



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

**EMOCIONES Y APRENDIZAJE EN LA ERA DIGITAL: UNA PERSPECTIVA DESDE
LA REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTORES: SEBASTIAN MITE TORRES

TUTOR: GALO ENRIQUE VALVERDE LANDIVAR

Guayaquil – Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Sebastián Mite Torres con documento de identificación N° 0953864782 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 06 de febrero del año 2024

Atentamente,



Sebastián Mite Torres

0953864782

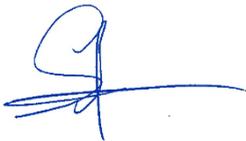
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Sebastián Mite Torres con documento de identificación No. 0953864782, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “Emociones y Aprendizaje en la Era Digital Una Perspectiva desde la Realidad Aumentada en la Educación”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 06 de febrero del 2024

Atentamente,



Sebastián Mite Torres

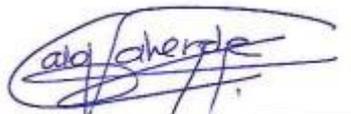
0953864782

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Galo Enrique Valverde Landivar Mgs. con documento de identificación N° 0912511532, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: EMOCIONES Y APRENDIZAJE EN LA ERA DIGITAL UNA PERSPECTIVA DESDE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN, realizado por Sebastián Mite Torres con documento de identificación N° 0953864782, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 15 de febrero del año 2024

Atentamente,



Mgs. GALO ENRIQUE VALVERDE LANDIVAR

0912511532

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida madre por darme la herramienta que desencadenó mi pasión y mi carrera: mi primera laptop. Fue contigo que descubrí el vasto mundo de la programación, donde sembraste la semilla de mi amor por esta disciplina. Gracias por ser mi fuente de inspiración, mi mentora silenciosa y mi eterna motivación. Cada línea de código escrita es un tributo a tu confianza en mí y al regalo de aprendizaje que me proporcionaste.

A mi padre por tu apoyo inquebrantable y tu dedicación a mi educación.

Este logro no solo es mío, sino también de ustedes. Gracias por ser mis mayores defensores y por ser la razón detrás de mi éxito.

Con amor y gratitud,

Sebastián Mite Torres

AGRADECIMIENTO

Gracias, mamá, por tu paciencia infinita y tu amor incondicional. Sé que no siempre he sido el hijo más fácil de tratar, pero tú has estado a mi lado en cada paso del camino. Tus consejos, abrazos y ese toque especial que solo una madre puede ofrecer han sido mi ancla en los momentos difíciles.

RESUMEN

Con los avances tecnológicos, campos como el de la educación están en evolución constante buscando la mejora del ámbito académico. La implementación de herramientas digitales como chatbots o realidad virtual, ofrecen una gama de nuevas formas de mejorar el entorno de aprendizaje y a sus veces ser una ayuda motivacional que incentive a los alumnos por la búsqueda de conocimiento y la mejora de los alumnos referente a sus emociones en el aula educativa. El impacto de la realidad aumentada (RA) en la educación, es un campo que cada día invita a ser explorado y conocer la relación entre emociones y aprendizaje en estudiantes de diferentes niveles educativos es una manera óptima de poder mejorar herramientas que permitan a los profesores estar en la vanguardia. El presente estudio adoptó un enfoque teórico cuasi experimental, reforzando sus bases de conocimiento por medio de un análisis de literatura relevante de los últimos cinco años en bibliotecas como Scopus, Web Of Science y Google Scholar. Para la recopilación de datos que avalen el estudio se aplicó una herramienta de RA con una muestra que consistió en 30 estudiantes de 12 a 18 años, divididos en grupos de control y experimental. Se utilizaron encuestas y entrevistas para recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre percepciones, emociones y experiencias con la RA. Los resultados revelaron que la RA puede mejorar la motivación y el compromiso estudiantil, así como la retención y comprensión de contenidos académicos. Los participantes reportaron emociones más positivas después de usar la RA, lo que sugiere una mejora en la experiencia educativa. Los docentes también percibieron un mayor interés por parte de los estudiantes hacia las clases con RA. En conclusión, la integración de la RA en la educación se percibe como una herramienta prometedora para mejorar la experiencia educativa y el compromiso estudiantil.

Palabras claves: Realidad aumentada, Emociones, Aprendizaje, Tecnología, Experiencia educativa.

ABSTRACT

With technological advances, fields such as education are in constant evolution seeking to improve the academic field. The implementation of digital tools such as chatbots or virtual reality, offer a range of new ways to improve the learning environment and at the same time be a motivational aid that encourages students to search for knowledge and improve students regarding their emotions. in the educational classroom. The impact of augmented reality (AR) in education is a field that invites us to explore every day and knowing the relationship between emotions and learning in students of different educational levels is an optimal way to improve tools that allow teachers be at the forefront. The present study adopted a quasi-experimental theoretical approach, strengthening its knowledge bases through an analysis of relevant literature from the last five years in libraries such as Scopus, Web Of Science and Google Scholar. To collect data to support the study, an AR tool was applied with a sample that consisted of 30 students aged 12 to 18, divided into control and experimental groups. Surveys and interviews were used to collect quantitative and qualitative data on perceptions, emotions, and experiences with AR. The results revealed that AR can improve student motivation and engagement, as well as retention and understanding of academic content. Participants reported more positive emotions after using AR, suggesting an improvement in the educational experience. The teachers also perceived greater interest on the part of the students towards classes with AR. In conclusion, the integration of AR in education is perceived as a promising tool to improve the educational experience and student engagement.

Keywords: Augmented reality, Emotions, Learning, Technology, Educational experience.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. Emociones y aprendizaje.....	12
2.2. RA en el aprendizaje	13
2.3. La RA y las emociones.....	14
2.4. Desafíos y consideraciones éticas de la RA en la educación	15
2.5. Trabajos relacionados.....	16
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Análisis de datos	24
4. RESULTADOS	28
4.1 Emociones de Grupo de Control vs Experimental.....	28
4.1.1. Emociones Antes	28
4.1.2. Emociones Después	29
4.2.1 Análisis de Conocimiento.....	30
4.2.2. Grupo de Observación	32
4.3. Grupo Experimental.....	32
4.3.1 Emociones Antes	32
4.3.2 Emociones después	33
5. DISCUSIÓN.....	34
6. CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS.....	37
Anexos 1. Cuestionario – Emociones – Scratch - Antes – Proyecto: EFRANIRE-FPSG.....	41
Anexos 2. Cuestionario – Corazón – Proyecto: EFRANIRE-FPSG	42
Anexos 3. Cuestionario VARK.....	43
Anexos 4. Cuestionario – Emociones – Corazón - Después – Proyecto: EFRANIRE-FPSG.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Encuesta de clasificación de emociones, antes de usar la RA.....	21
Figura 2. Encuesta de clasificación de emociones, después de usar la RA.....	21
Figura 3. Grupo de Control Emociones	27
Figura 4. Emociones positivas después del uso de RA	27
Figura 5. Emociones negativas después del uso de RA.	28
Figura 6. Cuestionario de análisis de conocimientos	29
Figura 7. Calificaciones de estudiantes antes del uso de la RA.	29
Figura 8. Calificaciones de estudiantes después del uso de RA.	30
Figura 9. Cuestionario Vark antes del uso de RA.....	31

Figura 10. Cuestionario Vark después del uso de RA	32
--	----

1. INTRODUCCIÓN

Ante la creciente necesidad de explorar y comprender el impacto que tiene la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje; particularmente el potencial en herramientas que incluyen el uso de la realidad aumentada surge la necesidad de indagar el cómo esta puede moldear la adquisición de conocimientos y habilidades en el contexto de la educación digital (Henriksen et al., 2021).

La realidad aumentada es una tecnología que logra fusionar elementos virtuales con el entorno real, generando experiencias altamente inmersivas (Chen et al., 2019). Esta tecnología ha emergido como una herramienta potencialmente revolucionaria en el ámbito educativo, su adopción enfrenta el desafío de carecer de una base sólida de evidencia empírica que respalde su efectividad real (Turugare & Rudhumbu, 2020). La relevancia del impacto de la tecnología direccionada al estudio de las emociones y el impacto en la adquisición de conocimientos y habilidades en un entorno educativo digital cada vez abarca más un campo de estudios con mayor profundidad (Sahin & Yilmaz, 2020). Las emociones desempeñan un papel crucial en la motivación y la atención durante el proceso de aprendizaje, ya que las emociones pueden influir en la motivación y la atención, afectando el estado emocional del individuo (Li et al., 2020).

El propósito de esta investigación evaluar el impacto de la realidad aumentada en la educación, analizando la relación entre emociones y aprendizaje en estudiantes de distintos niveles educativos, mediante el uso de la aplicación "Blood in Motion", la aplicación fue usada con grupo de estudiantes de la Casa Salesiana Oratorio Católico. Esta herramienta nos permite observar una imagen 3D del corazón en funcionamiento, además de tener acceso a visualizar las diferentes partes del mismo simplemente dando clics, todo esto con el propósito de visualizar la relación entre la tecnología con el estado emocional de sus usuarios. A lo largo de este estudio, se realiza una revisión de la literatura que establece las bases teóricas sobre las cuales se fundamenta esta investigación. Luego, se presenta la metodología utilizada, detallando los procedimientos de recopilación y análisis de datos, así como la descripción de la herramienta "Blood in Motion" y su integración en el entorno educativo. Los resultados alcanzados responden a los objetivos de esta investigación los mismos que se interpretan en las discusiones, resaltando la importancia de estos. Finalmente, las conclusiones del estudio son concisas en los objetivos cumplidos de esta investigación.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Emociones y aprendizaje

La teoría del aprendizaje basado en la emoción reconoce que las experiencias emocionales intensas pueden tener un impacto duradero en la memoria y la comprensión (Soriano-Sánchez & Jiménez-Vázquez, 2022). Las emociones son consideradas como factores que afectan la toma de decisiones y la asignación de recursos cognitivos, lo que influye directamente en la eficacia del aprendizaje (Tan et al., 2021).

La investigación empírica respalda la idea de que las emociones influyen en la cognición y el rendimiento académico. Estudios han demostrado que un estado emocional positivo puede mejorar la memoria, la resolución de problemas y la creatividad, mientras que emociones negativas pueden interferir en la atención y la capacidad para procesar información (Soriano-Sánchez & Jiménez-Vázquez, 2022)

Las emociones desempeñan un papel crucial en la motivación y la atención durante el proceso de aprendizaje. La conexión entre las emociones, la motivación y la atención es bidireccional, ya que las emociones pueden influir en la motivación y la atención, y a su vez, la motivación y la atención pueden afectar el estado emocional del individuo (Li et al., 2020).

Las emociones, tanto positivas como negativas, pueden actuar como impulsores motivacionales. Por ejemplo, la emoción de la curiosidad puede estimular el deseo de explorar y aprender más, mientras que la ansiedad puede motivar a buscar soluciones y superar obstáculos (Tan et al., 2021). Las emociones pueden modular la memoria selectiva, favoreciendo la retención de información emocionalmente relevante. Este fenómeno, conocido como "efecto de la memoria emocional", destaca cómo las experiencias emocionales tienden a ser recordadas con mayor intensidad y detalle (Hökkä et al., 2020).

El modelo VARK (por sus siglas en inglés: Visual, Auditory, Reading/Writing, Kinesthetic) es una teoría de aprendizaje que identifica cuatro modalidades principales mediante las cuales las personas procesan la información. Estas modalidades son visual, auditiva, lectura/escritura y kinestésica. El libro "Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula" de Raúl Santiago Campión y Jon Bergmann. Este libro propone un enfoque innovador en la enseñanza centrado en las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes, incluyendo la consideración de los estilos de aprendizaje. Se centra en cómo adaptar la enseñanza para satisfacer las necesidades de los estudiantes con preferencias visuales y auditivas, dos de las

modalidades del modelo VARK en términos de comprensión de las preferencias de aprendizaje y la adaptación de la enseñanza en consecuencia.

2.2. RA en el aprendizaje

La RA en la educación representa una innovación tecnológica que transforma la manera en que los estudiantes interactúan con el contenido educativo y el entorno de aprendizaje (Sahin & Yilmaz, 2020). La RA combina elementos del mundo físico con información digital generada por computadora, creando experiencias inmersivas que facilitan la comprensión y retención de conceptos educativos. En este contexto, la RA no solo se limita a ofrecer información adicional, sino que también proporciona una plataforma interactiva que fomenta la participación activa de los estudiantes (Garzón, 2021).

Desde un enfoque teórico, la RA en la educación se alinea con las teorías constructivistas, donde se reconoce la importancia de la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante (Sahin & Yilmaz, 2020). La tecnología de RA permite a los estudiantes explorar, manipular y participar en entornos virtuales que simulan situaciones del mundo real, lo que favorece la construcción de significados y la aplicación práctica de conceptos (López-Belmonte et al., 2023).

La RA en la educación ha demostrado ser especialmente efectiva para la visualización de conceptos complejos y abstractos. Al proporcionar representaciones visuales tridimensionales y modelos interactivos, la RA facilita la comprensión profunda de fenómenos científicos, conceptos matemáticos y estructuras complejas. Esta capacidad de visualización mejora la retención del conocimiento al asociar información abstracta con experiencias tangibles (Iqbal et al., 2022).

La implementación exitosa de la RA en la educación también se vincula con la teoría del aprendizaje socio emocional, ya que la tecnología fomenta la colaboración y la interacción social entre los estudiantes (Sahin & Yilmaz, 2020). La posibilidad de compartir experiencias de RA y trabajar en equipo para resolver problemas promueve habilidades socio emocionales clave, como la empatía, la comunicación y el trabajo en equipo.

Sin embargo, la integración de la RA en la educación también plantea desafíos, incluidos aspectos logísticos, económicos y éticos. Es crucial abordar estos desafíos para garantizar que la implementación de la RA sea inclusiva y ética, evitando brechas digitales y garantizando un acceso equitativo a estas herramientas educativas emergentes (Iqbal et al., 2022).

En pocas palabras la Realidad Aumentada en la educación representa una evolución significativa en la forma en que los estudiantes acceden y procesan la información. Al alinearse con teorías educativas establecidas y proporcionar experiencias de aprendizaje enriquecedoras, la RA tiene el potencial de revolucionar la educación y ofrecer beneficios sustanciales para el desarrollo cognitivo y socioemocional de los estudiantes (Vuta, 2020).

2.3. La RA y las emociones

El impacto de la RA en la experiencia emocional del estudiante no solo se limita a la innovación tecnológica, sino que redefine la naturaleza misma del aprendizaje al generar respuestas emocionales positivas que influyen significativamente en la motivación y la retención del conocimiento (Allcoat et al., 2021). La capacidad de la RA para transformar conceptos abstractos en experiencias tangibles y tridimensionales despierta una curiosidad natural y un asombro, generando emociones que van más allá de la mera adquisición de información. Esta experiencia inmersiva no solo impulsa la atención, sino que también crea un entorno emocionalmente enriquecido que potencia la participación del estudiante (Alzahrani, 2020).

La adaptabilidad de la RA, al ajustarse al ritmo y estilo de aprendizaje individual, contribuye a la motivación intrínseca, alimentando una experiencia emocionalmente positiva. La capacidad de personalizar el contenido educativo ya sea a través de la exploración de modelos 3D o la participación en simulaciones interactivas, fomenta un sentimiento de empoderamiento y logro, mejorando la autoeficacia del estudiante y fortaleciendo la conexión emocional con el aprendizaje (Alzahrani, 2020). La colaboración en tiempo real, facilitada por la RA, no sólo transforma la experiencia educativa en un esfuerzo colectivo, sino que también construye vínculos sociales entre los estudiantes. La interacción con objetos virtuales compartidos crea un entorno colaborativo que genera emociones positivas asociadas con la conexión social y el trabajo en equipo. La creación activa de contenido por parte de los estudiantes, utilizando herramientas de RA, no sólo estimula la creatividad, sino que también genera un sentido de propiedad y contribución al proceso de aprendizaje, fortaleciendo la conexión emocional con el material educativo (Cabero-Almenara & Roig-Vila, 2019).

La evaluación de cómo la realidad aumentada puede influir en la experiencia emocional durante el aprendizaje revela cambios emocionales positivos asociados con su utilización. Estudios indican que los estudiantes experimentan un aumento de la motivación, la satisfacción y la autoeficacia cuando se incorpora la RA en el entorno educativo. La retroalimentación positiva y la adaptabilidad de la tecnología contribuyen a un cambio emocional favorable,

promoviendo un ambiente propicio para la absorción y la retención del conocimiento (Li et al., 2020).

La realidad aumentada no solo se erige como una herramienta tecnológica innovadora, sino como un catalizador para el cambio emocional positivo en el aprendizaje. La capacidad de transformar la información en experiencias significativas y la adaptabilidad para satisfacer las necesidades individuales del estudiante convergen para crear un entorno educativo que no solo informa, sino que también inspira, generando emociones que fortalecen la conexión y el compromiso con el conocimiento (Gómez-Rios et al., 2023a).

2.4. Desafíos y consideraciones éticas de la RA en la educación

La implementación de la RA en la educación, a pesar de sus beneficios, enfrenta diversos desafíos que requieren consideraciones cuidadosas y una reflexión ética en torno a la integración de esta tecnología innovadora en el entorno educativo (Kaimara et al., 2022)

En primer lugar, se identifican desafíos potenciales destacando la brecha digital como un obstáculo significativo. Aunque la tecnología de RA promete transformar el aprendizaje, la disponibilidad y accesibilidad de dispositivos compatibles pueden variar considerablemente entre diferentes instituciones educativas y comunidades. Este desequilibrio en la infraestructura tecnológica puede contribuir a la disparidad de oportunidades educativas, dejando a algunos estudiantes marginados de los beneficios de la RA. Además, la capacitación del personal docente y la integración efectiva de la RA en el plan de estudios son desafíos adicionales que deben abordarse para maximizar su potencial educativo (Baniyadi et al., 2020).

La reflexión sobre cuestiones éticas relacionadas con la tecnología y las emociones en el aprendizaje se vuelve esencial para garantizar que la implementación de la RA respete los valores fundamentales y la integridad emocional de los estudiantes. Uno de los desafíos éticos radica en la privacidad y la seguridad de los datos. La RA puede requerir la recopilación y el procesamiento de datos personales de los estudiantes para adaptar las experiencias de aprendizaje. Es crucial establecer políticas claras y transparentes para garantizar la privacidad y la seguridad de estos datos, protegiendo la confidencialidad y el bienestar emocional de los estudiantes (Kaimara et al., 2022)

Otra disyuntiva ética se centra en la equidad y la inclusión. A medida que la RA se incorpora en las aulas, se deben abordar las disparidades socioeconómicas para evitar la creación de una brecha educativa aún mayor. Los educadores deben garantizar que todos los estudiantes,

independientemente de su origen socioeconómico, tengan acceso equitativo a las oportunidades educativas mejoradas por la RA (Cuenca-López et al., 2021).

La gestión de las emociones de los estudiantes en el entorno de la RA también plantea cuestiones éticas. Es importante considerar cómo las experiencias emocionales generadas por la tecnología pueden afectar la salud mental y el bienestar de los estudiantes. La empatía y la comprensión de las respuestas emocionales individuales se vuelven cruciales para asegurar que la implementación de la RA no cause angustia innecesaria o amplifique disparidades emocionales existentes entre los estudiantes (Sahin & Yilmaz, 2020)

La implementación de la realidad aumentada en la educación presenta desafíos potenciales y consideraciones éticas que deben abordarse cuidadosamente. La identificación de desafíos, como la brecha digital y la capacitación del personal docente, junto con la reflexión sobre cuestiones éticas relacionadas con la privacidad, la equidad y el impacto emocional, son esenciales para garantizar que la RA se integre de manera ética y beneficiosa en el entorno educativo, promoviendo un aprendizaje inclusivo y equitativo (Gómez-Rios et al., 2023b).

2.5. Trabajos relacionados

Los recursos bibliográficos que dan una visión mas amplia para la elaboración y selección de AEQ con temas relacionados a la medición de emociones y regulación emocional para este trabajo se basan en : "Measuring Emotions in Infants and Children" de Michael Lewis y Linda Michalson se centra en la medición de emociones en poblaciones infantiles. Este texto proporciona una visión general de las teorías y métodos utilizados para evaluar el desarrollo emocional en niños y bebés, así como las implicaciones prácticas de estas mediciones en la comprensión del bienestar infantil y el desarrollo socioemocional. En otros contexto sobre la aplicaciones prácticas de la psicología positiva: El "Handbook of Positive Psychology Assessment" editado por Shane J. Lopez y C. R. Snyder aborda el uso de herramientas de evaluación en el campo de la psicología positiva. Este escrito presenta una serie de instrumentos y técnicas diseñadas para medir el bienestar psicológico, el optimismo, la gratitud y otros constructos relacionados con el funcionamiento positivo. Además de proporcionar una visión general de estas herramientas, el texto discute su validez, fiabilidad y aplicaciones prácticas en la investigación y la práctica clínica. Para evaluar la la inteligencia emocional: "Assessment of Emotional Intelligence" de Con Stough, Donald H. Saklofske y James D. A. Parker se centra en la evaluación de la inteligencia emocional. Este libro revisa los diferentes enfoques teóricos y prácticos para medir la inteligencia emocional, incluidas las habilidades de

comprensión y regulación emocional. Los autores discuten la importancia de evaluar la inteligencia emocional en diferentes contextos, como la educación, el trabajo y la salud mental, y proporcionan una revisión crítica de las herramientas disponibles para medir este constructo. En conjunto, estos trabajos bibliográficos ofrecen una visión integral de la evaluación de emociones, la inteligencia emocional y la regulación emocional en diferentes poblaciones y contextos. Cada texto aborda aspectos teóricos y prácticos de la evaluación psicológica, proporcionando información valiosa para el presente trabajo de investigación de las emociones y el bienestar emocional.

"Emotion Recognition Using Wireless Signals" de Zhang, R., et al. (2018). Este estudio presenta un enfoque que utiliza señales inalámbricas para reconocer y medir emociones en entornos cotidianos, lo que demuestra la viabilidad de la detección de emociones utilizando tecnologías no invasivas. Esta investigación explora cómo las señales inalámbricas, como las señales Wi-Fi y de radiofrecuencia (RF), pueden capturar información sobre el comportamiento humano y, por extensión, sobre el estado emocional de las personas, entre las emociones que encontraron se reconocen felicidad, la tristeza, la ira, el estrés y la ansiedad. Los resultados obtenidos en este estudio demostraron la viabilidad de utilizar señales inalámbricas para reconocer y distinguir diferentes emociones con una precisión razonable. Además, este enfoque tiene la ventaja de ser no intrusivo y no requerir dispositivos adicionales en el cuerpo del usuario, lo que lo hace potencialmente aplicable en una variedad de escenarios del mundo real, como hogares inteligentes, entornos de trabajo y atención médica.

"Recent Survey on Emotion Recognition Using Physiological Signals" de Emily Joy., et al. (2019). Esta revisión analiza diferentes métodos de reconocimiento de emociones, incluyendo aquellos que utilizan señales fisiológicas, y proporciona una visión general de las técnicas empleadas en el campo. El objetivo principal de este estudio es proporcionar una visión general de los enfoques utilizados para reconocer emociones mediante la captura y el análisis de señales fisiológicas, como la actividad cerebral, el ritmo cardíaco, la respuesta galvánica de la piel y otras respuestas autonómicas del cuerpo. Las emociones que se pudieron obtener a través del análisis de señales fisiológicas incluyen felicidad, tristeza, miedo, ira, asco y sorpresa. Además, el estudio revisa las metodologías y técnicas de análisis de datos empleadas en la detección de emociones a partir de señales fisiológicas, incluyendo el uso de algoritmos de aprendizaje automático y técnicas de procesamiento de señales digitales (Joy et al., 2021).

"Analysis of emotions in the use of augmented reality technologies in education: A systematic review" de Mónica Gómez., et al. (2022). Este trabajo indica que la aplicación de la tecnología de RA tiene tanto ventajas como desventajas. El objetivo de este estudio es investigar las

ventajas y desventajas de la aplicación de la tecnología de Realidad Aumentada (RA) en el ámbito educativo, específicamente en estudiantes. La investigación se enfoca en comprender cómo la RA afecta la diversión, el interés, la motivación y la carga cognitiva de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. La metodología utilizada incluyó una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, como encuestas, entrevistas y observaciones, para recopilar datos sobre la percepción y experiencia de los estudiantes con la tecnología de RA en el aula. Se realizó una selección de grupos de estudiantes de diferentes edades o niveles educativos para obtener una perspectiva más amplia y variada. Los resultados obtenidos mostraron que la aplicación de la RA en el aula puede generar diversión, interés y motivación entre los estudiantes debido a la retroalimentación visual y la interacción con objetos virtuales en 3D. Además, se puede encontrar que las visualizaciones atractivas y la retroalimentación generada por la RA pueden reducir la carga cognitiva de los estudiantes, lo que facilita el proceso de aprendizaje. Sin embargo, también se podrían identificar desventajas como problemas ergonómicos que pueden afectar la experiencia de algunos usuarios, así como la complejidad de la interacción cuando se utilizan múltiples dispositivos de RA. (Gómez-Rios et al., 2022).

"Real-Time Facial Expression Recognition Using Deep Learning with Application in the Active Classroom Environment" de David Dukić., et al. (2022): El estudio analiza la calidad de un método de enseñanza en un aula mediante la observación de las expresiones faciales de los estudiantes. Para automatizar este proceso, se emplea el Reconocimiento de Expresiones Faciales (FER, por sus siglas en inglés). Basándose en las emociones reconocidas de los estudiantes, los docentes pueden mejorar sus clases determinando qué actividades durante la lección provocan qué emociones y cómo estas emociones están relacionadas con las tareas resueltas por los estudiantes. A diferencia de trabajos anteriores que abordan este problema en el contexto de la enseñanza pasiva, donde los estudiantes escuchan y toman notas, este estudio desarrolla modelos predictivos que pueden clasificar emociones en el contexto de una enseñanza activa, específicamente en un taller de robótica, lo que representa un desafío mayor. El análisis estadístico mostró que las participantes femeninas tenían más probabilidades de mostrar emociones en casi todos los tipos de actividades. Además, para todos los tipos de actividad, la emoción de felicidad era la más probable, independientemente del género. Finalmente, el tipo de actividad en el que las emociones analizadas fueron más frecuentes fue la programación. Estos resultados indican que las expresiones faciales de los estudiantes están

relacionadas con las actividades en las que están involucrados y contienen información valiosa para los docentes sobre qué pueden mejorar en su práctica docente.

" Real Time Facial Emotions Detection of Multiple Faces Using Deep Learning" de Ankita Kshirsaga., et al. (2023): Este estudio se centra en el desarrollo de un sistema de reconocimiento de emociones basado en la detección de expresiones faciales utilizando técnicas de aprendizaje profundo, específicamente la Red Neuronal Convolutiva Profunda (DCNN). El objetivo principal es entrenar un modelo que pueda identificar y clasificar diferentes emociones humanas, como felicidad, tristeza, neutralidad, sorpresa y enojo, utilizando datos de expresiones faciales en tiempo real. El estudio utiliza el conjunto de datos ADFES-BIV para entrenar y evaluar el sistema propuesto. Además, se emplea la técnica de transferencia de aprendizaje para extraer características relevantes de las imágenes y videos en vivo, y se utiliza un clasificador de cascada de Hará para detectar múltiples rostros en una sola imagen. El sistema también es capaz de reconocer micro emociones como desprecio, vergüenza, miedo, disgusto y orgullo. En resumen, el estudio trata sobre el desarrollo de un sistema avanzado de reconocimiento de emociones que puede operar en tiempo real y reconocer una amplia gama de emociones faciales utilizando técnicas de aprendizaje profundo (Kshirsagar et al., 2023).

3. METODOLOGÍA

Se adopta un enfoque cuasi experimental y observable, el mismo que se realiza mediante un proceso conformado por cuatro fases que se presentan a continuación:

Para la revisión de la literatura, se realiza una búsqueda de información en diferentes bibliotecas virtuales, con el objetivo de obtener información actualizada y relevante. Los filtros de selección se basaron en la inclusión de artículos científicos publicados en los cinco últimos años, contados desde la fecha que se redactó el presente artículo. Las bibliotecas consultadas fueron: Scopus, Web Of Science y Google Scholar entre otros, reconocidos por su amplia cobertura en temas y rigor académico, teniendo mayor énfasis como fuente de consulta la biblioteca Scopus.

La muestra de estudiantes es del noveno nivel de la fundación la Casa Salesiana Oratorio Católico “María Auxiliadora en Monte Sinaí”, definido en un universo representativo de treinta (30) estudiantes entre doce (12) a quince (15) años divididos en diecinueve (19) hombres y once (11) mujeres. Esta muestra de 30 usuarios se divide en 2 grupos; un grupo de control y otro grupo experimental.

El grupo control, es un grupo de participantes que no recibe tratamiento ni intervención. El grupo de control se utiliza para comparar los resultados con el grupo experimental.

El grupo experimental consiste en que los sujetos reciban la intervención o tratamiento que está siendo investigado, en este caso el uso de herramientas RA para mejorar la experiencia de estudio y la evaluación de sus emociones después de su uso. Este grupo se utiliza para evaluar los efectos y la eficacia de la intervención o tratamiento en estudio.

Se implementó el diseño de un cuestionario para recopilar datos cuantitativos sobre las percepciones, emociones y experiencias de los participantes con la RA en el proceso de aprendizaje. Se realizan entrevistas semiestructuradas con estudiantes y profesores para explorar en profundidad sus experiencias, percepciones y emociones relacionados con el uso de la RA en el aula.

Se utilizan seis tipos de encuestas

1. Cuestionario de Emociones antes de usar Realidad Aumentada. (ver anexo 1)
2. Cuestionario de Conocimiento antes de usar Realidad Aumentada. (ver anexo 2)
3. Cuestionario Vark antes de usar Realidad Aumentada. (ver anexo 3)
4. Cuestionario de Emociones después de usar Realidad Aumentada. (ver anexo 4)
5. Cuestionario de Conocimiento después de usar Realidad Aumentada.
6. Cuestionario Vark después de usar Realidad Aumentada.

Estos cuestionarios tienen como objetivo medir las emociones percibidas en el uso de la app para aprendizaje. Las respuestas son tratadas de forma anónima y no tendrán ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Para crear la base de datos los usuarios deben introducir un código personal en la encuesta, el cual estaba formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad y seleccionaba la respuesta que consideraba correcta.

1.- Cuestionarios de Emociones antes de usar la Realidad Aumentada

Esta encuesta buscaba medir las emociones como esperanza y disfrute al momento de tomar la clase normal, para realizar la medición se usó un rango del 1 al 5 el 1 es la emoción más baja y el 5 es la más alta.

Dentro del material que se aplicó para la obtención de datos se toma en cuenta diapositivas; se imprimen 30 hojas con el marcador del corazón para que la aplicación funcione con ese marcador, donde reposa el objeto corazón 3D. Al ser una muestra de 30 alumnos, se repartirán 30 hojas del cuestionario. Como se muestra en la figura 1.

2.- Cuestionario de Conocimiento antes y después de usar RA cada una consta de 5 preguntas con 5 opciones. Este cuestionario se usó para simular una clase tradicional y poder evaluar los conocimientos de los estudiantes con la clase del sistema circulatorio, se presentaron preguntas con conceptos claves dadas en las diapositivas. Se muestra el formato en la figura 2.

3.- Cuestionario VARK antes y después de usar Realidad Aumentada, luego 30 hojas del Cuestionario de Emociones antes de usar la realidad aumentada, de 15 preguntas con un rango de opciones numéricas donde el número 1 corresponde al valor más bajo de valoración, hasta el 5, como puntaje máximo de valoración. Después de la aplicación de estos cuestionarios base para obtener información referencia, se aplicará un último cuestionario, este cuestionario será el Cuestionario de Emociones; y se usará después de usar la realidad aumentada, igualmente con 15 preguntas con el rango de opciones.

Figura 1. Encuesta de clasificación de emociones, antes de usar la RA

Cuestionario – Emociones – Scratch - Antes – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar conocimiento sobre el taller de programación con Scratch.

Las respuestas son tratadas anónimamente y no tienen ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Por favor; introducir un código (que solo tú sabrás) formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad. Selecciona la respuesta que considere correcta. No te preocupes si no sabes la respuesta puede seleccionar la opción "No lo sé"

<p>1. Tengo ganas de estudiar</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>2. Me pongo tan nervioso que no tengo ganas ni de empezar a estudiar</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>3. Confío en que podré dominar la materia</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>4. Puesto a lo que me molesta la cantidad de materia, no me apetece ni empezar a estudiar</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>5. Cuando tengo que estudiar me empiezo a sentir mareado</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>6. Cuando miro los libros que aun me quedan por leer, me siento angustiado</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>7. Puesto a que estoy aburrido no tengo pasión por aprender</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>8. Tengo una visión optimista hacia el estudio</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>9. Me siento avergonzado de mi constante procrastinación</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>10. Me enfado cuando tengo que estudiar</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>11. Mi falta de confianza me hace sentir exhausto antes de ni siquiera empezar</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>12. Me molesta tener que estudiar tanto</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>

Creado por el autor

Figura 2. Encuesta de clasificación de emociones, después de usar la RA

Cuestionario – Emociones – Corazón - Después – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Este cuestionario tiene como objetivo medir las emociones percibidas en el uso de la app para aprendizaje AR-HEART.

Las respuestas son tratadas anónimamente y no tienen ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Por favor; introducir un código (que solo tú sabrás) formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad. Selecciona la respuesta que considere correcta.

Código: _____

<p>1. Me preocupa no haber entendido la materia correctamente</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>2. Como he tenido tantos problemas con los contenidos de la asignatura, evito hablar sobre ello</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>3. Tras haber extendido el tiempo de estudio, estoy tan enfadado que me pongo tenso</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>4. Estoy orgulloso de mi mismo</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>5. Después de estudiar me resigna el hecho de no tener la habilidad suficiente</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>6. Estoy tan contento del progreso que he conseguido que me motiva a seguir estudiando</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>7. Cuando no puedo seguir el ritmo de mis estudios, me asusta</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>8. Me avergüenzan mis lagunas de memoria</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>9. Me desanima el hecho de que nunca me aprenderé los contenidos</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>10. Reflexionar sobre mi progreso académico me produce felicidad</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>11. No quiero que nadie sepa cuando no</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>12. Creo que puedo estar orgulloso de mis logros como</p> <p>1 2 3 4 5 May poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>

Creado por el autor

Se realizan sesiones de estudio con la finalidad de observar directamente las interacciones entre los estudiantes, los profesores y la tecnología de RA en el entorno educativo. Se administra los cuestionarios a los participantes, se llevan a cabo las entrevistas y las sesiones de observación con los participantes. Se analiza los datos cuantitativos y cualitativos de manera separada utilizando técnicas estadísticas y análisis de contenido respectivamente.

Los datos son tratados de manera cuantitativa y cualitativa para proporcionar una comprensión completa de las relaciones entre las emociones, el aprendizaje y la realidad aumentada en la educación.

Se informa al grupo de muestra que se debe realizar los de Cuestionario de Conocimiento y un Cuestionario de Emociones antes de usar la RA, el primero trata sobre cómo se sienten con la clase tradicional, y otro Cuestionario de Emociones sobre lo que aprendieran de la clase y cómo se sentirían con la clase después de usar la RA. Además de una clase tradicional y la otra con tecnología. La clase es sobre el Sistema Circulatorio de Ciencias Naturales;

En la clase tradicional, se usan diapositivas con imágenes y texto. Se inicia la clase explicando diapositiva por diapositiva; y al concluir se les entregó las hojas de Cuestionarios de Conocimiento y Cuestionario de Emociones antes de usar la realidad aumentada, donde los 30 usuarios pudieron contestar.

Se hizo una pausa de una hora aproximadamente para poder realizar la clase con la RA; para esto, la Universidad Politécnica Salesiana donó 40 Tablet las cuales tenían integrado el aplicativo. Se les explicó a los estudiantes la modalidad: se les entregaría una hoja impresa donde tiene el marcador para poder activar la aplicación y poder mostrar el corazón con RA. Una vez que obtuvieron el equipo necesario para poder probar la aplicación donde se les reflejaba el menú, que tenía dos opciones: una opción donde es la clase tradicional y la otra clase con realidad aumentada. Con esto, los usuarios dieron uso a la hoja en la mesa con el marcador y poder usar el aplicativo; con esto, se logró visualizar el corazón virtualmente y superpuesto sobre cosas tangibles como la mesa, donde manipularon el corazón en 3D, cambiando de tamaño, acercarlo, ver detalles o moverlo de algún lugar físico, pero siempre viendo a través del dispositivo donde se lo visualizaba. Los usuarios tuvieron tiempo suficiente donde pudieron explorar el corazón con más detalle; además de lograr mejorar la experiencia acompañado del uso audio y animaciones explicativas del funcionamiento del corazón, se logra observar el interés de los usuarios sobre el tema especialmente cuando se activa el uso de la RA.

En los Cuestionarios de Conocimiento después de usar la realidad aumentada, los usuarios pudieron llenar las 15 preguntas del 1 al 5, según cómo se sentían; donde el 1 es la emoción más baja y el 5 que se sentiría súper bien.

3.1 Análisis de datos

Las seis encuestas fueron cuantitativas, donde se tomó a los estudiantes tres encuestas antes de usar la aplicación y tres encuestas después de usar la aplicación

Las encuestas son de conocimiento sobre el sistema circulatorio, otra se pregunta sobre sus emociones, y la última sobre el cuestionario VARK.

Para evaluar las emociones experimentadas por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje se tomaron en cuenta las siguientes emociones: aburrimiento, disfrute, esperanza, etc. estas emociones son las que se presentan en el momento del aprendizaje. Durante el uso de una aplicación de RA en el aula, es importante considerar una serie de criterios que ayuden a interpretar adecuadamente las respuestas emocionales. Como son:

Intensidad: ¿Con qué intensidad experimentan los estudiantes cada emoción? Este criterio puede evaluarse mediante escalas de valoración visual analógica u otros métodos que permitan a los estudiantes expresar la fuerza de sus emociones.

Duración: ¿Cuánto tiempo experimentan los estudiantes cada emoción durante la interacción con la aplicación? Este criterio podría ser evaluado mediante el seguimiento ocular u observaciones directas en el aula.

Frecuencia: ¿Con qué frecuencia experimentan los estudiantes cada emoción a lo largo del tiempo o en diferentes situaciones dentro de la aplicación? Este criterio puede evaluarse mediante análisis estadísticos de los datos recopilados.

Consistencia: ¿Las respuestas emocionales de los estudiantes son consistentes con sus acciones y comportamientos observados durante el uso de la aplicación? Este criterio podría ser evaluado mediante la comparación entre las respuestas emocionales y las actividades realizadas por los estudiantes dentro de la aplicación.

Contexto: ¿Cuál es el contexto en el que se experimenta cada emoción? Es importante considerar factores ambientales, sociales y educativos que puedan influir en las respuestas emocionales de los estudiantes.

Expresión facial: Si se utiliza el reconocimiento de expresiones faciales, es importante evaluar la precisión con la que se detectan y clasifican las emociones a partir de las expresiones faciales de los estudiantes.

Impacto en el aprendizaje: ¿Cómo afectan las emociones experimentadas por los estudiantes su capacidad para aprender y participar en actividades educativas? Este criterio puede evaluarse mediante observaciones directas en el aula, entrevistas con los estudiantes y análisis de los resultados académicos.

Los cuestionarios psicométricos o Assessment Experiences Questionnaire (AEQ), por sus iniciales en inglés, ha demostrado ser un predictor eficaz del comportamiento en una variedad de contextos, incluyendo el trabajo, la escuela esto lo convierte en una herramienta valiosa dentro del aula.

Como ventajas tenemos que:

- No se necesitan personas preparadas para la recogida de información.
- El cuestionario se puede enviar por correo, con una simple carta de presentación.
- Las respuestas pueden ser más meditadas, al no exigirse tiempo en la realización, además de existir mayor libertad de expresión al no encontrarse coaccionado el encuestado por la presencia del entrevistador.

Como desventajas:

- Se pierde, un elevado número de cuestionarios, cuando son enviados por correo.
- Las respuestas pueden estar afectadas por el cambio de humor o estado general.
- Solo es adecuado para determinadas personas.
- Contestar implica cierto nivel de comprensión y expresión, además del dominio de técnicas de respuestas.
- AEQ puede ser costoso de comprar y administrar.

El AEQ es un cuestionario autoadministrado que consta de 125 preguntas. Las preguntas están diseñadas para medir cinco áreas clave de la inteligencia emocional:

- Autoconciencia: La capacidad de comprender las propias emociones.
- Autorregulación: La capacidad de controlar las propias emociones.
- Motivación: La capacidad de utilizar las emociones para alcanzar objetivos.
- Empatía: La capacidad de comprender las emociones de los demás.
- Habilidades sociales: La capacidad de gestionar las relaciones con los demás.

El Análisis Vark es un método para identificar las preferencias individuales en cuanto a los estilos de aprendizaje. Se basa en la teoría de que las personas aprenden mejor de diferentes maneras: visual, auditiva, kinestésica o una combinación de las tres. Mide la preferencia de un individuo por uno o más de los siguientes estilos de aprendizaje:

- Visual: Los estudiantes visuales aprenden mejor a través de la información visual, como imágenes, gráficos, diagramas y videos.

- Auditivo: Los estudiantes auditivos aprenden mejor a través de la información auditiva, como escuchar conferencias, podcasts o música.
- Kinestésico: Los estudiantes aprenden mejor a través de la experiencia práctica, como realizar actividades, experimentos o simulaciones.

A través de un cuestionario de 16 preguntas que evalúa la preferencia del individuo por cada uno de los estilos de aprendizaje.

El contenido del cuestionario se analiza para identificar las preguntas que evalúan cada estilo de aprendizaje. Se revisan los criterios para interpretar los resultados del cuestionario y determinar la preferencia del individuo por cada estilo de aprendizaje.

Se usaron seis cuestionarios los cuales fueron para sacar los datos con los alumnos

- Primer Cuestionario de Conocimiento Antes de la Aplicación, es una encuesta cuantitativa donde el objetivo es evaluar el conocimiento sobre el aprendizaje de la clase tradicional las respuestas son tratadas anónimamente y no tenía una repercusión de las notas obtenidas se procede a introducir un código que forma parte de la primera letra inicial de su nombre y apellido, edad, son 5 preguntas y le damos 5 ítems para cada pregunta.
- Segundo Cuestionario de Emociones Antes de la Aplicación, este cuestionario tiene como objetivo de medir las emociones percibidas con la clase tradicional las respuestas son tratadas anónimamente y no tiene repercusión de las notas obtenidas lo que se hacía era introducir un código forma parte de la primera letra inicial de su nombre y la primera inicial de su apellido y su edad, son 15 preguntas donde preguntamos cómo se sienta acerca de sus emociones en ese momento, le dimos un rango del 1 al 5 cuando sea el 1 se siente muy mal y el 5 que se siente super bien.
- Tercer Cuestionario, este Cuestionario VARK se realiza a través de un cuestionario de 16 preguntas que evalúa la preferencia del individuo por cada uno de los estilos de aprendizaje, cada estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico) para comprender mejor cómo se diferencian entre sí.
- Cuarta Cuestionario de Conocimiento Después de usar la Aplicación: Se hizo el mismo cuestionario de conocimiento para poder evaluar cómo les fue al momento de usar la aplicación.
- Quinto, Cuestionario de Emociones este cuestionario tiene preguntas diferentes pudiendo evaluar cómo se siente el estudiante al usar la aplicación evaluando la emoción del disfrute, ira, estrés, ansiedad, aburrimiento, vergüenza y desesperación estas emociones son importantes al momento de estudiar esto afecta al momento de realizar nuestro aprendizaje.

- Sexta, Cuestionario fue el Cuestionario VARK donde se evaluó nuevamente, pero esta vez después de ver usado la realidad aumentada.

4. RESULTADOS

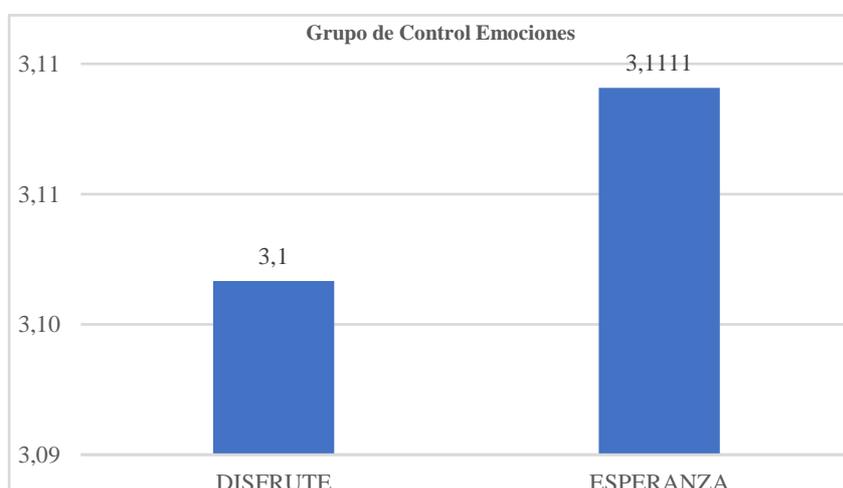
4.1 Emociones de Grupo de Control vs Experimental

Para el grupo de control se les imparte una clase tradicional donde se pudo observar que los estudiantes estaban distraídos y no disfrutaban de la clase, se hizo uso de herramientas como material didáctico diapositivas, imágenes y texto explicativo esto con el fin de lograr por medio de cuestionario conocer si habían atendido algo de la clase y su experiencia dentro de la clase tradicional.

4.1.1. Emociones Antes

Una vez tabulados los datos correspondientes a las emociones antes del aprendizaje, se observa que la ansiedad, ira, aburrimiento, vergüenza y desesperación que tenía los alumnos durante la clase, se percibe la conducta del alumno con mucha desesperación de que la clase termine además de un poco de ansiedad incluso ira, acompañados de índices de aburrimiento. Grupo de Control.

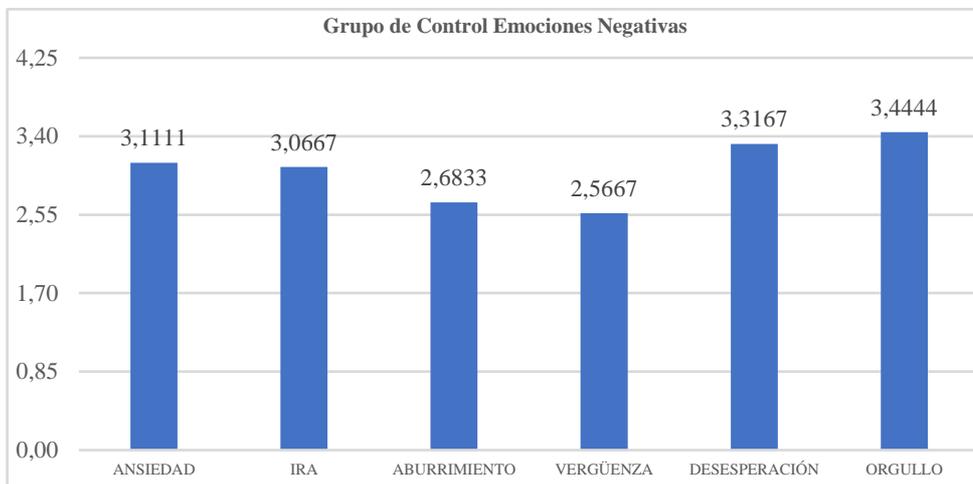
Figura 3. Grupo de Control Emociones



Creado por el autor

Como se observa en la figura 3, las emociones positivas como la esperanza y disfrute consiguieron un rango de 3,11 y 3,10 respectivamente. (en media de los valores de todos los estudiantes)

Figura 4. Grupo de Control Emociones

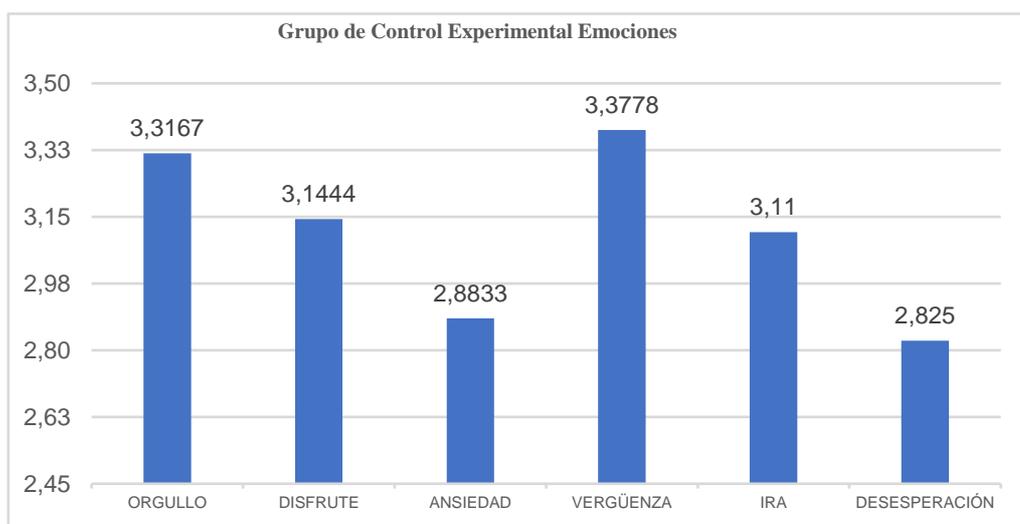


Creado por el autor

Para el caso de las emociones negativas, observables en la figura 4, las emociones con mayor porcentaje fueron ansiedad y desesperación, teniendo el valor de 3.11 y 3.32 respectivamente

4.1.2. Emociones Después

Figura 5. Emociones negativas después del uso de RA



Creado por el autor

4.2. Grupo Experimental

En estos gráficos los estudiantes se muestra orgulloso por poder comprender lo que antes no entendía, ya que los estudiantes pueden tener otra perspectiva de las cosas cuando se aplica una nueva didáctica de enseñar la materia, vemos que el disfruté se mantiene en las emociones negativas, que la vergüenza se dispara esto se debe porque como está usando algo nuevo tiene desconocimiento de lo que está usando, causando vergüenza al usar estas tecnologías por su desconocimiento con esto se nota que la ansiedad bajo esta causa se debe porque ya el alumno tiene un objetivo que es descubrir cómo funciona lo nuevo de esta tecnología también vemos como la desesperación baja dando entender que alumno no quiera salir de la clase o no prestar atención o estar deseando estar en otro lugar.

4.2.1 Análisis de Conocimiento

Las calificaciones de los estudiantes para estudiar el impacto de las emociones son escogidas al azar entre una muestra de ocho estudiantes. Se analizan sus antes y después de usar la RA para poder evaluar con qué método el estudiante tenga mejor.

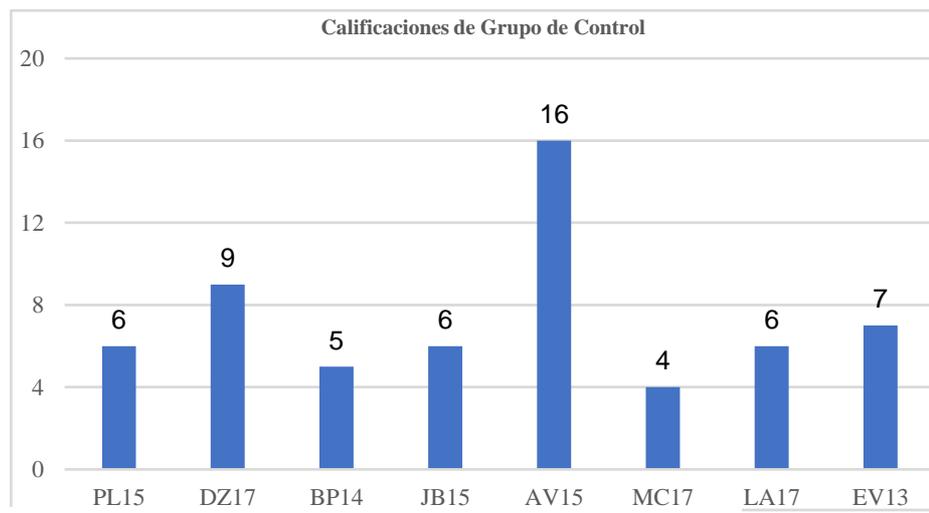
Figura 6. Cuestionario de análisis de conocimientos

Cuestionario de análisis de conocimientos	
1.El corazón es un órgano musculado que bombea sangre a:	
a. Todas las partes del cuerpo	
b. Los órganos internos	
c. Los pulmones	
d. El sistema circulatorio	
e. No lo se	
2. El corazón tiene dos cavidades:	
a. Arriba y abajo	
b. Izquierda y derecha	
c. Superior e inferior	
d. Anterior y posterior	
e. No lo se	
3. La Aurícula:	
a. Recibe sangre venosa	
b. Recibe sangre arterial	
c. Actúa como una bomba para impulsar la sangre al ventriculo.	
d. Recibe sangre de los pulmones.	
e. No lo se	
4. El ventriculo:	
a. Impulsa la sangre a lo largo de las arterias	
b. Recibe sangre venosa.	
c. Actúa como	
d. Recibe sangre de las venas	
e. No lo sé	
5. El ciclo cardíaco tiene dos fases:	
a. Diástole y sistole	
b. Contracción y relajación.	
c. Ingreso y egreso	
d. Atracción y repulsión	
e. No lo sé	

Creado por el autor

Se observa en la figura 7, las calificaciones antes de usar la RA, se cogió una muestra de 8 estudiantes de los 30 estudiantes para poder analizar calificaciones también las encuestas fueron anónimas, pero se les indico a los estudiantes poner un identificador que fue la inicial del primer nombre y la inicial del apellido y su edad así podemos identificar la calificación de cada estudiante algunos estudiantes tienen notas más bajas y solo dos estudiantes tienen notas altas.

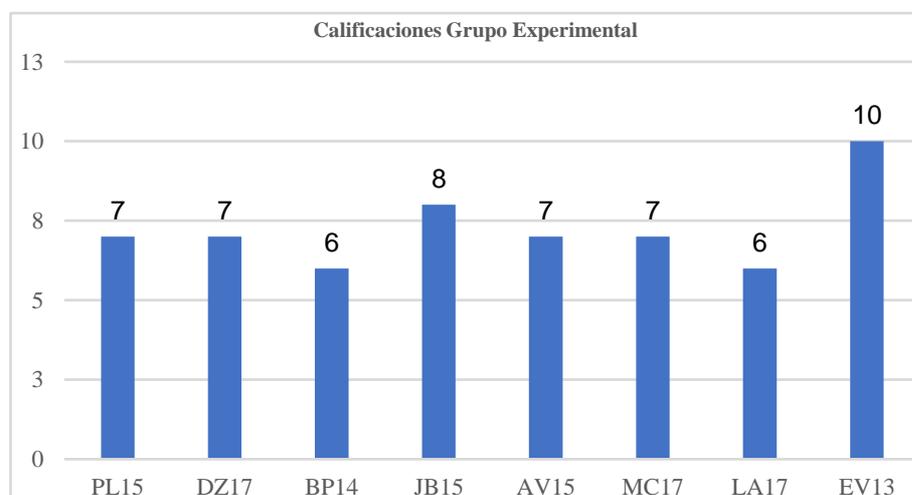
Figura 7. Calificaciones de estudiantes antes del uso de RA



Creado por el autor

Luego de presentar la clase con RA se indica la misma encuesta y la siguiente figura con cinco estudiantes tienen notas altas de puntaje 3 a 4 y solo un estudiante tiene una nota de un puntaje.

Figura 8. Calificaciones de estudiantes después del uso de RA



Creado por el autor

4.2.2. Grupo de Observación

Esto figura indica que si hay una mejoría más variadas para que los estudiantes tengan mejores notas y no se encasilla en dos estudiante que tienen notas alta, lo que puede ser que estos estudiantes se les da bien memorizar conceptos y sus manera de poder sacar buenas notas, pero en la figura 8 se observa cómo hay más estudiantes variados, esto indica que el uso de la tecnología hace que los estudiantes usen otros sentidos aparte del visual sino que también el de razón al momento de explorar el corazón virtual del aplicativo lo que refleja que tienen más oportunidades de entender y poder memorizar los conceptos desde otro punto de vista.

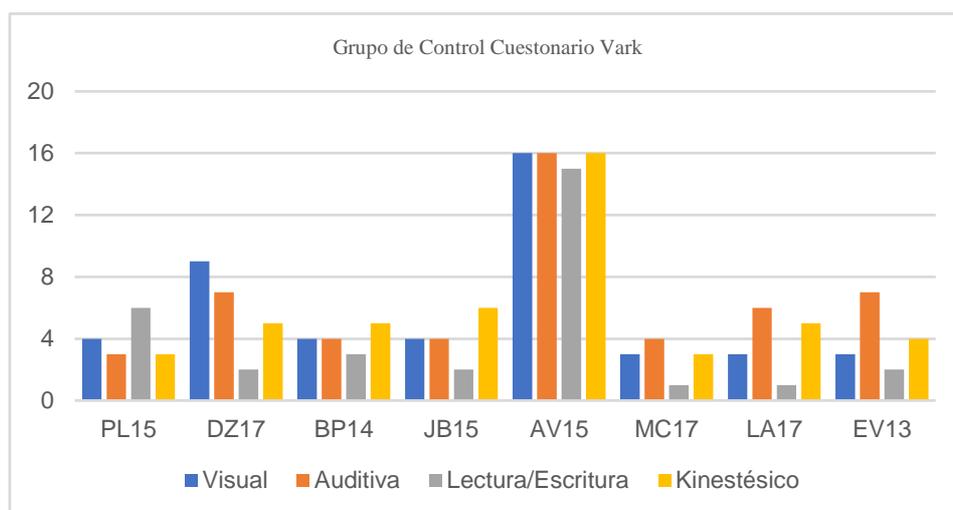
4.3. Grupo Experimental

4.3.1 Emociones Antes

El siguiente cuestionario se cogió una muestra de 8 estudiantes de los 30 estudiantes para poder analizar calificaciones también las encuestas fueron anónimas, pero se les indico a los estudiantes poner un identificador que fue la inicial del primer nombre y la inicial del apellido y su edad así podemos identificar la calificación de cada estudiante se observa el modelo VAR que estudia los cuatros sistemas que representa la programación neurolingüística que se puede dividir en cuatro tipos de aprendizajes: Visual, Auditivo, Lectura, Escritura y Kinestésico.

Grupo de Control

Figura 9. Cuestionario Vark antes del uso de RA



Creado por el autor

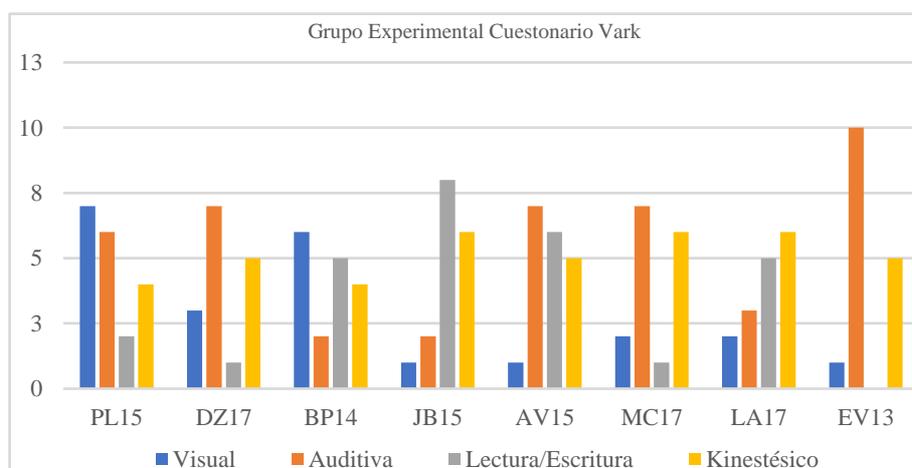
En esta figura se observa cómo los alumnos tienen un índice más bajo en la parte Visual y Auditiva, esto da entender que los chicos no desarrollan estas modalidades sensoriales, las tienen de una forma apagadas, la única estimulación que suele usar el alumno, porque luego de una clase los profesores tradicionalmente mandan pasar la clase al cuaderno y es la vez que el estudiante en esta modalidad sensorial que es la lectura y escritura, pero las otras partes sensoriales nunca las estimulan.

4.3.2 Emociones después

Posterior a dar la clase con el aplicativo de realidad aumentada se procede a la prueba Vark con los estudiantes y se identifica como radicalmente las estadísticas cambian, haciendo notar que los estudiantes usan todas las modalidades sensoriales del alumno, vemos como la parte visual y auditiva la usan más que en comparación que antes de usar el aplicativo de RA incluso el Kinestésico también es usado, vemos como la lectura escritura se mantiene en un rango normal, esto da la oportunidad que el estudiante desarrolle mejor otras modalidades sensoriales de su cerebro para poder adquirir un aprendizaje mejor.

Grupo Experimental

Figura 10. Cuestionario Vark después del uso de RA



Creado por el autor

5. DISCUSIÓN.

La realidad aumentada evidenció una mayor participación y entusiasmo en los estudiantes, con una reducción significativa del aburrimiento, los datos sugieren que la realidad aumentada puede activar las modalidades sensoriales visuales, auditivas y kinestésicas, lo que no se logra con la clase tradicional. la comprensión de la materia fue más profunda en la clase con realidad aumentada.

La aplicación de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales, en este caso, el sistema circulatorio, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. La tecnología permitió una experiencia de aprendizaje más completa e interactiva, activando diferentes áreas sensoriales y favoreciendo la comprensión de conceptos complejos.

Con los datos de los Cuestionarios de Emociones en el Grupo de Control y Grupo Experimental se obtuvo una gran diferencia de resultados al momento de analizarlas con la tabulación de datos los estudiantes necesitaban un ambiente donde se tenga que despertar la curiosidad sobre la materia, por eso se usó la tecnología de la RA para despertar estos sentimientos al momento de usar la aplicación las emociones como el disfrute fue un 3,14 % y la ansiedad fue un 2,8% porcentajes que fueron bajos mientras tanto que las emociones positivas en el Grupo Experimental la ansiedad fue un 2,8% y la desesperación fue un 2,8% estos resultados fue al momento de usar el sistema circulatorio con RA, en cambio al momento de hacer el Cuestionario de Conocimiento también obtuvimos una mejoría significativa porque comprarnos con el récord académico de cada alumno y hacían un contraste diferentes la encuesta VARK reveló que, en la clase tradicional mostraron mayor aburrimiento.

La clase con realidad aumentada evidenció una mayor participación y entusiasmo en los estudiantes, con una reducción significativa del aburrimiento, los datos sugieren que la RA puede activar las modalidades sensoriales visuales, auditivas y kinestésicas, lo que no se logra con la clase tradicional. la comprensión de la materia fue más profunda en la clase con RA.

La aplicación de la RA en la enseñanza de ciencias naturales, en este caso, el sistema circulatorio, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. La tecnología permitió una experiencia de aprendizaje más completa e interactiva, activando diferentes áreas sensoriales y favoreciendo la comprensión de conceptos complejos.

6. CONCLUSIONES

Durante este proyecto de investigación se confirmó que los alumnos generan emociones en varios niveles, estos motivados por diferentes causas internas, externas o del entorno existiendo las relaciones entre emociones y el nivel de aprendizaje.

Esta investigación abre la puerta a nuevas posibilidades para la innovación educativa y el desarrollo de experiencias de aprendizaje más enriquecedoras para los estudiantes. Este estudio proporciona evidencia empírica sobre el potencial de la RA como herramienta para mejorar el aprendizaje en el área de ciencias naturales y muchas más áreas.

Tras el proceso de investigación, se destaca la influencia significativa del entorno educativo en el estado de ánimo en el aula.

Es evidente que el entorno educativo juega un papel fundamental en el estado de ánimo de los estudiantes, y las instituciones educativas tienen la responsabilidad de cultivar un ambiente que promueva emociones positivas y un aprendizaje efectivo.

Sobre la percepción de los usuarios docentes y estudiantes, sobre la efectividad de la realidad aumentada como herramienta pedagógica en la mejora de la experiencia educativa, mencionaron que después del uso de la RA en el ambiente académico, los maestros observan un mayor grado de predisposición e interés sobre la clase por parte de los alumnos, y que el uso de esta tecnología es una herramienta con una gran utilidad de aplicación para el ámbito estudiantil.

Al diseñar e implementar materiales educativos con realidad aumentada para diferentes niveles educativos se pudo verificar que el uso de herramientas vanguardistas, como es el caso de la RA, es una técnica altamente recomendable para aplicar, pues brinda características favorables que mejoran la perspectiva emocional de sus usuarios en el campo estudiantil, con gran influencia en la motivación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En este estudio se proporciona evidencia empírica sobre cómo los docentes al usar pedagogías adaptativas y personalizadas como la RA dentro del aula, tienen un alto potencial como herramienta para mejorar el aprendizaje, tomando como ejemplo el área de ciencias naturales.

La investigación de nuevas tecnologías emergentes abre la puerta a nuevas posibilidades para la innovación educativa y el desarrollo de experiencias de aprendizaje más enriquecedoras para los estudiantes. Implementar la RA como un recurso complementario en las clases de ciencias naturales para fomentar un aprendizaje más activo, significativo y memorable. Posteriormente

se puede profundizar en investigaciones que exploren el impacto de la realidad aumentada en diferentes áreas del conocimiento.

REFERENCIAS

- Allcoat, D., Hatchard, T., Azmat, F., Stansfield, K., Watson, D., & von Mühlenen, A. (2021). Education in the Digital Age: Learning Experience in Virtual and Mixed Realities. *Journal of Educational Computing Research*, 59(5), 795–816. <https://doi.org/10.1177/0735633120985120>
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 5660, 10(16), 5660. <https://doi.org/10.3390/APP10165660>
- Baniasadi, T., Ayyoubzadeh, S. M., & Mohammadzadeh, N. (2020). Challenges and Practical Considerations in Applying Virtual Reality in Medical Education and Treatment. *Oman Medical Journal*, 35(3), e125. <https://doi.org/10.5001/OMJ.2020.43>
- Cartagena, C. A. Y., Arévalo, G. V. C., & Yandún, C. E. M. (2023). La innovación en el aula a través de la realidad aumentada (RA) en la asignatura de Biología: Innovation in the classroom through augmented reality (AR) in the subject of Biology. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(4), 71-82.
- Cabero-Almenara, J., & Roig-Vila, R. (2019). The Motivation of Technological Scenarios in Augmented Reality (AR): Results of Different Experiments. *Applied Sciences* 2019, Vol. 9, Page 2907, 9(14), 2907. <https://doi.org/10.3390/APP9142907>
- Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., Tang, H., & Tian, M. (2019). An overview of augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(2), 022082. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>
- Cuenca-López, J. M., Martín-Cáceres, M. J., & Estepa-Giménez, J. (2021). Teacher training in heritage education: good practices for citizenship education. *Humanities and Social Sciences Communications* 2021 8:1, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00745-6>
- Garzón, J. (2021). An overview of twenty-five years of augmented reality in education. In *Multimodal Technologies and Interaction* (Vol. 5, Issue 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/mti5070037>
- Gómez-Rios, M. D., Paredes-Velasco, M., Hernández-Beleño, R. D., & Fuentes-Pinargote, J. A. (2022). Analysis of emotions in the use of augmented reality technologies in education: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(1), 216–234. <https://doi.org/10.1002/CAE.22593>

- Gómez-Rios, M. D., Paredes-Velasco, M., Hernández-Beleño, R. D., & Fuentes-Pinargote, J. A. (2023a). Analysis of emotions in the use of augmented reality technologies in education: A systematic review. In *Computer Applications in Engineering Education* (Vol. 31, Issue 1, pp. 216–234). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/cae.22593>
- Gómez-Rios, M. D., Paredes-Velasco, M., Hernández-Beleño, R. D., & Fuentes-Pinargote, J. A. (2023b). Analysis of emotions in the use of augmented reality technologies in education: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(1), 216–234. <https://doi.org/10.1002/CAE.22593>
- Henriksen, D., Creely, E., Henderson, M., & Mishra, P. (2021). Creativity and technology in teaching and learning: a literature review of the uneasy space of implementation. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 2091–2108. <https://doi.org/10.1007/S11423-020-09912-Z/METRICS>
- Hökkä, P., Vähäsantanen, K., & Paloniemi, S. (2020). Emotions in Learning at Work: a Literature Review. *Vocations and Learning*, 13(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/S12186-019-09226-Z/TABLES/6>
- Iqbal, M. Z., Mangina, E., & Campbell, A. G. (2022). Current Challenges and Future Research Directions in Augmented Reality for Education. *Multimodal Technologies and Interaction 2022*, Vol. 6, Page 75, 6(9), 75. <https://doi.org/10.3390/MTI6090075>
- Joy, E., Joseph, R. B., Lakshmi, M. B., Joseph, W., & Rajeswari, M. (2021). Recent Survey on Emotion Recognition Using Physiological Signals. *2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2021*, 1858–1863. <https://doi.org/10.1109/ICACCS51430.2021.9441999>
- Kaimara, P., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2022). Could virtual reality applications pose real risks to children and adolescents? A systematic review of ethical issues and concerns. *Virtual Reality*, 26(2), 697–735. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00563-w>
- Kshirsagar, A., Gupta, N., & Verma, B. (2023). Real Time Facial Emotions Detection of Multiple Faces Using Deep Learning. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 475, 363–376. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2840-6_29
- Li, L., Gow, A. D. I., & Zhou, J. (2020). The Role of Positive Emotions in Education: A Neuroscience Perspective. *Mind, Brain, and Education*, 14(3), 220–234. <https://doi.org/10.1111/MBE.12244>

- Lewis, M., & Michalson, L. (1983). *Measuring Emotions in Infants and Children*. Cambridge University Press.
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A. J., López-Núñez, J. A., & Hinojo-Lucena, F. J. (2023). Augmented reality in education. A scientific mapping in Web of Science. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 1860–1874. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1859546>
- Lopez, S. J., & Snyder, C. R. (Eds.). (2003). *Handbook of Positive Psychology Assessment*. Oxford University Press.
- Moreno, F., & Navarro, J. (2018). Aprendizaje visual y auditivo: Cómo enseñar a los niños visualmente y auditivamente. Editorial Paidós .
- Ruiz, H. A. C., Jiménez, F. Y. M., & Barón, M. J. S. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y ciudad*, (35), 137-148.
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers and Education*, 144. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.103710>
- Soriano-Sánchez, J., & Jiménez-Vázquez, D. (2022). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23–37. <https://doi.org/10.35622/J.RIE.2023.05.002>
- Stein, N. L., Keller, P. A., & Heimann, M. (2000). *Emotion Regulation: Conceptual and Practical Issues*. Psychology Press
- Stough, C., Saklofske, D. H., & Parker, J. D. A. (2009). *Assessment of Emotional Intelligence*. Springer.
- Tan, J., Mao, J., Jiang, Y., & Gao, M. (2021). The Influence of Academic Emotions on Learning Effects: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 9678, 18(18), 9678. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18189678>
- Turugare, M., & Rudhumbu, N. (2020). Integrating technology in teaching and learning in universities in Lesotho: opportunities and challenges. *Education and Information Technologies*, 25(5), 3593–3612. <https://doi.org/10.1007/S10639-019-10093-3/METRICS>
- Vuta, D. R. (2020). Augmented Reality Technologies in Education - A Literature Review. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series V: Economic Sciences*, 13(62)(2), 35–46. <https://doi.org/10.31926/BUT.ES.2020.13.62.2.4>

Anexo 1. Cuestionario – Emociones – Scratch - Antes – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Cuestionario – Emociones – Scratch - Antes – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar conocimiento sobre el taller de programación con Scratch.

Las respuestas son tratadas anónimamente y no tienen ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Por favor, introducir un código (que solo tú sabrás) formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad. Selecciona la respuesta que considere correcta. No te preocupes si no sabes la respuesta puede seleccionar la opción "No lo sé"

<p>1. Tengo ganas de estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>2. Me pongo tan nervioso que no tengo ganas ni de empezar a estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>3. Confío en que podré dominar la materia</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>4. Puesto a lo que me molesta la cantidad de materia, no me apetece ni empezar a estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>5. Cuando tengo que estudiar me empiezo a sentir mareado</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>6. Cuando miro los libros que aun me quedan por leer, me siento angustiado</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>7. Puesto a que estoy aburrido no tengo pasión por aprender</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>8. Tengo una visión optimista hacia el estudio</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>9. Me siento avergonzado de mi constante procrastinación</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>10. Me enfado cuando tengo que estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>11. Mi falta de confianza me hace sentir exhausto antes de ni siquiera empezar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>12. Me molesta tener que estudiar tanto</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>13. Prefiero retrasar esta tarea aburrida hasta mañana</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>14. Soy optimista de que mejoraré mi forma de estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>15. Me desespero cuando pienso en estudiar</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	

Anexo 2. Cuestionario – Corazón – Proyectó: EFRANIRE-FPSG

Cuestionario – Corazón – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Este cuestionario tiene como objetivo evaluar conocimiento sobre el aprendizaje por medio de la aplicación AR-HEART.

Las respuestas son tratadas anónimamente y no tienen ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Por favor, introducir un código (que solo tú sabrás) formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad. Selecciona la respuesta que considere correcta. No te preocupes si no sabes la respuesta puede seleccionar la opción "No lo sé".

Código: _____

<p>1. El corazón es un órgano musculado que bombea sangre a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>Todas las partes del cuerpo</u> b. Los órganos internos c. Los pulmones d. El sistema circulatorio e. No lo sé 	<p>2. El corazón tiene dos cavidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Arriba y abajo b. <u>Izquierda y derecha</u> c. Superior e inferior d. Anterior y posterior e. No lo sé
<p>3. La Aurícula:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>Recibe sangre venosa</u> b. Recibe sangre arterial c. Actúa como una bomba para impulsar la sangre al ventrículo. d. Recibe sangre de los pulmones. 	<p>4. El ventrículo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>Impulsa la sangre a lo largo de las arterias</u> b. Recibe sangre venosa. c. Actúa como una válvula para regular el flujo sanguíneo. d. Recibe sangre de las venas. e. No lo sé
<p>5. El ciclo cardíaco tiene dos fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. <u>Diástole y sístole</u> b. Contracción y relajación c. Ingreso y egreso d. Atracción y expulsión e. No lo sé 	

Anexo 3. Cuestionario VARK

Cuestionario VARK	
GRUPO_PC	GRUPO_MOVIL
PZ15 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	RA13 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
DZ17 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	MG13 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
BP14 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	PS12 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
JB15 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	JN15 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
AV15 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	JS14 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
MC17 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	CU17 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:
LA17 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: 	CL15 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico: CT17 <ul style="list-style-type: none"> • Visual: • Auditiva: • Lectura/Escritura: • Kinestésico:

Anexo 4. Cuestionario – Emociones – Corazón - Después – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Cuestionario – Emociones – Corazón - Después – Proyecto: EFRANIRE-FPSG

Este cuestionario tiene como objetivo medir las emociones percibidas en el uso de la app para aprendizaje AR-HEART.

Las respuestas son tratadas anónimamente y no tienen ninguna repercusión sobre las notas obtenidas. Por favor, introducir un código (que solo tú sabrás) formado por: La primera inicial de su nombre, la primera inicial de su apellido y su edad. Selecciona la respuesta que considere correcta.

Código: _____

<p>1. Me preocupa no haber entendido la materia correctamente</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>2. Como he tenido tantos problemas con los contenidos de la asignatura, evito hablar sobre ello</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>3. Tras haber extendido el tiempo de estudio, estoy tan enfadado que me pongo tenso</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>4. Estoy orgulloso de mi mismo</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>5. Después de estudiar me resigna el hecho de no tener la habilidad suficiente</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>6. Estoy tan contento del progreso que he conseguido que me motiva a seguir estudiando</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>7. Cuando no puedo seguir el ritmo de mis estudios, me asusta</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>8. Me avergüenzan mis lagunas de memoria</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>9. Me desanima el hecho de que nunca me aprenderé los contenidos</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>10. Reflexionar sobre mi progreso académico me produce felicidad</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>11. No quiero que nadie sepa cuando no entiendo algo</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>12. Creo que puedo estar orgulloso de mis logros como estudiante</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>
<p>13. Me he rendido</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>	<p>14. Disfruto tanto algunas asignaturas que estoy motivado a leer cosas extras sobre ellas</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>Muy poco <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Extremadamente</p>