

Hacia el desarrollo de emociones a través del uso de la Realidad Aumentada para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje

Towards the development of emotions through the use of Augmented Reality for the improvement of teaching-learning processes

Benjamín Maraza-Quispe¹, Olga Melina Alejandro-Oviedo², Kelly Shirley Llanos-Talavera³, Walter Choquehuanca-Quispe⁴, Simón Angel Choquehuayta-Palomino⁵, and Nicolas Esleyder Cayturo-Silva⁶
^{1,2,3,4,5,6} Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar en qué medida el uso de la realidad aumentada propicia el logro de aprendizajes a través del desarrollo de emociones de los estudiantes. La metodología aplicada para el desarrollo de la investigación consistió en la selección y aplicación del software "ARToolKit de código abierto especializado en la implementación de Realidad Aumentada, seguidamente se implementa un modelo 3D sobre el tema "Biología Celular" desarrollado en "Unity3D". Se aplica un test de escala de Likert según principales emociones a una muestra de 50 estudiantes seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple de una población total de 100 estudiantes, la muestra es dividida en dos grupos, 25 estudiantes para el grupo experimental y 25 estudiantes para el grupo de control, en el grupo experimental se utilizará la Realidad Aumentada durante tres sesiones de aprendizaje, en el grupo de control no se utiliza la realidad aumentada, en los dos casos se aplicará el test de escala de Likert después de cada sesión de aprendizaje. Al finalizar las tres sesiones de aprendizaje se aplica una evaluación por competencias de acuerdo con criterios seleccionados. Los resultados permiten demostrar que de los 25 estudiantes del grupo de experimental un 80% mejoran su rendimiento académico con respecto al grupo de control que mantuvo un promedio estándar en cuanto a rendimiento académico de un 50%. En conclusión, el uso de la Realidad Aumentada en el desarrollo de sesiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrolla emociones en los estudiantes que posibilitan que estos mejoren sus aprendizajes.

Palabras clave: Emociones, realidad, aumentada, enseñanza, aprendizaje, e-learning.

Abstract

The objective of this research is to determine to what extent the use of augmented reality favors the achievement of learning through the development of students' emotions. The methodology applied for the development of the research consisted in the selection and application of the open-source software "ARToolKit" specialized in the implementation of Augmented Reality, followed by the implementation of a 3D model on the topic "Cell Biology" developed in "Unity3D". A Likert scale test according to main emotions is applied to a sample of 50 students selected through simple random sampling from a total population of 100 students, the sample is divided into two groups, 25 students for the experimental group and 25 students for the control group, in the experimental group Augmented Reality will be used during three learning sessions, in the control group augmented reality is not used, in both cases the Likert scale test will be applied after each learning session. At the end of the three learning sessions, a competency-based evaluation is applied according to selected criteria. The results show that 80% of the 25 students in the experimental group improved their academic performance with respect to the control group, which maintained a standard average academic performance of 50%. In conclusion, the use of Augmented Reality in the development of sessions in the teaching-learning processes develops emotions in the students that make it possible for them to improve their learning.

Keywords: Emotions, augmented, reality, teaching, learning, e-learning.

Introducción

La importancia de la investigación radica en que la aplicación de la realidad aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite elegir al estudiante los contenidos a trabajar, aumentando su autonomía en el aprendizaje, al tiempo que posibilita la autoevaluación en base a la retroalimentación de la aplicación utilizada y aumenta el sentimiento de competencia al lograr los objetivos de cada paso en las actividades. De este modo, este sistema de aprendizaje ofrece interactividad y elementos en los que se utiliza tanto el sentido de la vista, el auditivo como el táctil, además de trabajar la atención y los contenidos conceptuales. En la actualidad, el uso de AR está más cerca de los docentes que nunca. Hace unos años no era posible imaginarse que una tecnología de este tipo podría

¹ **Correspondencia:** Nombre y apellidos, correo electrónico, dirección postal.

descender tanto en su complejidad y usabilidad para poder enseñarla en el aula o incluso crear contenido propio.

Existe una interacción entre las emociones y el aprendizaje, pero esta interacción es mucho más compleja de lo que han articulado las teorías anteriores. La Realidad Aumentada actualmente es una de las tecnologías emergentes del siglo XXI que tiene diversas aplicaciones en la vida cotidiana. (Fernández et al., 2022). En el ámbito de la educación esta tecnología encajaría a la perfección como herramienta de apoyo en la formación de los estudiantes por medio de las emociones (Maraza-Quispe et al., 2022). Dado que no hay aprendizaje sin emoción. Según (Mora Teruel, 2013) "Solo se aprende aquello que se ama, para ello es esencial conocer el mundo de las emociones para captar la esencia de la enseñanza". Al mismo tiempo, la Realidad Aumentada es una de las mejores formas para hacer una conexión entre el mundo real y digital estimulando así las emociones, esta característica permitiría complementar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes con los contenidos educativos. Asimismo, en el área de Ciencias Naturales se necesita una herramienta con estas características mencionadas anteriormente. En ese mismo contexto se tiene en cuenta a (De Miguel, 2006) que afirma: "La enseñanza de las ciencias supone potenciar una constante interacción entre la realidad y el conocimiento, no sólo a través de la teoría sino también mediante la realización de experimentos que susciten la formulación de preguntas basadas en un razonamiento científico". De esta forma el uso de la Realidad Aumentada en la educación pueda influir de manera positiva, a través de las emociones en el logro de aprendizajes en el área de las Ciencias Naturales. Asimismo, la motivación de los estudiantes es una variable crítica para la enseñanza de las ciencias." (Guisasola & Morentin, 2007), pues es cierto decir que los factores claves como las actitudes y expectativas sobre las tareas a realizar influyen en el logro de aprendizaje. La Realidad Aumentada posee la capacidad de transformar la percepción sensorial del mundo real, añadiendo creaciones de realidad virtual que generan modelos de realidad mixtos que superan las limitaciones de la representación física, al hacer perceptibles fenómenos y elementos complejos o abstractos (Villalustre & Del Moral, 2017).

Según (Wagner & Schmalstieg, 2009), la Realidad Aumentada se basa en la superposición de información virtual sobre espacios físicos en tiempo real, a través de dispositivos digitales. Convirtiendo así una interacción entre el mundo real y recursos digitales influyendo en la percepción de las personas haciendo creer que lo real y lo irreal se combinan en un mismo espacio. Por lo que la realidad aumentada podría definirse como aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico. Según (Cawood & Fiala, 2008) se pueden encontrar 4 niveles de realidad aumentada, los cuales se detallan a continuación:

- Nivel 0: Hiperenlaces en el mundo físico. Las aplicaciones hiper enlazan el mundo físico mediante el uso de códigos de barras y 2D (por ejemplo, los códigos QR). Dichos códigos solo sirven como hiperenlaces a otros contenidos, de manera que no existe registro alguno en 3D.
- Nivel 1: Realidad aumentada basada en marcadores. Las aplicaciones utilizan marcadores, imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y con dibujos esquemáticos, habitualmente para el reconocimiento de patrones 2D. La forma más avanzada de este nivel también permite el reconocimiento de objetos 3D.
- Nivel 2: Realidad aumentada sin marcadores. Las aplicaciones sustituyen el uso de los marcadores por el GPS y la brújula de los dispositivos móviles para determinar la localización y orientación del usuario y superponer puntos de interés sobre las imágenes del mundo real.
- Nivel 3: Visión aumentada. Estaría representado por dispositivos como Google Glass, lentes de contacto de alta tecnología u otros que, en el futuro, serán capaces de ofrecer una experiencia completamente contextualizada, inmersiva y personal.

Se han implementado proyectos que involucran la Realidad Aumentada (Piscitelli Altomari, 2017) como el proyecto ARToolKit que consiste en una biblioteca, desarrollado por Hirokazu en 1992 y publicado por el HIT Lab de la Universidad de Washington, que permite la creación de Realidad Aumentada sobreponiendo imágenes virtuales o animaciones sobre el mundo real, en la actualidad es un proyecto de código abierto. El proyecto "Augment" es una Plataforma de RA permitiendo la visualización de imágenes o modelos en 3D en el entorno del mundo real, tiempo real y en gran escala, es la más utilizada en ámbito educativo en grandes universidades. El proyecto EON Reality que consiste en un Centro Digital interactivo con el propósito de producir contenido virtual y de realidad aumentada y también capacitar a futuros profesionales sus proyectos abarcan distintas áreas del conocimiento, por ejemplo: el viaje de Howard Carter en el Valle de los Reyes, Egipto.

Según, (Wenger & Jones 1962) "Casi todo el mundo piensa que sabe qué es una emoción hasta que intenta definirla. En ese momento prácticamente nadie afirma poder entenderla". Es difícil darles un concepto específico a las emociones, dado que se le puede relacionar con diversos términos como por ejemplo con los sentimientos. Sin embargo (Chóliz, 2005) da una posible definición "una emoción podría definirse como una experiencia afectiva en cierta medida agradable o desagradable, que supone una cualidad fenomenológica característica y que compromete tres sistemas de respuesta: cognitivo-subjetivo, conductual-expresivo y fisiológico-adaptativo". Una emoción como básica es un carácter común en la especie humana, para estos autores las emociones básicas facilitan una respuesta funcional a un suceso de la vida cotidiana (Kalat & Shiota, 2006). Ekman (1994) distingue seis emociones básicas de

los seres humanos: Sorpresa, resultado de un evento inesperado o imprevisto; Tristeza, aflicción, desánimo o desilusión; Miedo, percepción de peligro; disgusto-repugnancia-asco, fuerte desagrado y disgusto; felicidad, haber alcanzado una meta deseada e ira-enojo-cólera, furia y la violencia.

Los procesos educativos se conciben, en última instancia, como procesos de andamiaje emocional." (Rebollo Catalán, García Pérez, Barragán Sánchez, Buzón García, & Vega Caro, 2008). Es así como las emociones se convierten en algo primordial en el desarrollo del aprendizaje, sin embargo, existe una escasez de atención de las emociones de los estudiantes durante los procesos educativos durante el siglo XX (Pekrun, 2005). Cabe señalar que el trabajo realizado por, relacionando la emoción y el poder de los procesos educativos, que llega a proponer que las emociones se construyen a base de las experiencias (Hargreaves, 2003).

La Enseñanza de una ciencia como la Biología necesita una constante interacción entre la realidad y el conocimiento y no solamente a través de conceptos si no de la experimentación que haga que los estudiantes formulen preguntas basado en razonamiento científico (De Miguel Díaz, 2006). Todo esto debe estar desde una perspectiva didáctica, por esta razón (Gil Flores, 2014) exige el uso de "metodologías activas" e impulsen la indagación en las áreas de ciencias. Por ello es muy necesario tener contextos de interacción para el desarrollo de aprendizajes y el buen clima de aula, un claro ejemplo de un medio de interacción entre los conceptos y los estudiantes son los recursos tecnológicos como la Realidad Aumentada (Villaluste Martínez, Del Moral Pérez, & Neira-Piñero, 2019). Además, la motivación es considerado como una variable crítica para la enseñanza de las ciencias ya que se relaciona con las actitudes y expectativas de los estudiantes, juntamente con las "metodologías activas", así con los medios tecnológicos para acercar la ciencia al alumnado (Guisasola & Morentin, 2007). Así pues, la Realidad Aumentada se convierte en una herramienta indispensable para la enseñanza de las ciencias, apoyando en la motivación del estudiante y siendo complementario en una metodología innovadora para el logro de aprendizajes.

Las emociones provocadas por la Realidad Aumentada son positivas para el óptimo aprendizaje de los estudiantes (Garay Ruiz, 2016). Según, Villaluste et al (2019) afirman que la Realidad Aumentada, es capaz de transformar la percepción sensorial del mundo real, teniendo así los modelos de realidad virtual que superan las limitaciones de la representación física y abstracta en nuestro mundo. "Según la percepción de los estudiantes aprender con objetos educativos con realidad aumentada es una experiencia emocional positiva, agradable y provechosa." (Garay Ruiz, 2016). Esta relación ha sido comprobada por el trabajo de Rebollo Catalán, García Pérez, Barragán Sánchez, Buzón García, & Vega Caro, donde se detectó una mayor presencia y variedad de emociones positivas para el aprendizaje (2008). Además, se sugiere "encender" primero la emoción, esto mediante metodologías y recursos que provoquen la curiosidad del estudiante por lo que se quiere aprender (Mora Teruel, 2013). Esto es importante según (Elizondo Moreno, Rodríguez, & Rodríguez, 2018) afirman: "Cuando un estudiante adquiere nuevo conocimiento, la parte emocional y la cognitiva operan de forma interrelacionada en su cerebro. Es más, la emoción actúa de guía para la obtención de ese aprendizaje, de forma que etiqueta las experiencias como positivas y por tanto atractivas para aprender o como negativas, por tanto, susceptibles de ser evitadas" (Maraza-Quispe et al., 2022).

La investigación responde a la pregunta ¿En qué medida el uso de la realidad aumentada propicia el logro de aprendizajes, a través del desarrollo de emociones de los estudiantes?

Metodología

Objetivo

Determinar en qué medida el uso de la realidad aumentada propicia el logro de aprendizajes a través del desarrollo de emociones de los estudiantes.

Hipótesis de Investigación

El uso de la realidad aumentada propicie el logro de aprendizajes, a través del desarrollo de emociones de los estudiantes.

Variables de Investigación

Variable Independiente: Aplicación de la Realidad Aumentada

Variable Dependiente: Logro de Aprendizajes a través de las emociones

Variables Controladas: Cantidad de estudiantes con los cuales se trabajará utilizando la Realidad Aumentada y La Regulación del tiempo

Población y muestra

La población está constituida por 100 estudiantes, de las cuales a través de un muestreo aleatorio simple se escogió 50 estudiantes, donde cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado para formar parte de la muestra. (Canal Diaz, 2006). La muestra se divide en dos grupos: Grupo Experimental y de Control. Tal como se indica en la tabla 1.

Tabla 1

Tabla de los Grupos Experimental y de Control

Población de estudio	Nº estudiantes	Nº Hombres	Nº de mujeres
Grupo A experimental	25	10	15
Grupo B de control	25	12	13
Total	50	22	28

Contexto Académico

La investigación se desarrollará en el curso de Biología, en estudiantes de Educación Secundaria de Educación Básica Regular.

Diseño Metodológico

El diseño metodológico seguido se observa en la tabla 2.

Tabla 2

Diseño Metodológico para los Grupos A y B

Grupo	Herramienta utilizada	Evaluación de aprendizajes	Test escala de Likert	Duración
Grupo A experimental	Se utiliza la Realidad Aumentada en las sesiones de aprendizaje desarrolladas	Se tomará la misma evaluación a los dos grupos.	Se aplicará un test basado en la escala de Likert. en diferentes dimensiones de las sesiones de aprendizaje	3 semanas
Grupo B de control	No se utiliza la realidad aumentada en las sesiones de aprendizaje desarrolladas			3 semanas

Procedimiento

- Selección del software "ARToolKit, software de código abierto especializado en la implementación de Realidad Aumentada.
- Implementar un modelo 3D sobre el tema "Biología Celular" desarrollado en "Unity3D".
- Realizar una capacitación al docente encargado del caso "A" sobre el manejo de la Realidad Aumentada.
- Elaborar un test de escala de Likert según las principales emociones.
- En el Grupo Experimental se utilizará la Realidad Aumentada durante tres sesiones de aprendizaje, a diferencia del Grupo de control que no utilizará esta herramienta, sin embargo, en los dos casos se aplicará el test de escala de Likert después de cada sesión de aprendizaje.
- Al finalizar las tres sesiones de aprendizaje se aplicará una evaluación por competencias de acuerdo con criterios seleccionados.
- Se recolectan los datos obtenidos para su posterior análisis e interpretación.

Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos de recolección de datos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3

Instrumentos de Recojo de Datos

Instrumento	Actividades	Detalles
Test	Se aplica el Test de escala de Likert para medir la satisfacción de los estudiantes después de las sesiones de aprendizaje.	Test que mide la opinión de un usuario sobre un tema en específico.
Evaluación	Se evalúan los logros que obtuvieron con el uso y sin el uso de Realidad Aumentada	Se mide según los puntajes promedios de cada caso para su posterior análisis.

Análisis e interpretación de resultados

La tabla 4, muestra los resultados por dimensiones del grado de satisfacción de los estudiantes del Grupo Experimental según el test de escala de Likert aplicado.

Tabla 4

Grado de satisfacción de los estudiantes por dimensiones en el grupo experimental

Dimensiones	Nº de Estudiantes	Promedio
Fundamentación del Tema		4.21
Utilización de herramientas para el Aprendizaje		4.59
Satisfacción antes de la Evaluación	25 estudiantes	3.97
Satisfacción después de la Evaluación		4.03
Conclusión del Tema y Autoevaluación		4.51

En la tabla 5, se muestran los resultados por dimensiones del grado de satisfacción de los estudiantes del Grupo de Control donde no se utiliza la Realidad Aumentada en las sesiones de aprendizaje.

Tabla 5

Grado de satisfacción de los estudiantes por dimensiones en el grupo de control

Dimensiones	Nº de Estudiantes	Promedio
Fundamentación del Tema		3.56
Utilización de herramientas para el Aprendizaje		3.53
Satisfacción antes de la Evaluación	25 estudiantes	3.40
Satisfacción después de la Evaluación		3.39
Conclusión del Tema y Autoevaluación		3.81

A continuación, se realiza un análisis comparativo de los resultados del grado de satisfacción por dimensiones establecidas en el Grupo Experimental y grupo de control.

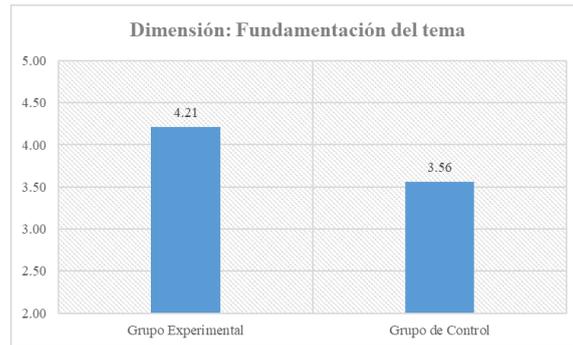


Figura 1. Dimensión: Fundamentación del Tema.

En el gráfico 1, se puede apreciar que las emociones de satisfacción que presenta el Grupo Experimental son mayores al grupo de Control, los estudiantes del grupo experimental estuvieron “Satisfechos” con la dimensión fundamentación del tema y el Grupo de control solo alcanzo a sentirse “Ni Satisfecho, Ni Insatisfecho”. La diferencia es amplia entre estos dos grupos, ¿Por qué se produce esta diferencia amplia de satisfacción? Según Echeverría (2000), al utilizar nuevas tecnologías se genera un entorno de interacción social donde se exige o genere nuevos conocimientos. Lo que significa que los estudiantes del Grupo Experimental han generado aprendizajes, esto debido al entorno social que también genera emociones. “La escuela es un sistema educativo aparentemente neutro, sin embargo, en la escuela se reproduce como dirá (Huerta Rosas, 2013) “una estructura social demandante, ejecutora de poder, violenta e imposibilitadora de la igualdad social. Hechos que desde luego propician la generación de ciertos estados emocionales a nivel colectivo pues las acciones pedagógicas de este espacio social hacen sentir a los alumnos valiosos o sin valor”.

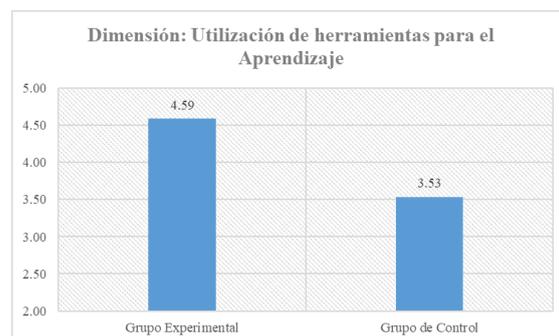


Figura 2. Dimensión: Utilización de Herramientas para el Aprendizaje.

Según el gráfico 2, en la dimensión: Uso de herramientas para el aprendizaje, el Grupo Experimental tiene la ventaja sobre el grupo de control. Esta dimensión mide el grado de aceptación de los estudiantes sobre el uso de la Realidad Aumentada que generó más emociones. Según Echeverría (2000) que la Realidad Aumentada presenta diferentes funcionalidades para procesar la información, acceder al conocimiento, canales de comunicación, entornos de interacción social, etc., además al ser una nueva tecnología entre los estudiantes de alguna manera llama su atención.

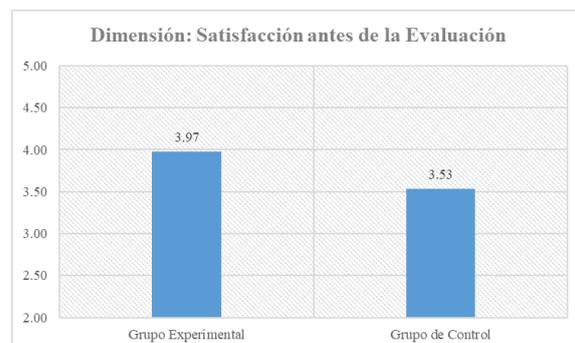


Figura 3. Dimensión: Satisfacción antes de la Evaluación.

Según el gráfico 3, se observa que en la dimensión: Satisfacción antes de la evaluación, el grupo experimental presenta mayor satisfacción. Según (Universidad de Granada, 2001). Debido a que los estudiantes pudieron sentir ansiedad, es decir “que puede ser sencillamente una experiencia anterior de bloqueo en un examen, o de haber sido incapaz de recordar respuestas sabidas”.

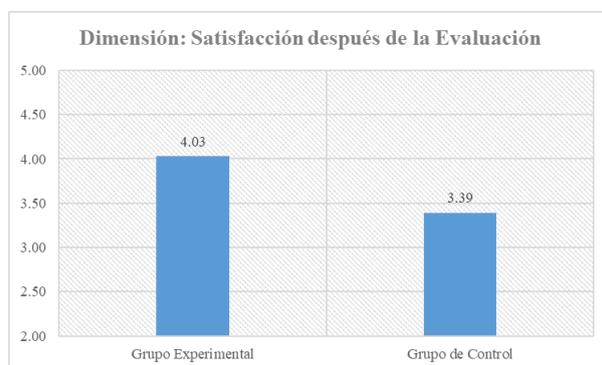


Figura 4. Dimensión: Satisfacción después de la Evaluación.

Según el gráfico 4, en esta dimensión muestra la superioridad del Grupo Experimental sobre el Grupo de Control. Al encontrarse “Satisfechos” el grupo Experimental implica que sus notas en cuanto a rendimiento académico son satisfactorias.

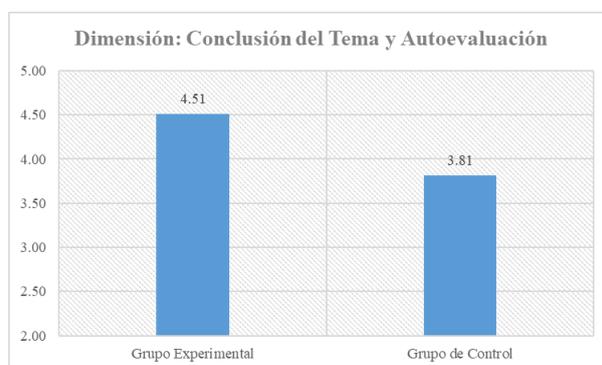


Figura 5. Dimensión: Conclusión de Tema y Autoevaluación.

En el gráfico 5, se observa que los estudiantes del Grupo Experimental se encuentran más conformes con el desarrollo de la Sesión de Aprendizaje, esto es debido a los sentimientos que generaron durante la sesión de aprendizaje, por lo que podemos concluir que el grupo Experimental generó más emociones que el grupo de control.

Análisis comparativo según logros de aprendizajes

Tabla 6

Calificaciones por criterio del Grupo Experimental

Dimensiones	Nº de Estudiantes	Promedio
Dominio de conceptos	25 estudiantes	3.31
Selecciona y aplica información y conceptos pertinentes		3.19
Demuestra una gran competencia para resolver problemas		3.37
Elabora explicaciones detalladas de fenómenos complejos		3.28
Se comunica de una buena manera y con los términos		3.55

La tabla 6, presenta los resultados de calificaciones de los estudiantes del grupo experimental según los criterios

que se toman.

Tabla 7

Calificaciones por criterio del Grupo de Control

Dimensiones	Nº de Estudiantes	Promedio
Dominio de conceptos	25 estudiantes	2.77
Selecciona y aplica información y conceptos pertinentes		2.89
Demuestra una gran competencia para resolver problemas		2.96
Elabora explicaciones detalladas de fenómenos complejos		3.17
Se comunica de una buena manera y con los términos		3.27

La tabla 7, presenta los resultados de calificaciones de los estudiantes del grupo de control según los criterios que se toman. A continuación, se realiza un análisis por cada criterio de aprendizaje:

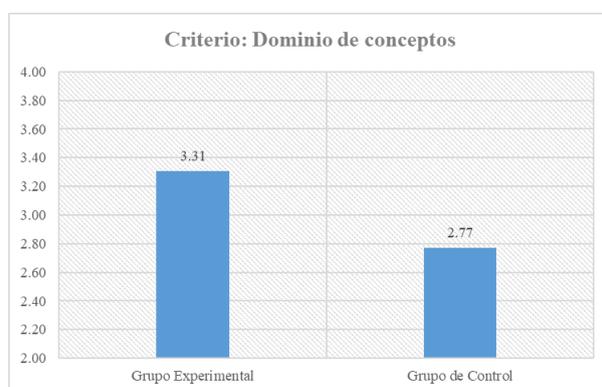


Figura 6. Criterio: Dominio de Conceptos.

Según el gráfico 6, el Grupo Experimental presenta elevados calificativos en el criterio de Dominio de Conceptos en comparación al grupo de control. Esto se debe a que el Grupo Experimental debido a la implementación de la Realidad Aumentada, posee más dominio de conceptos, mientras que en la forma tradicional de enseñanza no hay mucha motivación por desarrollar esta capacidad en los estudiantes.

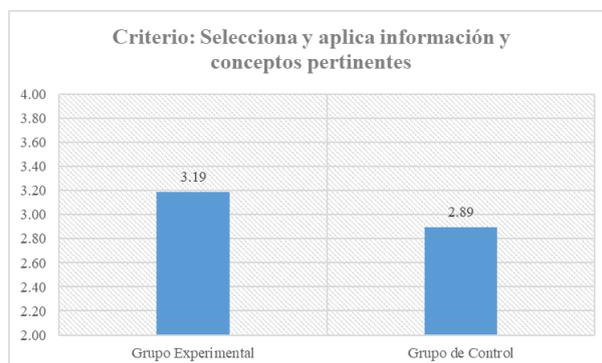


Figura 7. Criterio: Selecciona y aplica Información y conceptos.

En el gráfico 7, se nota una mejora significativa del grupo experimental en comparación con el grupo de control en la evaluación en el criterio selecciona y aplica información y conceptos pertinentes.

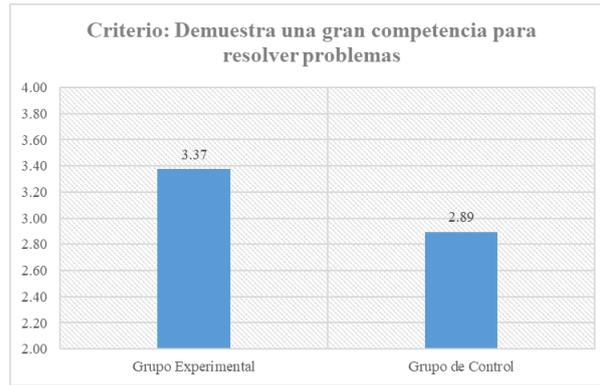


Figura 8. Criterio: Demuestra una gran competencia para resolver problemas.

Según el gráfico 8, se aprecia mejores calificativos en el criterio: Demuestra competencias para resolver problemas por parte del Grupo Experimental. A través de este criterio se evalúa como el estudiante utiliza su conocimiento para resolver un problema.

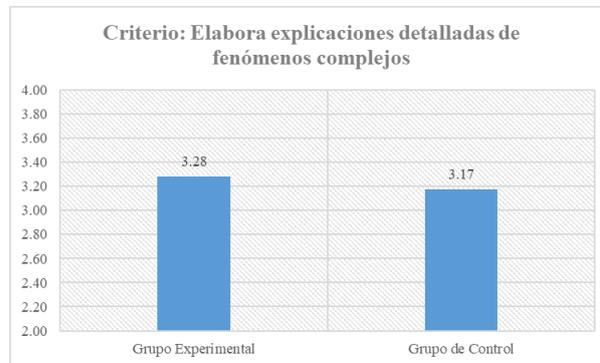


Figura 9. Criterio: Elabora explicaciones detalladas de fenómenos complejos.

Según el gráfico 9, en la dimensión: Elabora explicaciones detalladas de fenómenos complejos, la superioridad en cuanto a calificativos del grupo experimental es notoria. Esto debido a que a través del uso de la realidad aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje se explican a detalle los fenómenos.

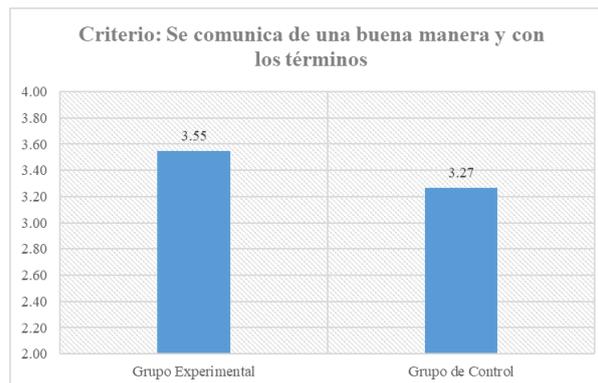


Figura 10. Criterio: Se comunica de una buena manera y con los términos.

El gráfico 10, en el criterio: Se comunica de buena manera y con términos adecuados, el grupo experimental estuvo más atento y se percató de los términos a diferencia del grupo de control que no estuvieron tan emocionados y no prestaron atención al desarrollo de la sesión.

Análisis comparativo de resultados entre los grupos experimental y de control



Figura 11. Satisfacción de los estudiantes entre el grupo experimental y de control.

Según Gráfico 11, se puede observar cómo los estudiantes del Grupo Experimental han generado más emociones que el Grupo de Control.

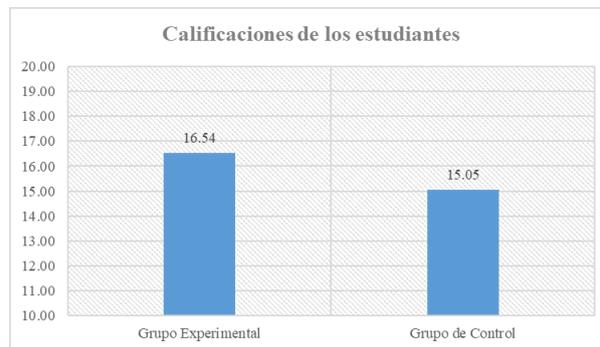


Figura 12. Calificaciones de los estudiantes entre grupo experimental y de control.

Según el Gráfico 12, se puede observar que las calificaciones de los estudiantes son superiores debido a las emociones generadas por parte del Grupo Experimental.

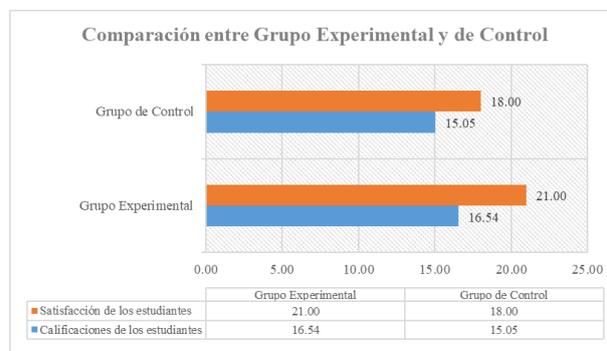


Figura 13. Comparación entre las calificaciones y grado de satisfacción.

Según el gráfico 13, se observa la superioridad en cuanto a rendimiento académico del grupo experimental en comparación del grupo de control, demostrándose la influencia del uso de la realidad aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Grado de covariación entre las emociones de los estudiantes y el logro de aprendizajes

Se aplica la Correlación de Pearson, que tiene como objetivo medir la fuerza o grado de asociación entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta (González L. & Restrepo B., 2007). Esta correlación se aplicará en los resultados de cada sesión para comprobar que la emociones si están afectando a las notas y continuar con la comparación de estas.

Tabla 8

Correlación de Pearson para medir el grado de asociación de las variables

$r = 1$	Correlación positiva perfecta
$0 < r < 1$	Correlación positiva
$r = 0$	No hay una relación lineal
$-1 < r < 0$	Correlación negativa
$r = -1$	Correlación negativa perfecta

En la tabla 9, se observa que el resultado es mayor que cero, pero menor que uno, por lo cual las variables tienen una Correlación Positiva, es decir que sí guardan relación. Esto me ayuda a comprobar que efectivamente las emociones sí están afectando en el logro de aprendizajes. Después de la aplicación de Pearson por cada Grupo, estos son los resultados:

Tabla 9

Resultados obtenidos de la correlación de Pearson

Pearson Aplicado Grupo Experimental	0.84902469
Pearson Aplicado al Grupo de Control	0.68240902

Discusión de los resultados

El elemento motivacional, tan importante en la educación parece garantizado, numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la Realidad Aumentada refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender (Reinoso Ortiz, 2012). El uso de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje influye positivamente en el desarrollo de emociones de los estudiantes, promoviendo el logro de aprendizajes. Estas emociones son importantes para establecer relaciones interpersonales positivas como lo sustenta (Elizondo Moreno, Rodríguez, & Rodríguez, 2018). Además de despertar la curiosidad del estudiante animándole a utilizar la tecnología por sí mismo. Según (Fernández, 2014) las emociones pueden variar más aún si se trabaja con adolescentes, debido a que los adolescentes presentan cambios repentinos de humor causando una depresión profunda o un enojo desbordado e inclusive de aburrirse de esta tecnología, lo que causaría conflictos. Los estudiantes al pertenecer a la era digital se les facilitan el manejo de tecnologías, siempre y cuando asuman su responsabilidad como ciudadano digital. Además, se debe incentivarlos a crear sus propias herramientas con los conocimientos que tengan. Los estudiantes experimentan una gran variedad de emociones que pueden tener profundos efectos en su aprendizaje, en el desarrollo de su personalidad y en su salud. Los efectos de estas emociones pueden ser complejos. Las emociones positivas no siempre benefician el aprendizaje, y las emociones desagradables no siempre impiden el aprendizaje. Sin embargo, para la gran mayoría de los estudiantes y las tareas de aprendizaje académico, el disfrute del aprendizaje es beneficioso, mientras que la ansiedad, la vergüenza, la desesperanza y el aburrimiento son perjudiciales (Perkun, 2014). Lo cual se confirma a través de la investigación desarrollada donde se confirma que los estudiantes que desarrollan emociones en las sesiones mejoran sus aprendizajes.

Conclusiones

- El uso de la Realidad Aumentada en el desarrollo de sesiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrolla emociones en los estudiantes que posibilitan que estos mejoren sus aprendizajes, tal como se pudo apreciar en los resultados de los 25 estudiantes del grupo de experimental un 80% mejoraron su rendimiento académico con respecto al grupo de control que mantuvo un promedio estándar en cuanto a rendimiento académico de un 50%.
- En cuanto a los resultados de satisfacción, el cual se desarrolló a través del test estandarizado de Likert de emociones, nos demuestra que mientras más emociones positivas desarrollan los estudiantes, estos se encuentran motivados para desarrollar las sesiones de aprendizaje y por consiguiente su rendimiento académico mejora considerablemente, mientras que los estudiantes del grupo de control, no se sentían tan emocionados de desarrollar las sesiones de aprendizaje de manera tradicional, por lo que según los resultados de las evaluaciones a los que fueron sometidos su rendimiento académico se mantuvo por debajo del promedio.
- Para la gran mayoría de los estudiantes y las tareas de aprendizaje académico, el disfrute del aprendizaje es

beneficioso, mientras que la ansiedad, la vergüenza, la desesperanza y el aburrimiento son perjudiciales. Además, las emociones son elementos fundamentales de la identidad y el bienestar de los estudiantes, lo que implica que las emociones son un elemento fundamental de la identidad y el bienestar de los estudiantes, por lo que las emociones también son importantes por sí mismas, más allá de sus funciones para el aprendizaje académico. Por todas estas razones, los educadores deben prestar atención a las emociones de los estudiantes.

- Hay varias maneras de ayudar a los estudiantes a aumentar las emociones positivas y a disminuir las emociones negativas. Lo más importante es que los educadores pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar la confianza en sí mismos, el interés y el valor intrínseco de la que promueven el entusiasmo por el aprendizaje y reducir las emociones negativas, esto puede hacerse proporcionando una instrucción de alta calidad, utilizando las propias emociones positivas como profesor, creando estructuras de objetivos de maestría en el aula, empleando estándares de maestría para informar a los alumnos sobre su progreso en el aprendizaje, evitando las pruebas de alta exigencia, implicando a los padres y cuidando el aula. Además, los profesores pueden contribuir a la consecución de los objetivos educativos relacionados con las emociones ayudando a organizar las escuelas y los sistemas educativos de forma emocionalmente adecuada.
- La tecnología a través del uso de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje se convierte en una herramienta de apoyo para lograr los objetivos educativos.
- En un café, en una fiesta o mientras conduce un automóvil, la radio puede ser una buena opción, sin embargo, nadie ve una radio en Internet en estos días cuando tiene la oportunidad de ver un canal de televisión. Los centros de radio virtuales, incluido el acceso a varios canales de radio y compatibles con teléfonos móviles, deberían ser más comunes en el futuro. Estos centros ayudarán a las personas a visualizar lo que está sucediendo y les darán la oportunidad de participar tanto física como virtualmente.

Referencias

- Canal Diaz, N. (2006). Técnicas de muestreo. Sesgos más frecuentes. *Revista Seden*, 121-132.
- Cawood, S., & Fiala, M. (2008). *Augmented Reality: A Practical Guide*. Denver: Bookshelf.
- Chóliz Montañés, M. (2005). *Psicología de la Emoción: El proceso emocional*. Universidad de Valencia, Valencia. <https://www.uv.es/choliz/Proceso%20emocional.pdf>
- De Miguel Díaz, M. (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, XX (3), 71-91. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/274/27411311004.pdf>
- Echeverría, J. (2000). Educación y tecnologías telemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 17-36.
- Ekman, P. (1994). Basic Emotions. En P. Ekman, & R. Davidson, *The nature of emotions: fundamental questions*. New York: Oxford University Press.
- Elizondo Moreno, A., Rodríguez, J., & Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, XXV(29), 3-11.
- Fernández, A. M. (2014). EDUCARISSN: 0211-819Xeducar@uab.cAdolescencia, crecimiento emocional, proceso familiar y expresiones humorísticas. Barcelona.
- Garay Ruiz, U. (2016). Influencia de la realidad aumentada en las emociones implicadas en el aprendizaje. En R. Roig Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (págs. 467-472). País Vasco: Ocatadro.
- Gil Flores, J. (2014). Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento. *Revista de Educación*. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/67775/metologias%20didacticas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González L., J., & Restrepo B., L. F. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 183-192.
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 401-414. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/13279231.pdf>
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 401-414.
- Hargreaves. (2003). La política emocional en el fracaso y el éxito escolar. En Á. Marchesi, *El fracaso escolar: una perspectiva internacional* (págs. 229-254). Madrid: Alianza.
- Huerta Rosas, A. (11 de Septiembre de 2013). La construcción social de los sentimientos desde Pierre Bourdieu. *Iberóforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 1-11. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4659296.pdf>

- Kalat, J., & Shiota, M. (2006). *Emotion*. Belmont, CA: Thomson.
- Máquez Diaz, J. E. (2020). Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes. *Revista Educación en Ingeniería*, 34-41. doi: <https://doi.org/10.26507/rei.v15n29.1037>
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O. M., Choquehuanca-Quispe, W., Cayturo-Silva, N., & Herrera-Quispe, J. Estandarización de Indicadores de Comportamiento de Aprendizaje en Entornos Virtuales. *International Journal of Emerging Technologies for E-Learning*. Vol. 1, N° 1. https://ijetel.com/wp-content/uploads/2022/03/Articulo-03_IJETEL.pdf
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O., Fernandez-Gambarini, W., Cuadros-Paz, L., Choquehuanca-Quispe, W and Rodriguez-Zayra, E. "Analysis of the Cognitive Load Produced by the Use of Subtitles in Multimedia Educational Material and Its Relationship with Learning," *International Journal of Information and Education Technology* vol. 12, no. 8, pp. 732-740, 2022.
- Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se aprende aquello que se ama*. Madrid: Alianza.
- Pekrun, R. (2005). Progress and open problems in educational emotion research. En R. Pekrun, *Learning and Instruction* (Vol. 15, págs. 497-506). Munich: Elsevier.
- Pekrun, R. (2014). Emotions and learning. *Educational practices series*, 24(1), 1-31.
- Piscitelli Altomari, A. G. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*, 34-65.
- Quispe-Chambi, J. D., & Maraza-Quispe, B. Hacia el desarrollo del comportamiento prosocial de los estudiantes a través de la aplicación de videojuegos. *International Journal of Emerging Technologies for E-Learning*. Vol. 1, N° 1. https://ijetel.com/wp-content/uploads/2022/03/articulo-04_IJETEL.pdf
- Rebollo Catalán, Á., García Pérez, R., Barragán Sánchez, R., Buzón García, O., & Vega Caro, L. (2008). Las emociones en el aprendizaje online. Obtenido de https://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_2.pdf
- Reinoso Ortiz, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi, D. Sobrino López, & A. Vázquez Gutiérrez, *Tendencias emergentes en educación con TIC* (págs. 357-400). Barcelona: Editorial espiral.
- Universidad de Granada. (2001). Ansiedad ante los exámenes. *GABINETE PSICOPEDAGÓGICO*, 2.
- Valderrama-Chauca, E., Apaza-Huanca, J., Cari-Mogrovejo, L., & Arizaca-Machaca, E. 2022. Modelo Predictivo Implementado en KNIME Basado en Análíticas del Aprendizajes para la Toma de Decisiones Oportunas en Entornos Virtuales de Aprendizaje. *International Journal of Emerging Technologies for E-Learning*. Vol. 1, N° 1. https://ijetel.com/wp-content/uploads/2022/03/articulo-02_IJETEL.pdf
- Villalustre Martínez, L., Del Moral Pérez, M. E., & Neira-Piñeiro, M. R. (2019). Percepción docente sobre la Realidad Aumentada en la Enseñanza de Ciencias en Primaria. Análisis DAFO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Obtenido de http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3301
- Villalustre, L., & Del Moral, E. (2017). Juegos perceptivos con realidad aumentada para trabajar contenido científico. *Educação, Formação & Tecnologias*, 36-46.
- Wagner, D., & Schmalstieg, D. (2009). Making Augmented Reality Practical on Mobile Phones. *Computer Graphics and Applications*, 12-15.
- Wenger, M. A., Jones, F. N., & Jones, M. H. (1962). *Physiological Psychology*. London: Holt Rinehart Winston.