibración y pruebas beta de la aplicación, se utilizó en primer lugar una APK (Android Application Package) instalada en tabletas institucionales con los módulos cargados con anterioridad para probar la funcionalidad offline de la aplicación debido a que una de las principales razones para el limitado uso de la tecnología es el acceso a internet [20].

En la etapa de calibración, a través de un usuario de administrador, se realizó la generación de seriales aleatorios con la finalidad de realizar el testeo de la aplicación a un grupo seleccionado de potenciales beneficiarios. La etapa de optimización está finalizada debido a que la aplicación se encuentra disponible en su tercera versión, tanto en Google Play como en Apple Store permitiendo la creación directa de usuarios sin la necesidad de generar códigos seriales.

Resultados y discusión

En este estudio, se utilizó la estructura modular con RA, la cual facilitó la transferencia, innovación y absorción de los productos de la investigación, mejorando los procesos y la satisfacción de las necesidades de la comunidad, que fueron incorporados dentro de la aplicación ITCA Academy. El desarrollo de contenidos incluyó la determinación del objetivo de la transferencia, público objetivo, escenario y vestuario de CATI, el tipo de materiales impresos, textos, audios y acciones de CATI para cada módulo.

La Tabla 1 muestra los proyectos de innovación y transferencia tecnológica implementados a través de Educación Inmersiva, considerando la contribución de los resultados que prioricen la mejora de las condiciones de educación, salud y bienestar de la sociedad en la zona 1 del Ecuador.

Tabla 1. Proyectos implementados a través de Educación Inmersiva.

No	Módulo	Objetivo	Público Objetivo
1	Principales medios para el desarrollo psicomotriz y cognitivo de niños de Educación Inicial	Difundir las actividades de estimulación psicomotriz y cognitiva para el mejoramiento de la calidad de la educación de niños de educación inicial.	Docentes de Centros de Desarrollo Infantil y Padres de Familia
2	Medidas preventivas de la enfermedad del dengue	Divulgar el conocimiento sobre las características y medidas preventivas de la enfermedad del Dengue que contribuyan al bienestar y cuidado de la salud de la población de San Lorenzo.	Barrios en San Lorenzo con alta prevalencia de la enfermedad del Dengue

No	Módulo	Objetivo	Público Objetivo
3	Factores de Riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel del Carpo	Transmitir los factores de riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano para la prevención en la población administrativa y docente	Personal administrativo y docente de instituciones públicas y privadas
4	Turismo de interés cultural	Promover las actividades turísticas de interés cultural en el cantón Antonio Ante.	Padres de familia y niños asistentes al programa de tareas dirigidas del municipio de Ibarra Público en general
5	Fortalecimiento de Neurofunciones en niños de 5 años	Divulgar el conocimiento acerca de la estimulación de inteligencias múltiples e influenciar positivamente el desarrollo de las funciones básicas o neurofunciones de manera que se contribuya al desarrollo Integral del Niño de 5 años previo el proceso de aprendizaje <u>lectoescritor y de cálculo.</u>	Docentes y personal directivo de Centros de Desarrollo Infantil
6	Mejoramiento de los procesos productivos en el cultivo de la <i>Gypsophila paniculata</i>	Promover los procesos productivos en el cultivo de <i>Gypsophila Paniculata</i> para el mejoramiento los estándares de producción y de la productividad del Talento Humano.	Empresas florícolas y agricultores
7	Estrategias metodológicas por ámbitos de aprendizaje en educación inicial	Divulgar estrategias metodológicas que estimulen el desarrollo de competencias integrales en los niños de educación inicial que favorezcan la práctica pedagógica de los <u>docentes y el desarrollo infantil integral.</u>	Docentes y administradores de Centros de Desarrollo Infantil
8	Inteligencia emocional en estudiantes de las carreras de Docencia Infantil	Difundir una propuesta de inserción de contenidos de inteligencia emocional con el fin de formar a maestros emocionalmente preparados y dotados de herramientas para el <u>abordaje de la labor docente.</u>	Directores de carrera de desarrollo Infantil Integral, Asistencia pedagógica y estudiantes de las <u>mencionadas carreras.</u>
9	Influencia de la Educación Virtual sobre las Neurofunciones	Divulgar los resultados obtenidos de la comparación de la madurez de las neurofunciones dominancia lateral, memoria secuencial auditiva y coordinación viso-auditivo-motora, en niños de 5 años que acuden a escolarización formal presencial y virtual.	Docentes y personal directivo de Centros de Desarrollo Infantil

La Tabla 1, muestra que los objetivos de cada módulo han sido adaptados a los principales beneficiarios de las transferencias, dentro de las cuales se destacan padres, docentes y personal directivo de Centros de Desarrollo Infantil, comunidades de zonas rurales, microempresarios y empresarios relacionados con el sector agrícola y estudiantes del ITCA.

La Figura 1, presenta los diferentes diseños realizados de CATI para las distintas carreras asociados a los proyectos de transferencia e innovación tecnológica.




Fig. 1. Diseños representativos de CATI asociados a los proyectos de transferencia.

El personaje representativo de CATI en los módulos 1, 5, 7, 8 y 9 corresponden a estudiantes de la Escuela de Educación; en los módulos 2 y 3 a estudiantes de la Escuela de Salud y Bienestar, y en los módulos 4 y 6 a estudiantes de la Escuela de Educación Comercial, Producción, Servicios y Seguridad.

La Tabla 2 incluye el diseño de contenidos realizado para la primera imagen marcadora del proyecto de investigación sobre los Factores de Riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano.

Tabla 2. Formato base del Módulo sobre Factores de Riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel Carpiano

Texto	Descripción CATI
<p>Contribuyendo a mejorar las condiciones de educación salud y bienestar de la sociedad en la zona 1 del Ecuador</p> <p>FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA APARICIÓN DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO</p> <p>¡Este volante tiene realidad aumentada!</p> <p>Se descarga la aplicación y se escanea a Cati para tener una experiencia inmersiva para conocer como minimizar los factores de riesgo del Síndrome del Túnel Carpiano.</p> 	<p>Audio CATI 1: Hola, soy Cati, estudio en el ITCA. Actualmente, realizo mis prácticas preprofesionales y formo parte de los semilleros de investigación científica.</p> <p>Te invito a conocer los factores de riesgo característicos del Síndrome del Túnel Carpiano y cómo minimizarlos en tu lugar de trabajo.</p> <p>El Síndrome del Túnel Carpiano es la inflamación del nervio mediano de la mano que cuando se comprime puede producir entumecimiento, hormigueo, dolor y debilidad.</p> <p>Sigue explorando nuestra guía para conocer más sobre esta afección y cómo evitarla.</p> <p>Animación CATI 1: Al inicio, saluda mientras dice hola. Cati adapta la postura de presentadora donde sus manos se mueven y vuelven a la cintura. Cati abre una mano y con el dedo índice de la otra señala la mitad de la mano abierta. Al finalizar abre los brazos en señal de bienvenida.</p>

La primera columna contiene el texto que debería ser incluido en el material publicitario y la ubicación de la imagen de CATI en azul. En la segunda columna se encuentra la descripción del audio y acciones correspondientes a las animaciones en 3D incluidos en la aplicación.

La Figura 2 ilustra el material elaborado del módulo de capacitación sobre los Factores de Riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel del Carpo a través de la utilización de la técnica de imágenes marcadoras.

The flyer is titled "ITCA UNIVERSITARIO" and features a 3D character of a woman in a purple uniform holding a smartphone. A speech bubble from the character says: "Descarga nuestra aplicación y escanea a Cali para tener una experiencia inmersiva para conocer como minimizar los factores de riesgo del Síndrome del Túnel Carpiano." Below the character, the text reads: "¡Este volante tiene Realidad Aumentada!" and "Contribuyendo a mejorar las condiciones de educación, salud y bienestar de la sociedad en la zona 1 del país." The main heading is "FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA APARICIÓN DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO". Underneath, it lists "Factores de riesgo en el lugar de trabajo:" with five items marked with a red 'X': "Mal uso de la ergonomía en la oficina", "Uso de mobiliario no adecuado afectando a la postura de miembros superiores", "Uso prolongado del teclado y mouse (más de 4 horas)", "Exceso de actividades del hogar (barrer, lavar, trapear, etc.)", and "Suele ser más frecuente en las mujeres". The next section, "Medidas de prevención:", lists five items marked with a green checkmark: "Mantener posturas adecuadas", "Realizar masajes circulares en el nervio mediano", "Ejecutar movimientos circulares de la muñeca", "Flexionar y extender la mano y dedos", and "Efectuar descansos cortos y frecuentes." The flyer concludes with the ITCA logo and the text "ITCA contribuyendo a resolver las necesidades del territorio", a link "http://bit.ly/3TKD9r9", and contact information: "www.itca.edu.ec", "Call center: 0960590010", and "info@tecnologicoitca.edu.ec".

ITCA UNIVERSITARIO

¡Este volante tiene Realidad Aumentada!

Descarga nuestra aplicación y escanea a Cali para tener una experiencia inmersiva para conocer como minimizar los factores de riesgo del Síndrome del Túnel Carpiano.

Contribuyendo a mejorar las condiciones de educación, salud y bienestar de la sociedad en la zona 1 del país.

FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON LA APARICIÓN DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO

Factores de riesgo en el lugar de trabajo:

- ✗ Mal uso de la ergonomía en la oficina
- ✗ Uso de mobiliario no adecuado afectando a la postura de miembros superiores
- ✗ Uso prolongado del teclado y mouse (más de 4 horas)
- ✗ Exceso de actividades del hogar (barrer, lavar, trapear, etc.)
- ✗ Suele ser más frecuente en las mujeres

Medidas de prevención:

- ✓ Mantener posturas adecuadas
- ✓ Realizar masajes circulares en el nervio mediano
- ✓ Ejecutar movimientos circulares de la muñeca
- ✓ Flexionar y extender la mano y dedos
- ✓ Efectuar descansos cortos y frecuentes.

ITCA contribuyendo a resolver las necesidades del territorio

Para más información sobre esta investigación ingresa al siguiente link: <http://bit.ly/3TKD9r9>

www.itca.edu.ec Call center: 0960590010 info@tecnologicoitca.edu.ec

Fig. 2. Folleto sobre los Factores de Riesgo Relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel del Carpo.

La Figura 2 muestra en la parte superior del material que se incluye en el texto de la primera columna de la Tabla 2. El audio y animación de CATI se activa al focalizar la imagen marcadora con un dispositivo digital dentro de la aplicación ITCA Academy.

La estructura de la aplicación para los nueve módulos presenta un ícono identificativo relacionado con el tema de la capacitación como se observa en la Figura 3.

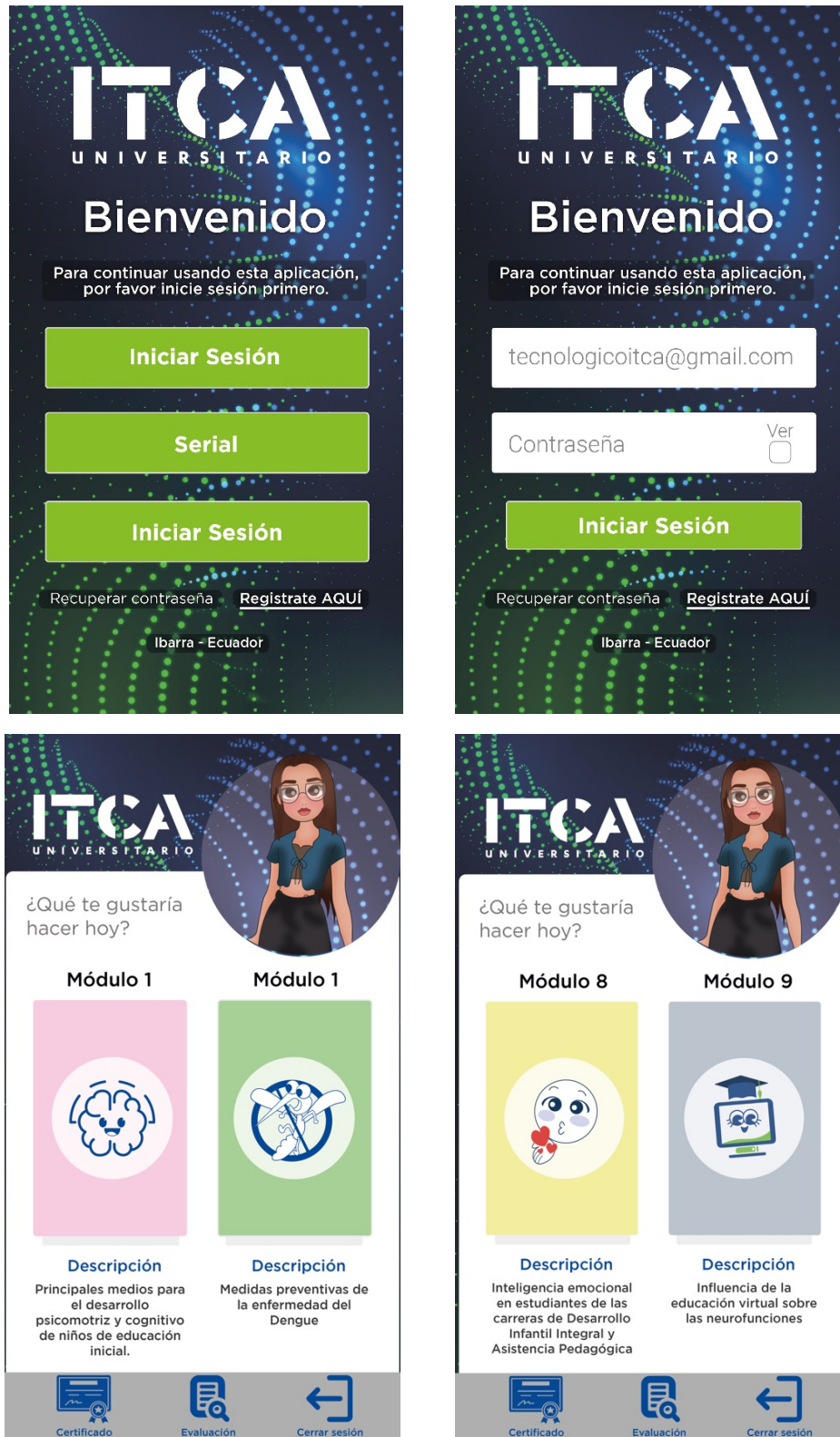


Fig. 3. Imágenes de la pantalla de inicio y formato modular de la aplicación.

Como se observa en la Figura 3, entre las principales características de la aplicación, se encuentra la forma modular, el funcionamiento online–offline, el proceso de evaluación y certificación automática. El funcionamiento offline (sin conexión a internet) está condicionado a una primera descarga con conexión a internet, posterior a eso, la aplicación puede funcionar en cualquier lugar sin acceso a internet reduciendo las brechas de uso de la aplicación para la transferencia tecnológica.

En la actualidad, se ha realizado el lanzamiento y distribución de cuatro módulos cuyos resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de los beneficiarios de los módulos en etapa de lanzamiento y distribución

No.	Módulo	Beneficiarios	Mujeres	Hombres	Deserción	Nota Promedio
1	Principales medios para el desarrollo psicomotriz y cognitivo de niños de Educación Inicial	15	8	7	13.30%	8.00
2	Medidas preventivas de la enfermedad del dengue	80	59	21	2.50%	9.54
3	Factores de Riesgo relacionados con la aparición del Síndrome del Túnel del Carpo	116	80	36	0.90%	9.43
9	Influencia de la Educación Virtual sobre las Neurofunciones	27	19	8	7.40%	9.11
Total		252	166	72	3.20%	9.34

Durante la etapa de lanzamiento y distribución se han capacitado a un total de 252 personas, de las cuales 166 son mujeres y 72 son hombres. La nota promedio de las evaluaciones es de 9.34 puntos, superior a la nota mínima, para la certificación del curso que es de ocho sobre diez puntos, resultando en una tasa de deserción promedio de la capacitación a través de educación inmersiva del 3.2% que no termina la evaluación ni obtiene el certificado. La RA, tiene el potencial de cambiar la educación al ofrecer a los estudiantes formas motivadoras para aprender, mejorar la comprensión, fomentar actitudes más positivas y aumentar la satisfacción de los estudiantes ofrece a los estudiantes la oportunidad para decidir cuándo, dónde, qué y cómo estudiar y aprender. Esto se convierte en una herramienta valiosa para implementar el modelo de aprendizaje que aumenta la motivación hacia el aprendizaje, impulsa la creatividad y mejora la comprensión de conceptos abstracto. [25].

Resultados y discusión

La implementación de recursos tecnológicos como la RA es importante, ya que esta herramienta mejora significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su uso fortalece este proceso y revitaliza las estrategias pedagógicas de los docentes tanto dentro del aula de aprendizaje como en los procesos de transferencia, innovación y absorción.

El uso de la aplicación ITCA Academy con RA por parte de personas con poca o nula experiencia en el área técnica mostró la rapidez del proceso de aprendizaje a través de un teléfono inteligente. La aplicación de RA, por medio de un teléfono inteligente, presenta una potencialidad para procesos de capacitación y transferencia tecnológica hacia personas que no tienen estudios especializados ni técnicos pues permite a los usuarios obtener información actualizada y de fácil acceso.

La educación inmersiva es una tecnología que mostró su efectividad en la transferencia, innovación y promoción de absorción de los resultados de la investigación científica. La utilización de esta tecnología en los procesos mencionados tiene un impacto significativo en la manera en que la sociedad aprovecha y aplica los resultados de investigación en el abordaje de los desafíos existentes en el mundo contemporáneo.

Esta investigación representa un gran aporte ya que ofrece alternativas que contribuyen al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados aportan una experiencia de beneficiario basada en una interfaz que se integra a la propia narrativa de la aplicación. En esta investigación, cada unidad que conforma la aplicación aporta información al usuario.

La realidad virtual y aumentada no ha sido creada recientemente, y se han venido optimizando con el avance de las tecnologías. Son muchos los objetos, aparatos y equipos de diferentes funciones que han sido creados para industrias como la automotriz, naviera, espacial, entre otras. Además de estas aplicaciones, estas tecnologías ya sean virtual o aumentada son utilizadas en la educación, donde su aplicación ha mejorado la recepción de procesos formativos en los usuarios fortaleciendo el proceso en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, como ha ocurrido en el campo de la medicina, en la exploración de cuerpo humano. El desarrollo y diseño de estas técnicas requiere estudio y recursos para la adquisición de softwares y licencias, acompañados de muchas horas de trabajo; sin embargo, es muy grande la utilidad que estas nuevas tecnologías aportan para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación es una importante contribución a la academia ya que brinda estrategias que contribuirán fuertemente al conocimiento de nuevas técnicas y tecnologías sobre la aplicación de la realidad aumentada que contribuyen a la inclusión de una electiva de educación inmersiva, la inclusión de la RA que garantiza el incremento del nivel de conocimiento, logro de investigación que traerán grandes beneficios donde las aplicaciones de la RA brindan una mejor preparación a docentes y estudiantes para afrontar los desafíos del entorno, brindando un horizonte prometedor, mejorando, profundamente, el proceso educativo y estimulando un mejor aprendizaje.

Los resultados mostraron que el uso de la aplicación de RA por parte de personas con poca o nula experiencia en áreas específicas de aprendizaje, aprenden casi de manera intuitiva la utilización de los equipos. En la actualidad, la tecnología fortalece el proceso enseñanza-aprendizaje en los institutos de educación superior, ya que, después de delimitar los instrumentos y módulos desarrollados para satisfacer las necesidades del territorio, la información proporcionada en la aplicación RA se puede transferir de manera interactiva, eficaz y rápida.

Referencias

1. Bardales, J.: La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Vol. 5, No. 3, pp. 2385-2386. (2021)
2. Tigre, J.; Rizzo R.: La investigación y su importancia en el ámbito de educación superior. *Prohominum*, Vol. 5, No. 1, pp. 189-199. (2023)
3. Estupiñán, J.; Leyva, M.; Marcial, C.; Figueroa, S.: Importancia de la preparación de los académicos en la implementación de la investigación científica. *Conrado*, Vol. 17, No. 82, pp. 337-343. (2021)
4. Otero-Potosi, S.: Análisis de los procesos de Acreditación de Institutos Técnicos y Tecnológicos en el Ecuador. *Revista Latinoamericana Ogmios*, Vol. 3, No. 8, pp. 1-10. (2023)
5. Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.: Modelo de Evaluación Externa 2024 con fines de acreditación para los Institutos Superiores, Técnicos y Tecnológicos. Quito, Pichincha, Ecuador (2021)
6. Asamblea Nacional del Ecuador. Ecuador.: Ley Orgánica de Educación Superior, LOES. 2018.: <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>. (2018). Accedido el 18 de noviembre de 2023
7. Cabrera, C.; González Fernández-Larrea, M.: Gestión de la vinculación Universidad-Sociedad para la formación de los profesionales en el Instituto Superior Tecnológico "Ismael Pérez Pazmiño de Ecuador". *Referencia Pedagógica*, Vol. 11, No. 1, pp. 28-42. (2023)
8. Gutiérrez, J.; Schnabel, S.; Lavado, J.; Castro. J.: La transferencia de los resultados de la investigación para el desarrollo territorial sostenible. *Dykinson*. pp.1-756. (2022)
9. Durston, J.; Miranda, F.: Experiencias y metodología de la investigación participativa. Cepal. (2002)
10. Mendoza, R.; Falcón, A.; Meza, M.; Estrella, G.; La Chira, M.; Castro, G.; La educación virtual como ciencia: tendencias en herramientas informáticas. Editorial Mar Caribe, pp 93- 123 (2023)
11. Mendoza, G.; Lewis, F.; Plante, P.; Brassard, C.: Estado del arte sobre el uso de la realidad virtual, la realidad aumentada y el video 360 en educación superior. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Vol. 84, pp. 35-51. (2023)
12. Prince, A.: El aprendizaje inmersivo como alternativa educativa en contextos de emergencia. *Podium*, Vol. 42, pp. 19-38. (2022)
13. Álvarez, E.; Bellezza, A.; Caggiano, V.: Realidad aumentada: Innovación en educación. *Didáctica y Educación*, Vol.7, No. 1, pp. 195-212. (2016)
14. Zambrano, R.; Romero, M.; Dávila, K.; Balarezo, C.: E. B.: Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Vol. 8, No. 37. (2023)

15. Altomari, A.: Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía creativa*, Vol. 7, pp. 34-65. (2017)
16. Astudillo, M.: Aplicación de la Realidad Aumentada en las prácticas educativas universitarias. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*. Vol. 18, No. 2. (2029)
17. Acevedo, F.; Cruz, J.; Aguilar, C.; Bautista, D.: Diseño e implementación de un simulador basado en realidad aumentada móvil para la enseñanza de la física en la educación superior. *EduTec Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, Vol. 80. (2022)
18. Rodríguez, N.; Pardo, Y.: Determinación de las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos a partir del uso de la realidad virtual, enfocado a la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional. Bucaramanga: Unidades Tecnológicas de Santander. (2023)
19. Pimentel, M.; Mendoza, B.; Aguirre, K.; Cárdenas, M.: Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, Vol. 7, No. 2, pp. 74-88. (2023)
20. Aguirre-Herráez, R.; Guevara-Vizcaíno, C.; Erazo-Álvarez, J.; García-Herrera, C.: Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. Vol, 5. Pp. 415. (2020)
21. Hendriyani, Y.; Amrizal, V.: The Comparison Between 3D Studio Max and Blender Based on Software Qualities. *Journal of Physics: Conference Series* 1387: 012030. (2019)
22. Saran. R; Shrikesh. S.; Vamsidharan. V; Sangeetha. V.: Virtual Reality Based Moon And Space Station. In 3rd International Conference on Signal Processing and Communication (ICPSC), pp. 481–484. (2021)
23. Vásquez-Carbonell, M.: A Systematic Literature Review of Augmented Reality in Engineering Education: Hardware, Software, Student Motivation and Development Recommendations. *Digital Education Review*, Vol. 41, pp. 249-267. (2022)
24. Muhammad, K.; Khan, N.; Lee, M.; Imran, A.; Sajjad, M.: School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. *Applied Sciences*, Vol. 11, pp 1-22. (2021)
25. Garriazo, J.; Aguirre, A.; Huacanca, J.: Application of the 3D augmented reality didactic model in collaborative learning. Systematic review. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, Vol. 6, No. 22, pp. 276-290. (2022)