



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Ciencias Experimentales

Tema:

**Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de Bachillerato en la
Unidad Educativa “César Dávila”**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Licenciado/a en Educación en Ciencias
Experimentales

Autores:

Angelo Eugenio Siguencia Salazar

CI: 0350011037

Lina Vivian Kayap Cajeca

CI: 0107434441

Tutor:

Karla Esther Espinoza Castro, Mgtr.

CI: 0104611561

Azogues – Ecuador

Septiembre, 2022



Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Problemática	10
Interrogantes de investigación	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos	12
Justificación.....	12
Capítulo 1	13
Marco Teórico.....	13
Antecedentes	14
Bases teóricas.....	16
Educación Tradicional y la Educación Moderna	16
Importancia de la Biología.....	19
Principales ramas de la Biología.....	20
Herramienta digital	20
Realidad aumentada.....	20
Historia de la realidad aumentada.....	22
Características Realidad aumentada	22
Tipos de realidad aumentada.	23



Realidad aumentada geolocalizada	23
Realidad aumentada basada en marcadores.....	24
Bases legales	24
Capítulo 2	26
Metodología	26
Paradigma y enfoque.....	26
Tipo de investigación.....	27
Población o muestra.....	29
Operacionalización del objeto de estudio	29
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	33
Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico de la triangulación metodológica	36
Capítulo 3	38
Propuesta de intervención.....	38
Diseño de la propuesta	39
FASE 1	46
FASE 2.....	48
FASE 3.....	48
FASE 4.....	49
Resultados obtenidos mediante la implementación	49
Análisis de datos del Pre-test 1	49



Análisis de datos del post-test.....	55
Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test N°1	61
Análisis de datos del Pre-test 2	65
Análisis de datos del Post-test 2.....	69
Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test N°2	75
Análisis de datos del Pre-test 3	78
Análisis de datos del Post-test 3.....	82
Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test 3	88
Análisis general de pruebas Pre-test y Post-test	91
Principales resultados de la prueba sobre el interés y aceptación del uso de realidad aumentada.	95
Análisis y resultados de la entrevista a la docente	100
Análisis y resultados de la entrevista a los estudiantes.....	102
Conclusiones	104
Recomendaciones.....	105
Referencias.....	106
Anexos.....	109



INDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	16
TABLA 2.....	31
TABLA 3.....	61
TABLA 4.....	75
TABLA 5.....	88

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	22
FIGURA 2	40
FIGURA 3	41
FIGURA 4	42
FIGURA 5	44
FIGURA 6	45
FIGURA 7	50
FIGURA 8	50
FIGURA 9	51
FIGURA 10	52
FIGURA 11	53
FIGURA 12	54
FIGURA 13	55
FIGURA 14	56
FIGURA 15	57
FIGURA 16	58
FIGURA 17	59
FIGURA 18	60
FIGURA 19	65
FIGURA 20	66
FIGURA 21	67
FIGURA 22	68



FIGURA 23	69
FIGURA 24	70
FIGURA 25	71
FIGURA 26	72
FIGURA 27	73
FIGURA 28	74
FIGURA 29	78
FIGURA 30	79
FIGURA 31	80
FIGURA 32	81
FIGURA 33	82
FIGURA 34	83
FIGURA 35	84
FIGURA 36	85
FIGURA 37	86
FIGURA 38	87
FIGURA 39	91
FIGURA 40	91
FIGURA 41	92
FIGURA 42	93
FIGURA 43	94
FIGURA 44	95
FIGURA 45	96
FIGURA 46	96
FIGURA 47	97
FIGURA 48	98
FIGURA 49	98
FIGURA 50	99
FIGURA 51	100



Resumen

El presente trabajo de investigación consiste en la implementación de un software con realidad aumentada el mismo que tiene el objetivo de apoyar al proceso de enseñanza en la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”. El problema identificado es como mejorar el proceso de enseñanza en los alumnos del primer año de Bachillerato paralelo “I”. En el proyecto se desarrolla y expone el marco teórico y metodológico, los mismos que aportan información para el correcto desenvolvimiento y procesos de la investigación. Se sitúa todas las herramientas fundamentales que se utilizan para la elaboración del software móvil con realidad aumentada y sobre el sistema de enseñanza de los estudiantes. Se efectúa el desarrollo de las encuestas y entrevistas destinado a la docente y estudiantes del primero de Bachillerato, tanto las encuestas como entrevistas ostenta singularidades descriptivas, en por ende que, las herramientas de investigación tienen propiedades cuantitativas y cualitativas. El objetivo de la presente investigación es complementar la metodología del docente con ayuda del software de realidad aumentada, que permita al estudiante obtener una formación arraigado en la excelencia, complementando lo aprendido dentro del aula de clases y el aprovechamiento de una aplicación móvil para proyectar escenarios en realidad aumentada, para lo cual se emplearon herramientas de desarrollo y programación como unity, vuforia y blender las cuales enlazadas pudieron dar una solución efectiva a la problemática planteada en la investigación. Lo que concluye que usar la herramienta de realidad aumentada es efectiva para fortalecer la enseñanza de los estudiantes.

Palabras claves: realidad aumentada, estudiantes, docente, programación, metodología y enseñanza.



Abstract

The present research work consists of the implementation of software with augmented reality the same one that has the objective of supporting the teaching process in the Educational Unit "César Dávila Andrade". The problem identified is how to improve the teaching process for students in the first year of parallel Baccalaureate "I". The project develops and exposes the theoretical and methodological framework. the same ones that provide information for the correct development and processes of the investigation. It locates all the fundamental tools that are used for the elaboration of mobile software with augmented reality and in the system of teaching the students. Conducted surveys and interviews for teachers and first-year high school students. Both surveys and interviews show descriptive singularities. Research tools have quantitative and qualitative properties. The objective of this research is to complement the methodology of the teacher with the help of augmented reality software. Allows the student to obtain an education rooted in excellence. Complementing what was learned in the classroom and taking advantage of a mobile application to project scenarios in augmented reality. Development and programming tools such as unity, vuforia and blender were used. Linked were able to provide an effective solution to the problem raised in the investigation. Which concludes that using the augmented reality tool is effective to strengthen the teaching of students.

Keywords: augmented reality, students, teacher, programming, methodology and teaching.



Introducción

La educación forma parte fundamental del desarrollo integral del ser humano por tal motivo, es de vital importancia, en la enseñanza de todas las áreas del conocimiento y particularmente en Biología, el empleo de tecnologías novedosas que contribuyan a potenciar un aprendizaje de calidad en los estudiantes, así como, implementar estas metodologías en el aula de clase, en pos de incluirlas en futuras reformas del currículo educativo nacional actual, con la finalidad de contribuir a una mejora de la calidad de educación de nuestras futuras generaciones.

El proyecto tiene como finalidad fortalecer la enseñanza, para conseguir un mejor nivel de educación y a la par, fortalecer la eficiencia en el uso de recursos didácticos dentro y fuera del aula de clases, por otra parte, revisar periódicamente el enfoque de empleo, así como, su influencia dentro de lo que a educación se refiere, buscando siempre captar la atención y el interés de los estudiantes mediante el uso de recursos didácticos innovadores para hacer más gratificante y constructivo su aprendizaje.

La Biología es un área de conocimiento muy amplia, en la cual los estudiantes aprenden gran variedad de temas, sin embargo, muchas veces esta teoría se vuelve tediosa haciendo que los estudiantes caigan fácilmente en la falta de atención. En ausencia del empleo de una correcta metodología para llamar la atención, las clases se tornan monótonas, lo cual se refleja en los resultados obtenidos en los instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes, sus calificaciones y actitudes que toman al no estar interesados o fatigados con la asignatura.

Un destacado psicólogo suizo menciona: “El objetivo principal de la educación en las escuelas debería ser la creación de hombres y mujeres capaces de hacer cosas nuevas, no



simplemente repetir lo que otras generaciones han hecho; hombres y mujeres creativos, inventivos y descubridores, que pueden ser críticos, verificar y no aceptar, todo lo que se les ofrece” (Piaget., 1979) lo que nos quiere decir que tenemos que formar personas que no sigan el mismo proceso de enseñanza que se ha venido llevando en las generaciones pasadas, sino a lo contrario, que rompan las barreras de la imaginación y creatividad, desarrollándose a sí mismos como personas innovadoras capaces de utilizar otros recursos a su favor.

Es de suma importancia escoger de manera adecuada los objetivos a conseguir con la utilización de estos sistemas y tener en cuenta a qué audiencia nos dirigimos, como bien afirma Kaufmann (2003): “la realidad aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero es una opción a considerar” (p.1)

Problemática

La enseñanza es de suma importancia en la educación, como manifiesta Reinoso (2012): “numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender” (p. 371).

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la metodología y el uso de herramientas tecnológicas por parte del docente en la educación, es crucial tener en consideración las diferentes tecnologías que se encuentran a disposición, para generar un proceso de enseñanza y desarrollo de calidad.

Según los estándares de calidad, información y comunicación “Educar en tecnología es ofrecer la oportunidad para que en la escuela se construya conocimiento y saber tecnológico, formando personas altamente competitivas en los distintos campos del quehacer humano; es



facilitar a los estudiantes espacios para reflexionar y comprender que el mundo está evolucionando constantemente” (Fandos Garrido, 2003)

Por ende, la problemática surge durante las prácticas pre profesionales en la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”, en el primero de Bachillerato, en el área de Biología, en donde se pudo evidenciar que, existe una escasez en cuanto al uso de herramientas tecnológicas por parte del docente, lo que conlleva a que con estudiantes tengan poca participación, atención e interacción en las actividades. Lo que trae como consecuencia que tenga un bajo nivel académico en cuanto a rendimiento académico respecta, esta problemática hace que los estudiantes no progresen desarrollen destrezas en la asignatura a comparación de otros cursos, pues se les dificulta comprender y realizar las actividades de la asignatura.

Es importante resaltar la importancia del empleo de nuevas tecnologías que se encuentran a su disposición e ir reemplazando paulatinamente a la metodología tradicional que se ha venido empleando durante años, según Schank (2007):

“El mundo se está transformando, pero el sistema educativo no ha cambiado desde el siglo XIX, el sistema educativo que tenemos hoy y que ha seguido invariable desde hace años se puede resumir de la siguiente manera: un profesor entra en clase y habla. Los alumnos, como mucho toman apuntes y como no pueden recordar lo que se les dijo, les hacen exámenes. Pero poco después de hacer los exámenes lo olvidan todo”. “Los colegios no deberían existir”. (p.9)

Por otra parte, es fundamental que los estudiantes aprendan Biología ya que sus muchos estudios han logrado la creación de vacunas y medicamentos, útiles no solo para los seres humanos, sino también para los animales y plantas. De hecho, se considera que la Biología es



la raíz de otras ciencias como la medicina, enfermería, veterinaria, ecología, etc., pues les brinda fundamentos prácticos y teóricos elementales.

Interrogantes de investigación

¿Cómo influye el uso de realidad aumentada como herramienta didáctica en la enseñanza de la Biología?

Objetivo general

Medir el impacto de un software de realidad aumentada para la enseñanza de la Biología frente a la metodología tradicional empleada actualmente por los docentes.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la metodología empleada para la enseñanza de la Biología en el primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”.
- Diseñar el software de realidad aumentada para el empleo dentro de esta asignatura.
- Aplicar el software para la enseñanza de la asignatura para la enseñanza de la asignatura.
- Evaluar la estrategia aplicada

Justificación

La presente investigación de la carrera Educación en Ciencias Experimentales, surge a partir de la observación y participación que se ha dado durante el transcurso de las prácticas pre-profesionales en la Unidad Educativa “César Dávila Andrade” a estudiantes de primer año de Bachillerato, mediante la observación y participación se analizó detalladamente varios aspectos que se presentaba en el transcurso de la clase de Biología en horario vespertino.

Se observó que los alumnos asisten a la clase, sin embargo, no prestan atención al tema presentado por la docente, de igual manera, no realizan las actividades planteadas dentro y fuera



del aula. Los estudiantes al estar enfocados en otros aspectos, tales como, realizar actividades de otras asignaturas, manipular dispositivos electrónicos, dialogar temas ajenos a la asignatura, etc. Pierden el seguimiento de la materia, ligado al poco desempeño e interés no se alcanza a tratar un tema de una manera correcta y en su totalidad.

Cabe recalcar que la docente durante la entrevista supo manifestar que los estudiantes buscan nuevas maneras de enseñanza para mejorar el nivel de participación e interés de los estudiantes, pero estos persisten con un interés nulo por la materia, las clases y actividades que se les plantea. Es por esto que la docente encargó a la pareja pedagógica dar las clases empleando herramientas digitales de nuestra autoría, más específicamente con el uso de la realidad aumentada. El día que se impartió la clase se alcanzó la participación e interés por parte de los alumnos y pudieron expresar que les gustaría recibir más clases con el uso de estas herramientas digitales y posteriormente empezaron a preguntar más sobre el uso de la realidad aumentada y como se podría usar en otras materias y en las diferentes carreras universitarias.

Capítulo 1

Marco Teórico

En el presente capítulo se van a describir las investigaciones que se realizaron con respecto al uso de las herramientas digitales como instrumento para la enseñanza de la educación y en el Bachillerato. Esta indagación de información nos ayudara a tener una idea de estudios realizados previamente y a su vez, a tener una idea clara sobre la herramienta digital que estamos usando como es la realidad aumentada, se describirá los diferentes aspectos que tiene esta herramienta, su uso y estrategias metodológicas para aportar al proceso de enseñanza. Por otra parte, se citarán autores que brindan información que apoya el estudio del proyecto.



Antecedentes

En la revisión de literatura se pudieron recopilar antecedentes teóricos importantes como lo propuesto por Masaquiza y Viscaino (2018), en su tesis de posgrado la implementación de la Aplicación móvil con Realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje de la Unidad educativa “Fray Bartolomé De Las Casas - Salasaca”. Cuya problemática hace referencia a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en los niños de cuarto año de educación básica.

La lectura de este trabajo nos permitió inferir que es posible trabajar sin ningún problema con varios cursos sin importar las edades a las que vaya dirigida la herramienta de realidad aumentada. Por otra parte, se pudo evidenciar diferentes actividades que se puede realizar con los estudiantes usando las herramientas digitales.

Según lo expuesto por Tobar, L. (2013), cuyo objetivo de investigación es la mejor adquisición de los conceptos y jugadas básicas del ajedrez por el medio de la realidad aumentada y también poder moldear en 3D las piezas de ajedrez se deducir la realidad aumentada nos sirve para diferentes campos de la enseñanza y no solo minimizar esta herramienta a las materias del Bachillerato o educación básica.

Desde otro punto de vista, se encontró la investigación propuesta de Maldonado, S. (2015) con el tema “Aplicación de la realidad aumentada como herramienta de enseñanza y su incidencia en el rendimiento académico” de la carrera de diseño gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la cual dirige su investigación a la exploración de un software que admita ver objetos con realidad aumentada para el proceso de enseñanza- aprendizaje. Esto nos abre la posibilidad de que existan varios software que ayuden a la investigación del proyecto,



por otra parte, también se tiene claro que se puede elaborar un software propio con características propias de cada investigador. (Maldonado Mangui, 2015)

Desde otro punto de vista se encontró el proyecto de investigación de López, M. (2021) en su tema “Implementación de la realidad aumentada través de dispositivos móviles en el diseño de estrategias didácticas para la Biología, Química y Física en la enseñanza secundaria” en la que se menciona que la utilización de dispositivos electrónicos ayuden al aprendizaje de las ciencias, creando así un entorno educativo diferente al aula de clase y del docente, asumiendo de esta manera que la tecnología de la realidad aumentada no solo consiste en generar un entorno virtual separado de la realidad, sino que se caracteriza por insertar objetos elaborados y gráficos virtuales en un entorno real, potenciando así los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto para la asignatura de Biología, Química y Física, ya que esto permite a los docentes y estudiantes a tener mejor visualización de las imágenes que contienen los libros educativos. (López Gamboa, 2021)

Es por ello que la incorporación de este tipo de herramientas digitales en el contexto educativo, ayuda con el desenvolvimiento de los estudiantes en el aula de clase ya que logran apreciar de una forma más dinámica y en diferentes dimensiones 3D cada imagen del tema expuesto por el docente como la célula y los seres vivos en caso de la asignatura de Biología, de igual manera los profesores no solo desarrollan conocimientos sobre la materia que imparten, sino también sobre los recursos tecnológicos que buscan y seleccionan para implementar en sus clases, teniendo en cuenta que el aprendizaje también se puede lograr con herramientas digitales en este caso, a través del uso de la herramienta de Realidad aumentada.



Bases teóricas

Educación Tradicional y la Educación Moderna

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo como menciona López, I (2012) en su trabajo de investigación “Realidad aumentada como herramienta de aprendizaje en niños de seis años del colegio Jr. Collage” la capacidad de repetir un trabajo no garantiza un éxito absoluto en la vida, las metodologías modernas buscan un sistema el cual comprueba las experiencias de los estudiantes y aptitudes. La educación tradicional recae mucho en la repetición de actividades lo que conlleva que los estudiantes limiten sus capacidades a desarrollar ciertas habilidades dentro y fuera del entorno educativo. Lo que aborda una clase tradicional es que los estudiantes se mantengan en silencio, lograr este objetivo por lo general es caracterizado por mantener una clase con disciplina y limita la capacidad para actuar y resolver nuevos problemas. Por contraste, una clase moderna el profesor es el que guarda silencio mientras lo alumnos se desenvuelven en las distintas actividades, como actividades planteadas de manera grupal, individuales, trabajo de investigación, presentaciones, investigaciones, etc. De esta manera los estudiante crean y desarrollaran su propio aprendizaje y no existe factor limitante para su creatividad y desarrollo estudiantil. Existe varias características de la educación tradicional y la educación moderna, a continuación, en la tabla 1 englobaremos las más importantes.

Tabla comparativa educación tradicional frente a educación moderna

Tabla 1

Cuadro comparativo de la educación tradicional frente a la educación moderna

LINEA TRADICIONAL	LINEA MODERNA
--------------------------	----------------------



Actividad en el aula	
Desarrollo de aptitudes en profesor.	Desarrollo de aptitudes en el alumno.
Métodos	
Lógicos, deductivos, imitativos, pasivos, expositivos.	Psicológicos, inductivos, creativos, activos.
Régimen	
Centrado en el profesor, importa qué dice qué hace el profesor.	Centrado en el alumno, importa qué piensa, qué hace el alumno.
Fin	
Externo, remoto, desconocido por el alumno.	Inmanente a la actividad, inmediato, comprendido por el alumno.
Contenidos	
Fijos, cultura estática	Cambiantes, cultura dinámica.
Presentación	
Enciclopedista, asignaturismo, parcelamiento, desconexión con la realidad.	Unidades de trabajo, áreas interrelacionadas, relación con la realidad, integración del saber.



Relación profesor – alumno	
Escasa, diálogo ocasional; importa más la materia. Profesor decide qué, cómo y cuándo.	Más dialogante y transversal; técnicas grupales de trabajo; importa el alumno, trabajo en función de objetivos. Profesor estimulador, facilitador del aprendizaje.
Alumno	
Objeto; dependencia, inmadurez.	Persona, independencia, madurez y desarrollo.
Objetivos	
Amplios, generales, difíciles de comprobar.	Precisos, operativos, verificables.
Evaluación	
Comprobación de conocimientos énfasis en la memoria, cuantitativa, ocasional.	Comprobación de progreso, énfasis en el desarrollo de capacidades, cuantitativa, global, integrada, continúa.



Fuente: Descripciones sobre los roles y funciones del profesor. López, A. 2018.

Importancia de la Biología

La Biología es importante en varias ramas de las ciencias y otros aspectos de la vida pues, como bien menciona Vargas, L 2021 en su investigación, importancia de la biología.

“La Biología es imprescindible en la vida en todos los aspectos. Gracias a dicha ciencia ha sido posible acercarnos al origen de nuestra especie desarrollo e historia, ha permitido al ser humano una aproximación de todo su linaje biológico desde tiempos remotos, a su vez que presta las herramientas necesarias para entender la diversidad animal, vegetal y celular que compone el planeta en el que vivimos”. Gracias a la Biología es posible entender la importancia de las especies, subespecies y las diferentes características que poseen, se conoce la genética y evolución que comparte el ser humano con otras especies y mejorar la calidad de vida de los diferentes seres vivos del planeta.



Principales ramas de la Biología

Como bien se aprecia en la literatura del sitio web (Ecología verde)

Biología celular o citología: Se centra en el estudio de la estructura y función de las células.

Biología del desarrollo: Analiza cómo es el desarrollo de los seres vivos desde que se conciben hasta que nacen.

Biología marina: Estudia los fenómenos biológicos en el medio marino.

Biología molecular: Estudia los procesos biológicos a nivel molecular o analizando la estructura, función y composición de las moléculas biológicamente importantes dentro de su función en los seres vivos. Por ejemplo, estudia la síntesis de proteínas, la replicación del ADN, etc.

Botánica: Ciencia o rama de la Biología que estudia los vegetales

Ecología: Rama de la Biología que estudia la relación de los seres vivos y su hábitat.

Fisiología: Estudia las funciones de los seres vivos como son las funciones respiratorias, de circulación sanguínea, sistema nervioso.

Genética: Ciencia que estudia los genes, su herencia, reparación, expresión, etc.

MicroBiología: Ciencia o rama de la Biología que estudia los microorganismos.

Zoología: Disciplina derivada de la Biología que estudia la vida animal.

Herramienta digital

Realidad aumentada

La Realidad aumentada proporciona o nos brinda una interacción entre ambientes virtuales y el mundo real o lo tangible, esto da paso a que se puedan funcionar los dos mundos



a través de un artefacto tecnológico como teléfonos, tabletas, cámaras, entre otros. En otras palabras, la realidad aumentada sumerge elementos virtuales en un panorama físico y se los muestra al usuario usando la interfaz del ambiente real y la base de la tecnología. Este recurso revolucionario se lo está usando en varios campos como es la medicina, educación, moda, publicidad, transporte, videojuegos, etc.

La incorporación entre el mundo físico y el mundo no tangible es el principal propósito de esta tecnología. Por lo que, para que la Realidad aumentada pueda dar paso a su implementación se necesitan 3 elementos esenciales:

Un objeto real que funcione como referencia para la interpretación y creación del objeto virtual. La presencia de un dispositivo con cámara, ya sea un teléfono móvil, Tablet, pc, etc. para transmitir la imagen.

Un software, existe varios conceptos para software, pero probablemente la más formal sea la siguiente: Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. (Olarte Gervacio, 2018). De esta manera el software se encarga de interpretar la señal transmitida por la cámara y la convierte en un objeto dentro de la imagen o zona, por medio de la cámara, el objeto real se transmite para el software, este recibe la imagen y la mezcla con proyecciones 2D, 3D, música o videos. A su vez, las proyecciones son incorporadas en la imagen y sobrepuestas en el ambiente real, reflejando el resultado de la realidad aumentada en el dispositivo.



Historia de la realidad aumentada

El primer sistema de Realidad aumentada fue creado por Sutherland, I. en 1968, empleando un casco de visión que permitía ver sencillos objetos 3D renderizados en Wireframe en tiempo real. Empleaba dos sistemas de tracking para calcular el registro de la cámara; uno mecánico y otro basado en ultrasonidos. Sin embargo, lo mencionado por Jiménez, Sánchez, Morcillo, & Fernández., 2012, no fue hasta 1992 cuando se acuñó el término de realidad aumentada por Caudell, T. y Mizell, D. dos ingenieros de Boeing que proponían el uso de esta novedosa tecnología para mejorar la eficiencia de las tareas realizadas por operarios humanos asociadas a la fabricación de aviones.

A principios de 2010 Adidas lanza al mercado un juego de 5 zapatillas originales de Realidad aumentada. Los propietarios de estos modelos podrán enseñar la lengüeta de la zapatilla a una cámara y aparecerá un mundo 3D de la marca, con posibilidad de jugar a contenido exclusivo y obtener premios especiales (a modo de objetos 3D). Jiménez, Sánchez, Morcillo, & Fernández., 2012

Características Realidad aumentada

Para que se pueda definir como realidad aumentada una aplicación esta debe llevar a cabo las siguientes características.

Figura 1

Características de la realidad aumentada



Nota: La figura muestra las características esenciales de la realidad aumentada.
Fuente: Facultad de sistemas mercantiles (2018).

Tipos de realidad aumentada.

Realidad aumentada geolocalizada.

Esta realidad aumentada de posicionamiento usa tiggers o desencadenantes que son sensores que muestran el lugar del dispositivo que está usando esta tecnología Ra, de estas características tenemos los siguientes:

GPS: nos muestra la ubicación del instrumento o dispositivo por medio de las coordenadas.

Brújula: Se refiere a dirección del dispositivo por medio del enfoque de la cámara que se está usando en el dispositivo electrónico.

Acelerómetro: reconoce la dirección y ángulo del dispositivo que se está usando.
(Jiménez, Sánchez, Morcillo, & Fernández., 2012)



Realidad aumentada basada en marcadores.

Los marcadores

Figura el tipo de activador de la realidad aumentada por excelencia, los marcadores son los más conocidos y usados y los podemos englobar en los siguientes grupos:

Códigos QR: son un tipo de formas geométricas en blanco y negro, incorporan información del tipo URL, VCard, texto, email, SMS, redes sociales, PDF, MP3 APP stores, imágenes, teléfonos, eventos, wifi y geolocalización.

Markerless NFT: Se tiene objetos reales o imágenes como activadores de información

Marcadores: Se usa formas geométricas en blanco y negro y por lo general se enmarcan en un cuadrado. (Jiménez, Sánchez, Morcillo, & Fernández., 2012)

Bases legales

En este fragmento se van a describir las bases legales establecidas en el Ecuador que hablan sobre la educación del país y se relaciona con la problemática de investigación de la pareja pedagógica

Dentro de la Constitución de la República del Ecuador (2008), “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, 34 Glenda Carolina Castillo Garnica, Evelyn Cristina Gómez Saca intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.



La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional”.

(Constitución de la República del Ecuador, 2008, Artículo 27)

Por otra parte, se detalla que una de las responsabilidades del Estado en cuanto a nivel de educación está la siguiente: “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Artículo 347, literal 8)

Otro artículo que apoya la presente investigación es el siguiente. “El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidas a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales, y a satisfacer las necesidades básicas de la población. Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la protección legal de sus resultados, así como el conocimiento ancestral colectivo. La investigación científica y tecnológica se llevará a cabo en las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos y tecnológicos y centros de investigación científica, en coordinación con los sectores productivos cuando sea pertinente, y con el organismo público que establezca la ley, la que regulará también el estatuto del investigador científico.” (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008, Artículo 80)

Acorde a la literatura revisada es importante incluir medios tecnológicos para que los estudiantes reciban la información y comunicación por medio de los mismos, tener características fundamentales como una mejor productividad académica junto a diferentes actividades productivas o de carácter social, generando así una educación con características innovadoras, creativas y participativas dentro y fuera del aula de clases.



Capítulo 2

Metodología

En el presente capítulo se abordará la metodología que se empleará en el presente proyecto, de la misma forma se describirán los instrumentos que se utilizara para la recolección de datos.

Paradigma y enfoque

Un paradigma de investigación es un concepto de estudio de una ciencia de los problemas para estudiar sus métodos y la forma de explicar, interpretar o comprender los resultados de la investigación realizada que son aplicados para la definición de los problemas y soluciones razonables. El paradigma según (Khun, 2010) se entiende como el conjunto de interpretaciones y nociones científicas básicas que guían la acción en el proceso de investigación en una comunidad científica es decir que el paradigma de investigación son teorías e ideas que ayudan a explicar el problema de proyecto y también a definirlo y de esta manera a buscar nuevos métodos que ayuden a resolverlo y obtener resultados apropiados para el campo de estudio.

Cuando se habla del enfoque de investigación, se refiere al proceso de investigación que se realizara en ella, la cual se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; por lo que este proceso investigativo abarca desde la definición del tema, el planteamiento del problema, el desarrollo del marco teórico, la definición de estrategia metodológica, recolección de datos y análisis e interpretación de los resultados.

Por lo tanto, el enfoque investigativo es la toma de decisiones de los investigadores del proyecto que consiste en la realización de la construcción del problema y las metas del estudio



planteados por los mismos, es decir que el enfoque de la investigación corresponde a los criterios científicos del proceso investigativo.

En el presente proyecto se manifiesta un paradigma socio-crítico que según Arnal (1992) hace referencia a las diferentes interpretaciones de distintas personas en el medio educativo haciendo un análisis del proceso de enseñanza entre los investigadores, es decir que entre ellos comparten toda información sobre el campo de estudio para poder encontrar nuevos procedimientos y técnicas que ayuden al proceso educativo que se investiga.

Tipo de investigación

En el presente proyecto de investigación se llevará a cabo un estudio de enfoque mixto que nos permitirá recopilar toda la información sobre el campo de estudio con respecto a la herramienta tecnológica del uso de la realidad aumentada para el proceso de enseñanza en el área de Biología en el Primero de Bachillerato.

La investigación cualitativa permite recoger y evaluar datos no numéricos con la finalidad de obtener un análisis más profundo de los diferentes criterios en la investigación estudiada, la investigación cualitativa suele incluir entrevistas, debates entre el grupo de estudio y la observación participante por lo tanto los resultados y respuestas no se representan cuantitativamente, es decir que la información no puede medirse directamente.

Por lo tanto la investigación cualitativa se utiliza para investigar las opiniones, actitudes, motivos y comportamientos del grupo de estudio, ya que en este tipo de investigación se emplea preguntas abiertas en la cual son contestas de una manera predeterminada, en la mayoría de los casos este tipo de investigación se usa para comprender el vínculo emocional que tienen las personas con el producto ofrecido e identificar obstáculos entre otros, en este caso la



investigación cualitativa para el proyecto de investigación se utiliza para identificar los problemas de enseñanza que tienen los estudiantes y también para saber cómo manejar la realidad aumenta para el proceso de enseñanza en el área de Biología dentro en el aula de clase en el que les ayude con su aprendizaje. (Qualtrics, 2021).

Por otra parte la investigación cuantitativa consiste en recolectar y analizar datos numéricos que nos permita obtener datos generales de la población de muestra, es te tipo de método es utilizada en diferentes áreas de la ciencia ya sea en química, matemáticas, Biología y entre otros, este proceso se lleva a cabo con el uso de métodos estadísticos que nos permite cuantificar el problema de investigación, en este caso la investigación cuantitativa se basó en la recolección de datos a la encuestas aplacadas a los estudiantes del Primero de Bachillerato en el área de Biología.

Por otro lado el proyecto de estudio consiste en una investigación pre experimental, pues como bien lo menciona Sampiere (2004), esto se basa en el diseño de un solo grupo que frecuentemente es utilizado como el primer acercamiento al problema de investigación. Es decir, que estas van guiadas a la evaluación, control y supervisión de las variables, causando así un estudio concreto y conciso reducido a un solo grupo. Por ese motivo en el grupo de estudio se realizó de una manera general las clases, es decir que el grupo se enfrentó a una clase normal y tradicional, para que de esta forma se logre medir los conocimientos sobre del tema expuesto, esto se realizó por medio de pruebas; luego se realizó una clase más dinámica ya aplicando la propuesta planteada que es el uso de la realidad aumentada en la cual se abordó el mismo tema de clase empleada anteriormente con la primera parte del experimento, cuando se aplicó la realidad aumentada se pude apreciar una gran diferencia con la primera clase ya que



los estudiantes estaban más atentos y participaban más en el clase, de la misma forma se evaluó la clase por medio de un test en la cual los resultados fueron muy distintos a los de la primera, es decir que este método es utilizado para comprobar una hipótesis o suposición experimental. (QuestionPro , 2020).

Población o muestra

La población de estudio son los estudiantes del primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade” y la muestra con la que se llevó a cabo la presente investigación es el paralelo I, con una cantidad de 24 estudiantes que corresponde a la sección vespertina, este grupo fue asignado por las autoridades de la institución dentro de las prácticas pre-profesionales.

Operacionalización del objeto de estudio

La operacionalización del objeto de estudio consiste en determinar diferentes variables en factores medibles, ya que es importante tener una conceptualización clara de la variable para que de esta manera pueda emplearse una o más variables que nos permita construir diversos instrumentos que ayuden a la observación de indicadores, para realizar una buena operacionalización del objeto de estudio es necesario tener en cuenta que es primordial determinar las dimensiones de la variable en la que pueda establecer los indicadores y subindicadores. Las dimensiones hacen referencia a los aspectos o fases específicas de un concepto que se requiere estudiar por lo tanto las dimensiones vendrían siendo subvariables. (Slideshare, 2017).

La operacionalización de las variables comprende la desaparición de los elementos que conforman la estructura de las teorías y de las diferentes variables, esto hace que se precise la



operacionalización logrando así la descomposición de las variables en dimensiones y estas a su vez son cambiadas a indicadores que permitan la observación directa y la medición.

Por otro lado, la operacionalización afirma que las variables cumplen un papel fundamental el objeto de estudio porque a través de ellas se precisan los aspectos y elementos que se quieren calcular, conocer y registrar con el fin de llegar a conclusiones que ayuden a la investigación. Es decir que cada variable debe representar cualidades esenciales del problema que se da del objeto de estudio. (Espinoza Freire, 2019)

Por este motivo el objeto de estudio identificamos diversas variables y sub variables que nos ayuden con el problema de investigación para que de esta manera se pueda obtener unos resultados óptimos y precisos que ayuden al campo investigado en el proceso de enseñanza con el uso de la realidad aumentada en el área de Biología, para identificar cada una de las variables en nuestra investigación se tuvo que realizar diferentes análisis con el grupo de estudiantes, ya que la metodología que se quiere implementar es diferente a la que se imparte en una clase tradicional es decir que imposible solucionar todas las variables que existen dentro del aula de clases puesto que muchas no depende ni siquiera del investigador.

Tabla 2

Matriz de Operacionalización del objeto de estudio

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Metodologías de Enseñanza</p> <p>La metodología de la enseñanza es el conjunto de métodos, recursos y formas de enseñanza que utiliza el docente para llevar a cabo el desarrollo de los contenidos en las que conducen al alumno hacia el logro de un aprendizaje de calidad.</p>	Conocimiento tecnológico formativo profesional.	Conocimiento del uso tecnológico.
	Dirección del proceso de enseñanza de caracterizar la tecnología y recursos en el aula de clase.	Planificación de una clase con un recurso tecnológico.
<p>Enseñanza del uso de la realidad aumentada</p> <p>Proporcionar a los docentes toda la información de cómo utilizar la realidad aumentada en el aula de clase y como puede hacer sus clases más dinámicas e interactivas con los alumnos.</p>	Enseñanza al docente sobre el uso de la realidad aumentada.	Empleo de la realidad aumentada para impartir clases.
		Motivación.
	Evaluación sumativa de contenidos impartidos.	



	Aprendizaje eficiente del estudiante utilizando la realidad aumentada.	Incremento de la participación e interés por la clase.
Contenido de Unidades de aprendizaje Las unidades de aprendizaje abarcan varias herramientas que apoya a los docentes al realizar su planificación y organización del trabajo también les ayuda al desarrollo gradual los estudiantes en la que deben aprender un tema determinado del currículo.	Uso de la realidad aumenta en el área de Biología.	Contenido basado en currículo del Bachillerato.
		Temas que se pueda explicar por medio de la realidad aumentada.

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

El presente trabajo de investigación se ha recopilado datos de distintas fuentes de información, con el fin de obtener información suficiente sobre el problema detectado en el aula de clase y así poder diseñar una metodología que tenga un impacto en el proceso de enseñanza en las clases de Biología.

Los métodos y herramientas utilizadas para la recolección de información fueron los siguientes:

Observación participante

La observación participante es el proceso en el que los investigadores aprenden acerca de las actividades de las personas en estudio, en el escenario en el que se desenvuelven, a través de la observación y participación en sus actividades en la cual provee el contexto para desarrollar guías de entrevista y otras técnicas. (Kawulich, 2005)

Es decir que la observación participante es analizar el campo de estudio para poder resolver el problema encontrado y de esta manera analizar y buscar propuesta que puedan solucionarlas. De esta manera, se observa tanto a los estudiantes como a la docente del primero de Bachillerato paralelo I en el área de Biología, el comportamiento y desenvolvimiento en las diferentes actividades que se efectúan en el aula de clases y las destrezas cumplidas

Encuesta

Las encuestas son entrevistas empleadas a una grande cantidad de personas utilizando un formulario prediseñado con antelación. Según Malhotra (2004) *“el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica”*. Razón por la cual las encuestas son diseñadas con información que los investigadores consideren necesaria en su estudio del proyecto. La encuesta es realizada a los estudiantes, el cual tiene la finalidad de realizar un diagnóstico inicial sobre



la asignatura de Biología, los aspectos que son favorables y los que no son de total satisfacción para los estudiantes.

Pre-test

El Pre-test es una evaluación que dirige a los estudiantes antes de un tema nuevo con el objetivo de medir los conocimientos acerca del tema. Su principal objetivo es obtener una medida del conocimiento previo del tema que se implementara en la cual se pueda comparar el cambio que ocurre luego de realizarlo. El pre-test se aplica a los estudiantes posteriores a recibir las diferentes temáticas con clases de manera tradicional, el cual tiene la finalidad de medir la capacidad de los estudiantes para retener el conocimiento con este tipo de clases. Consta de 3 pruebas, cada una con 5 preguntas tanto de opción múltiple como de respuestas abiertas.

Post- test

Es una evaluación de los resultados de un tema en específico dado en el aula de clase esto se realiza después de su aplicación en la cual se mide el conocimiento que obtienen los estudiantes después del tema, se analiza el avance que obtuvieron en dicho tema. El post-test se aplica a los estudiantes después de recibir clases con el uso de la herramienta de realidad aumentada, el cual tiene el propósito de medir la retención de los contenidos de los estudiantes en las diferentes temáticas abordadas en el aula de clases. Consta de 3 pruebas, cada una con 5 preguntas tanto de opción múltiple como de respuestas abiertas.



Entrevista a la docente

Según Angrosino (2007) la entrevista es un proceso en el cual se emplea una conversación para recoger información sobre un tema de investigación específico y de esta manera registrar los detalles de la manera más objetiva y descriptiva posible, evitando así las malas interpretaciones e inferencias. Es decir que la entrevista se da mediante un grupo de personas o una sola persona preguntando sobre el problema de estudio y cuál es el causante del mismo para que los investigadores analicen y encuentren una solución al problema. La entrevista se realiza a la docente con el propósito de recolectar información sobre la metodología usada dentro del aula de clases y los diferentes factores que afectan la misma. De esta manera, se levanta información sobre lo que corresponde tanto a los estudiantes como con la docente.

La triangulación metodológica

La triangulación metodológica hace refiere al uso de diferentes métodos, procedimientos e instrumentos que ayuden aplicar la teoría para la intervención del problema, esto también se basa en la recolección de datos de la investigación por lo tanto la triangulación metodológica se fundamenta en la recopilación de la información dada por medio de las encuestas a los estudiantes y entrevista a la docente en la cual se realizó un análisis del problema específico presentado en el aula de clase, por otro lado la observación participante ayudo a constatar el dicho problema de investigación para que de esta manera se pueda generar una propuesta de investigación ayudando al docente como a los estudiantes a poder obtener un mejor método de enseñanza y un gran aprendizaje de calidad. (Charres, Villalaz, & Martínez , 2018)



Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico de la triangulación metodológica

Dentro de la triangulación metodológica se evidencio que existe, varios acuerdos relacionados con la metodología propuesta del uso de realidad aumentada, ya que, con la observación participante se evidenció que los estudiantes, logran captar la información de una manera más amena a lo que están acostumbrados, obteniendo así una mejor participación dentro del aula de clase, por otro lado, la observación participante ayudo a formular las preguntas para las encuestas y entrevistas a los estudiantes y docente del aula de clase, sobre el criterio del uso de la realidad aumentada, las encuestas fueron planteadas en base a las actividades realizadas dentro del aula con el uso de realidad aumentada, mientras que la entrevista se expuso de acuerdo al desempeño de actividades de los estudiantes y el manejo de la realidad aumentada dentro del aula, es decir, que a base de la entrevista y encuesta analizados se evidencia que los estudiantes como la docente les agrada el uso y manejo de la realidad aumentada ya que es una metodología creativa, divertida y fácil de emplear en el aula.

Principales resultados mediante la observación a clases

Durante las practicas pre profesionales se observó que los estudiantes no prestaban la debida atención a las diferentes temáticas tratadas dentro del aula de clases, por lo que existía un bajo desenvolvimiento por parte de los alumnos, también se observó que realizaban otras actividades al momento que la docente efectuaba la presentación del contenido, es por ello que



al momento de responder inquietudes no sabían cómo hacerlo, o simplemente se quedan en silencio.

Al tener los inconvenientes antes mencionados la docente se veía obligada a preguntar uno por uno sobre el contenido que se manejaba en las diferentes sesiones de clase, en la que algunos estudiantes se les dificultaban responder y otros simplemente leían lo que se encontraba en el material de apoyo. Por otra parte, la docente encargaba realizar actividades en casa sobre el tema expuesto, estas actividades no eran realizadas o en el mejor de los casos eran elaboradas incompletas y para finalizar la hora clase ella realizaba un resumen de todo el contenido explicado para que los estudiantes puedan responder las preguntas del trabajo en casa.

Por otro lado, durante la observación de forma pasiva se pudo evidenciar que la docente no trabaja con material de apoyo más allá de la pizarra y el libro del ministerio de educación, lo que conlleva a tener clases que recaen ampliamente en la monotonía.

Principales resultados mediante la entrevista al docente

En la entrevista, el docente manifestó que los estudiantes tienen un bajo rendimiento académico en la materia de Biología, al igual que no realizan los trabajos que se les encomienda dentro y fuera del aula de clase, por lo que, se busca una solución para que completen las actividades y esta sería disminuir lo más posible el trabajo.

Por otra parte, supo manifestar que las nuevas tecnologías ayudarían a que los estudiantes mejoren el rendimiento académico, ya que se encuentran muy familiarizados con los dispositivos electrónicos. Se manifestó que el proyecto de la pareja pedagógica es de interés por parte de la docente y que la misma está dispuesta a aprender a usar esta herramienta para



ayudar a que las clases sean más llevaderas, complementando la metodología que se usa de forma regular.

Principales resultados mediante la entrevista a los estudiantes

Se realizó una serie de preguntas en las cuales fueron medidas de manera cualitativa en la que hubo un dialogo con los estudiantes y las distintas dificultades que se les presta en el aula de clase para poder comprender los contenidos por lo que manifestaron que la mayoría de los contenidos son entretenidos, pero no existen algo llamativo que les cause el interés necesario.

También se dio a conocer que las clases eran desanimadas y poco entretenidas en la que la mayoría supo indicar que la docente enseña de la misma forma siempre, es decir, que exponía el tema, explicaba y que ocasionalmente mostraba videos de refuerzo, por lo que los estudiantes ya no sentían interés en los temas expuestos en clase, tampoco querían participar, es por ello que no entendían los contenidos. Los estudiantes opinaron que si la docente enseñara de otra manera más divertida e interesante ellos tendrían un mejor aprendizaje.

Capítulo 3

Propuesta de intervención

El presente trabajo de investigación propone emplear un software de realidad aumentada que sirve como complemento para mejorar el proceso de enseñanza en el área de biología en el primero de Bachillerato, el cual, brinda relacionar el mundo real con el mundo virtual y de esta manera complementar la metodología del docente para obtener resultados de gran valor académico y aportar material didáctico que resalte de la monotonía. Por otra parte, se brinda las herramientas



y conocimientos necesarios para replicar la metodología de enseñanza dentro y fuera del aula de clases, ya sea por parte del docente o de los alumnos.

Diseño de la propuesta

Se desarrolló un software de realidad aumentada para proyectar escenarios en 3d con relación al tema de los seres vivos, nomenclatura de los seres vivos, el reino planta, animalia, dentro de esto destacar los animales vertebrados y los invertebrados, su diversidad biológica, genética, específica y ecológica, la célula, sus partes y funciones, el cual se aborda con los estudiantes del primero de Bachillerato en el área de Biología. Este software se creó con ayuda de aplicaciones de programación y diseño gráfico como son blender y unity. En blender se realiza el modelado de los seres vivos el cual consistía en un bosque con diseños de flora y fauna variados, este escenario consta de texturizado realista el cual apoya a tener un mayor interés por parte de los estudiantes.

Por otra parte, se implementa detalles de partículas y movimiento de los diferentes seres vivos, se crean varios escenarios en modo de borrador el cual ayuda a solidificar una plantilla con varios caracteres a escoger. De esta manera se tiene un conjunto de bocetos y posteriormente se elige uno de los diseños que más aporte a los estudiantes en cuanto a la temática que se está abordando durante las horas de clase.

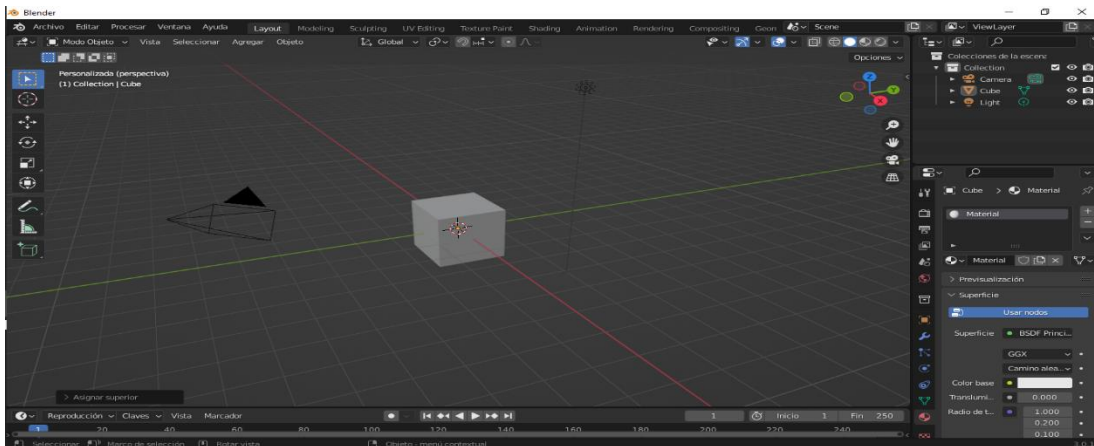
Durante la elaboración de los modelados se debe tener en cuenta los diferentes paquetes que se debe instalar en el software de blender, estos paquetes ayudan a la exportación correcta de los documentos y el funcionamiento de las opciones al momento de diseñar los diferentes modelos 3d o 2d. Por otra parte, se tiene en consideración que instalar los paquetes SDK ayuda a que el software reconozca que se debe trabajar para una exportación a dispositivos Android y

IOS. Algo importante a detallar es que sin estos paquetes no se tendrá un correcto desempeño al momento de la manipulación de esta herramienta con el fin de crear realidad aumentada.

En la pantalla principal se escoge la opción general, ya que esta permite trabajar con un modelado 3d o 2d si la situación lo amerita. Para modelar el objeto o escenario se puede guiar en los ejes (x y z) dentro del plano que ofrece blender, acto seguido, se presiona el botón derecho en la pantalla y se obtendrá las diferentes opciones para modelar, en el caso de la pareja pedagógica al ser varios animales se inicia con unos cuadros generales para las diferentes extremidades y el cuerpo de los seres vivos. **(Figura 2).**

Figura 2

Menú inicial de la aplicación de blender



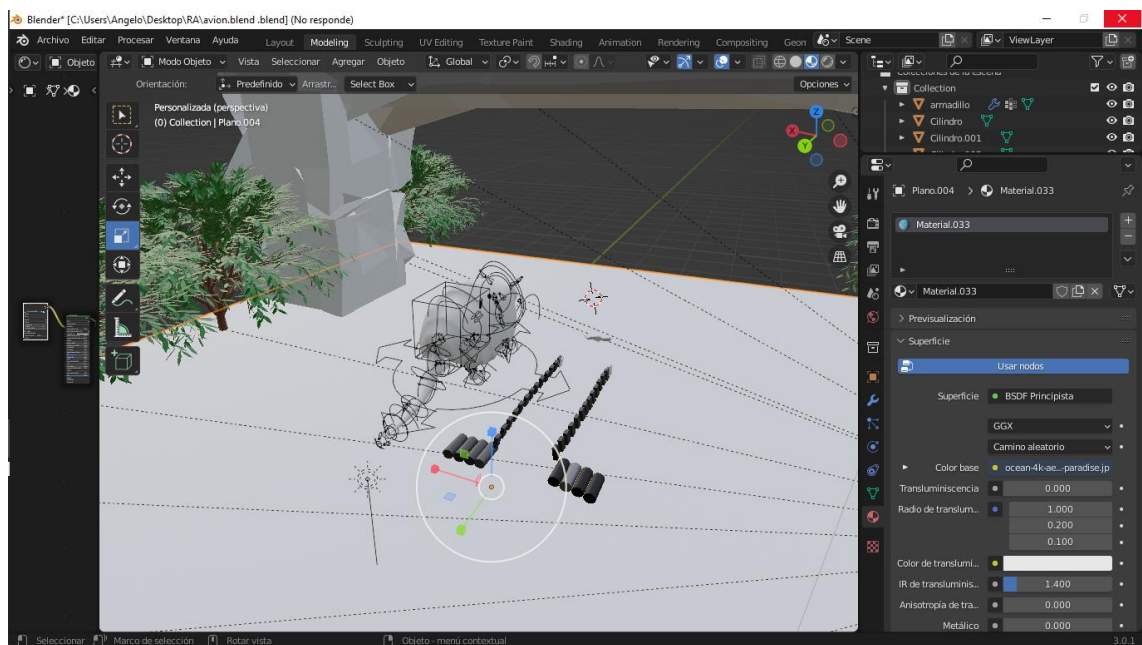
Fuente: Modelado de objeto 3d (Elaboracion propia, 2022)

Para las plantas se realiza el mismo proceso, también se tiene un apartado de activación en las configuraciones, en este apartado se puede activar las opciones de árboles y las diferentes plantillas de los mismos, se tiene una amplia librería de características dentro del aspecto de la fauna de las cuales podemos destacar el grosor, el largo, la densidad de las hojas y la forma de

las mismas, las texturas y el ruido. Todas las características se usan para formar distintas especies de plantas para posteriormente ser colocadas en el escenario.

Por otra parte, tendremos en cuenta que no se realiza el modelado de un objeto sino de varios objetos dentro de un mismo plano, por lo que se debe tener en cuenta trabajar en varios archivos para permitir el rendimiento óptimo de la aplicación blender, esto brinda una correcta optimización dentro del software, caso contrario se tiene una alta probabilidad de emerger errores o que el programa colapse y termine por cerrarse. Una vez modelado el objeto se copia y agrega al escenario principal, se pretende tener un bioma el cual presente varios objetos tanto de flora como de fauna los cuales aporte a tener un conocimiento más eficaz. **(Figura 3).**

Figura 3
Menú de configuraciones de activación de blender



Fuente: Modelado de objeto 3d (Elaboracion propia, 2022)

Para la formación del bioma se coloca un plano y posteriormente se le da texturizado y ruido, depende de las características que tenga este ruido se formaran más o menos cortes en la superficie, de esto factor también depende la altura y posicionamiento del escenario.

Uno de los factores más importantes es la textura que tengan los diferentes objetos dentro de blender, ya que con esto se puede dar a conocer de qué material esta hecho un objeto, para colocar una textura en especifica se debe dirigir a las propiedades de los materiales de cada elemento, posteriormente se coloca una textura previamente descargada en las diferentes páginas web de manera gratuita.

La importancia del texturizado es representar un material ligado más a la realidad, de esta manera los estudiantes tendrán la capacidad de reconocer las distintas sustancias que compone cada elemento dentro de la realidad aumentada. En el caso del escenario de la pareja pedagógica era un bosque, por lo que el texturizado del plano es de tierra con rasgos de fauna silvestre como se observa en la imagen (**Figura 4**)

Figura 4

Texturas para modelado de blender



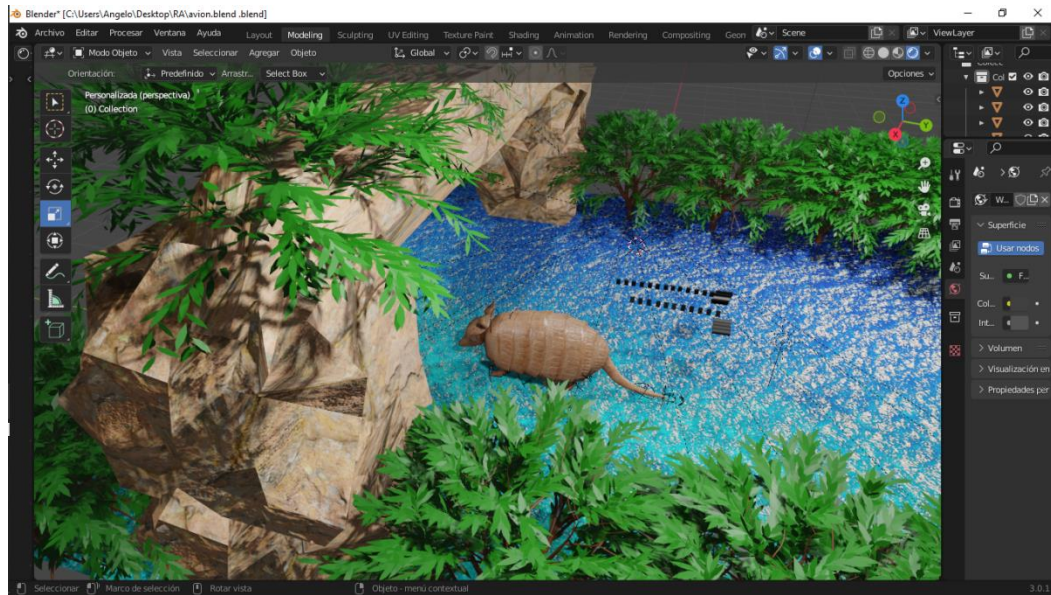


Fuente: Extraído de descargar de blender, texturas de tierra.

Una vez realizado el texturizado de los diferentes elementos del escenario se procede a colocar las diferentes luces y partículas de los diferentes elementos como son el agua, sol y las plantas, para colocar las luces se da clic derecho y se escoge la opción de focos, posteriormente se escribe y regula el tamaño del foco y se coloca frente al sol para dar el efecto de luz realista que surge y se propaga desde la base solar. Para colocar las partículas se escoge propiedades dinámicas y elegimos un espejo de inicio y fin del margen de las partículas, posteriormente se selecciona el color, grosor y la velocidad a la que se moverán durante el proceso de renderización.

Para finalizar, se coloca huesos en el menú de objetos el cual sirve como articulaciones para que los animales se puedan mover, se coloca un hueso en una parte de las extremidades en este caso el bíceps y otro hueso conectado al anterior en el antebrazo de los mamíferos con los que se está trabajando, de esta manera se puede controlar las articulaciones y los movimientos, la dirección y el sentido de los objetos 3d. Guardamos el archivo con un formato FBX lo que ayuda a una fácil importación al software UNITY, de esta manera se puede trabajar para dispositivos Android con una facilidad de instalación y recepción de las aplicaciones dentro de estos sistemas operativos. **(Figura 5)**

Figura 5
Modelado final de blender



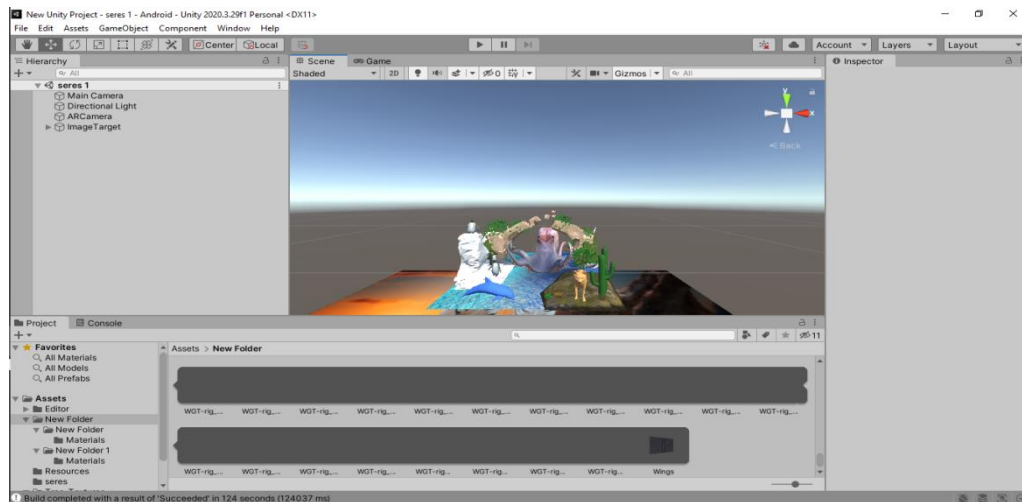
Fuente: Modelado de objeto 3d (Elaboracion propia, 2022)

Una vez finalizado el modelado y afinando detalles de programación en las diferentes pestañas se realizó la importación a UNITY. El cual es un software de acceso gratuito que nos brinda las comodidades para realizar diferentes trabajos de diseño gráfico y realidad aumentada, este último utiliza detonadores de imágenes y mediante un dispositivo electrónico refleja el modelado en 3D.

Al iniciar el programa se escoge un nuevo proyecto y se ejecuta, una vez iniciado se abre la barra de herramientas y seleccionar Imagen Target el cual nos sirve para posteriormente colocar una imagen en modo jpg, esta imagen desempeña como detonador de la realidad aumentada una vez ejecutado el programa. Posteriormente se importa el modelado de blender y se coloca las características de tamaño y ubicación sobre la imagen jpg. Una vez finalizado

con las propiedades que se quiere atribuir a la realidad aumentada, se exporta y se crea una aplicación dentro del mismo software el cual va dirigida a los dispositivos móviles. (Figura6).

Figura 6
Modelado final de blender



Fuente: importacion de objeto 3d a Unity (Elaboracion propia, 2022)

Implementación de la propuesta

En el proceso de implementación se realiza 4 fases las cuales tienen el propósito de recolectar información para las diferentes variables de estudio. Las fases 1 y 3 tienen el propósito de brindar información a los estudiantes del primero de Bachillerato el cual aborda la unidad 4 del libro del ministerio de educación. En cuanto a las fases 2 y 4 tiene el fin de recolectar información cuantitativa y cualitativa mediante pruebas escritas de los temas tratados con anterioridad.

La herramienta de realidad aumentada se dará a acabo en el primero de Bachillerato paralelo I, durante el transcurso de 6 semanas abordando los temas de la cuarta unidad curricular.



Los cuales son, los seres vivos, los dominios, reinos de los seres vivos, características y subdivisiones, célula animal y vegetal, enfoque en los diferentes ecosistemas y la flora y fauna que contienen los mismos.

En el transcurso de la implementación se instruye a la docente el uso, características y todos los beneficios que aporta esta herramienta de realidad aumentada dentro y fuera del aula de clase, el uso de la misma sin la necesidad de una red wifi, se orienta que la herramienta de realidad aumentada puede usarse en las diferentes materias que imparte dentro de la Unidad Educativa “César Dávila Andrade”.

FASE 1

Trasmitir conocimientos con clase tradicional

Durante esta fase se da a conocer a los estudiantes los contenidos de la unidad 4 del libro de Biología del primero de Bachillerato, estas son impartidas por la pareja pedagógica con ayuda de la pizarra, marcadores y el libro del ministerio de educación. Las clases se abordan durante 3 semanas, al finalizar cada una de las semanas se toma una prueba para medir la cantidad de conocimientos adquiridos por los estudiantes después de las consecutivas sesiones de clases. Durante esta fase de investigación se imparte los siguientes temas:

1. Los Seres Vivos.

1.1 Nomenclatura de los seres vivos.

2. Los dominios y reinos de los seres vivos.

2.1 Monera (bacterias)

2.2 Protocista (protozoos y algas)

2.3 Fungi (hongos)



2.4 Animalia (animales)

2.5 Plantae (plantas)

3. *Diversidad biológica.*

3.1 Diversidad genética.

3.2 Diversidad específica.

3.3 Diversidad ecológica.

4. *La célula.*

4.1 Origen de la célula.

4.2 Célula procariota.

4.3 Célula eucariota.

El propósito de impartir estas clases es cumplir con los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos y comunicar los resultados
- Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.
- Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.
- Describir los tipos de organización en las células animales y vegetales. (Ministerio de Educación , 2016)



FASE 2

Evaluación de conocimientos adquiridos durante la FASE 1

En la presente fase se medirán los conocimientos que obtuvieron los estudiantes y si se cumple con los objetivos mediante la implementación de las clases de forma tradicional, se evalúa todos los temas mencionados en la FASE 1 con el fin de recolectar información para posteriormente realizar un análisis de datos y una comparativa frente a clases con ayuda de la herramienta de realidad aumentada.

Durante la fase 2 se realiza 3 pruebas (pre-test) de forma consecutiva, cada una de las pruebas abarca un conjunto de temáticas, estas son evaluadas de manera cuantitativa y cualitativa en el transcurso de 3 semanas.

FASE 3

Trasmitir conocimientos con implementación de Realidad aumentada

En la fase 3 se implementa el software de realidad aumentada en las clases de Biología de la unidad 4, en cada uno de las temáticas se aborda una clase la cual está desarrollada para un tiempo estimado de 60 minutos.

Previamente a la utilización del software de realidad aumentada se realiza una guía del uso de esta herramienta y sus funciones, con ayuda de una imagen previamente configurada para que sirva como detonador se presenta un escenario en realidad aumentada, en este caso se usa una imagen de la naturaleza con gran variedad de flora y fauna.



Con apoyo de un dispositivo electrónico tanto los estudiantes como el docente pudieron observar el ecosistema en realidad aumentada, posteriormente se realiza un trabajo de explicación y descripción de los diferentes elementos que componen el escenario y su relación con las temáticas que se lleva a cabo en la unidad 4.

FASE 4

Evaluación de conocimientos adquiridos durante la FASE 3

En la fase 4 se mide los conocimientos obtenidos por los estudiantes posteriormente a las clases impartidas con ayuda de realidad aumentada, en la presente fase los estudiantes son evaluados de forma cuantitativa y cualitativa mediante una prueba (Post-test) escrita, con una duración de 20 minutos.

Mediante esta prueba se mide si existe una mejora con respecto a las clases que fueron impartidas durante la Fase 1, posteriormente se realiza un análisis de datos y se toma en cuenta los mismos para realizar un contraste con los datos obtenidos en la Fase 2.

Resultados obtenidos mediante la implementación

Análisis de datos del Pre-test 1

Principales resultados mediante la prueba de contenido (pre test)

El objetivo de esta encuesta es medir los conocimientos de los estudiantes de una manera estadística y saber cuánto aprenden del tema expuesto con la metodología de enseñanza que llevan a cabo todo el tiempo. Se realiza una prueba el cual consistía de preguntas abiertas y de opción múltiple, se tomaron los siguientes temas: Los seres vivos, nomenclatura de los seres vivos, los dominios y reinos de los seres vivos.

Figura 7

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la definición de los seres vivos

1) ¿Que son los seres vivos?

24 respuestas

Son seres que se mueven y respiran

Son aquellos que tienen vida estos se pueden clasificar en distintas especies

Seres con vida propia con tejidos que acompañan a su textura como también sus rasgos

Los seres vivos son todas las cosas que se mueven y son seres vivos como los animales

Los seres vivos son especies de cada una de las cosas que se mueven

Son todos los que se mueven

Los seres vivos son todos lo que se mueven o también todo lo que tiene vida propia

...

Son un conjunto de células que forman tejidos, órganos sistemas.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

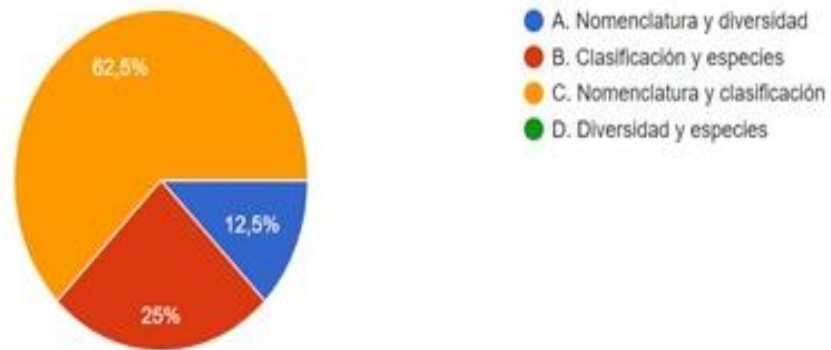
En el análisis de la prueba pre-test en la presente pregunta, se puede observar que existe un conocimiento bajo y general de lo que son los seres vivos, esto nos indica que los estudiantes no pudieron comprender el tema tratado dentro del aula de clases, el cual fue impartido de una forma tradicional. Las respuestas son de carácter abierto y los estudiantes tuvieron la libertad de expresar todo lo que saben dentro del tema. Por lo que las respuestas fueron básicas dentro de la amplia teoría que se impartió.

Figura 8

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la diversidad de los seres vivos

2) ¿Qué necesidades surge al tener una enorme diversidad de seres vivos?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

Como se puede evidenciar en el gráfico se tienen un 62.5% de respuestas correctas, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes tienen un conocimiento verídico sobre lo que surge al tener una enorme diversidad de seres vivos. Un dato importante que se toma en cuenta en el gráfico es que, los estudiantes tienen un conocimiento de uno de los dos nombres de las necesidades, es decir, tienen un 50% de conocimientos dentro de lo que respecta los nombres. Mientras que, el 37.5% de los estudiantes no tienen un conocimiento correcto del tema.

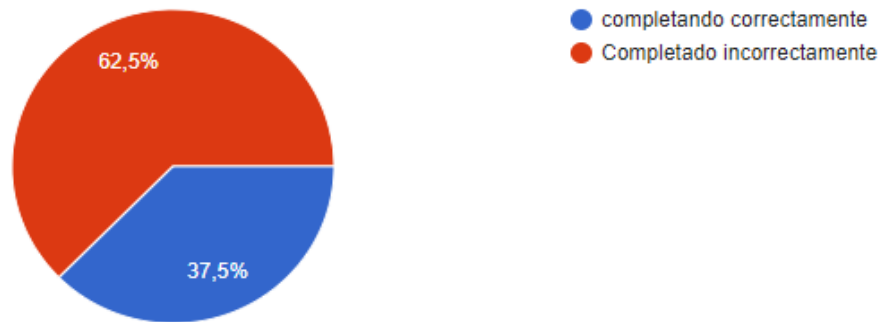
Figura 9

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la nomenclatura de las especies



3) Complete: En el siglo XVIII, el naturalista sueco Carlos Linneo creó un sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies y más tarde, a agruparlas y clasificarlas. A este sistema lo conocemos como.....

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Como se puede evidenciar en el gráfico el 62.5% de los estudiantes completaron la pregunta de una manera incorrecta, lo que indica que no tienen un conocimiento correcto sobre el sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies. Lo que conlleva a que no pueden avanzar en las temáticas siguientes cuyo fin es perfeccionar la nomenclatura y clasificación de las especies y subespecies de los seres vivos.

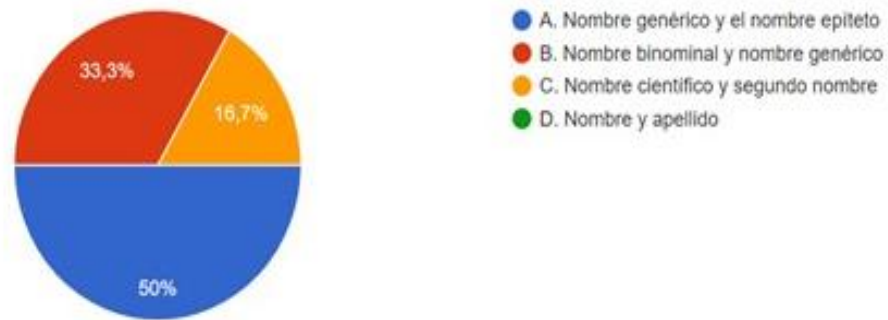
Figura 10

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el nombre científico de las especies

4) El nombre que recibe cada especie lo conocemos como nombre científico y consta, por tanto, de dos partes:



24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

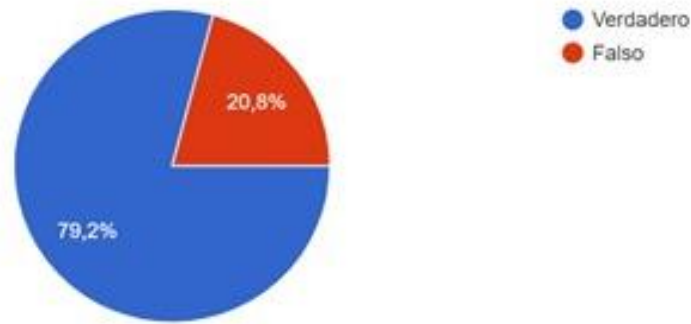
En el análisis de evidencia el gráfico presenta un 50% de respuestas correctas, lo que indica que la mitad de los estudiantes tienen un conocimiento verídico sobre las partes del nombre científico que recibe cada especie. Mientras que, el 50% de los estudiantes no tienen un conocimiento correcto del tema. Dentro de este dato se tienen que el 16.7% de los estudiantes tienen un conocimiento nulo mientras que el 33.3% de los estudiantes tienen un conocimiento de una de las dos partes de un nombre científico de las especies.

Figura 11

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el nombre genérico de las especies

5) Señale verdadero o falso: Al nombre genérico lo podemos utilizar por sí solo cuando hacemos referencia al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género.

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

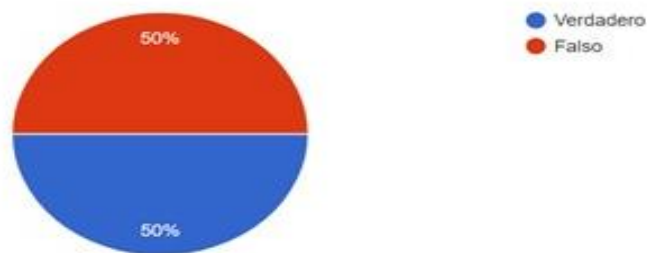
Como se puede evidenciar en el grafico se tienen un 79.2% de respuestas correctas, lo que indica que casi en su totalidad de los estudiantes tienen un conocimiento verídico sobre lo que podemos utilizar cuando se hace referencia al conjunto de especies que pertenecen al mismo género. Mientras que, el 20.8% de los estudiantes no tienen un conocimiento correcto del tema.

Figura 12

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre las subespecies

6) Señale verdadero o falso: Se denomina subespecie a cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que tienen caracteres de otras especies.

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

En el análisis de evidencia el gráfico presenta un 50% de respuestas correctas, lo que indica que la mitad de los estudiantes tienen un conocimiento verídico sobre lo que se denomina subespecie en cada uno de los grupos en que se divide las especies. Mientras que, el 50% de los estudiantes no tienen un conocimiento correcto del tema. Esto se debe a que existe un bajo conocimiento y una clara confusión de las especies y subespecies.

Análisis de datos del post-test

Principales resultados mediante la prueba de contenido (post-test)

En el presente post test se midió el conocimiento que tienen los estudiantes de primero de Bachillerato sobre el tema de los seres vivos, nomenclatura de los seres vivos, los dominios y reinos de los seres vivos, en el área de Biología. A continuación, se presentará los resultados de las diferentes preguntas planteadas a los alumnos posteriormente al uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

Figura 13



Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la definición de los seres vivos

1) ¿Que son los seres vivos?

24 respuestas

Son todos los organismos que se mueven respiran y tienen vida propia y habitan en el planeta tierra.

Todo lo que tiene vida y lo que se puede mover solo, también son los que ayudan al planeta como las plantas.

Los seres vivos son todas las cosas que se mueven y que ayudan al planeta también son los que aportan energía a la tierra

Los seres vivos son todos aquellos que viven en la tierra también son organismos de organización molecular completa también estos se clasifican en diferentes reinos.

Los seres vivos son todo lo que nos rodea como las plantas, animales y seres humanos en la cual cada uno cumple una función en el planeta.

Es la gran diversidad de formas en que se presentan los distintos tipos de organización celular y la especialización en tejidos y dan como resultado a la existencia de individuos.

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

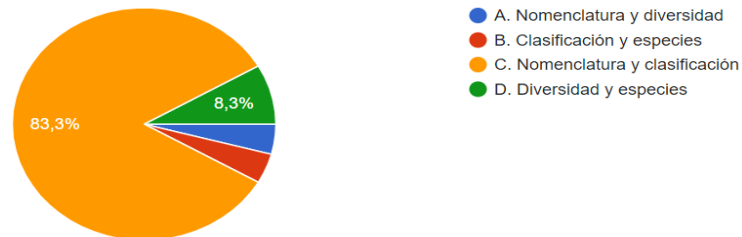
Como se puede visualizar en la imagen la mayoría de los estudiantes contestaron con más énfasis sobre el tema de que son los seres vivos, es decir que la mayoría de los estudiantes conocen y captan mejor la información dando así unas respuestas son más profundizadas y elaboradas.

Figura 14

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la diversidad de los seres vivos

2) ¿Qué necesidades surge al tener una enorme diversidad de seres vivos?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

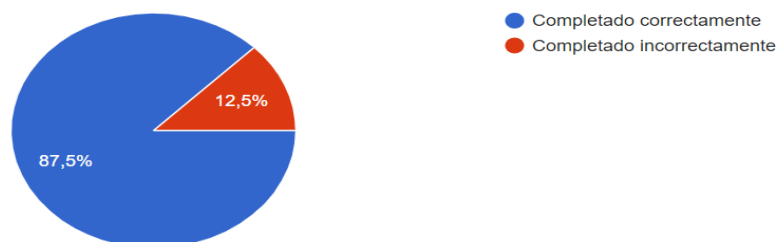
Como se puede evidenciar en el grafico se tiene un 83,3% de la respuesta correcta, lo que nos indica que se tiene un conocimiento elevado sobre las necesidades de tener una gran diversidad de los seres vivos, dando como resultado un gran avance positivo acerca del tema, mientras que el 8,3% todavía les hace falta profundizar su aprendizaje.

Figura 15

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la nomenclatura de las especies

3) Complete: En el siglo XVIII, el naturalista sueco Carlos Linneo creó un sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies y más tarde, a agruparlas y clasificarlas. A este sistema lo conocemos como.....

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En cuanto a esta pregunta tenemos que el 87.5% de los estudiantes contestaron de una manera correcta la pregunta abierta que se les planteo, lo cual es favorecedor ya que se puede apreciar que la mayoría de la clase supieron manejar de una manera óptima la herramienta de realidad aumentada, obteniendo así resultados positivos en los post – test.

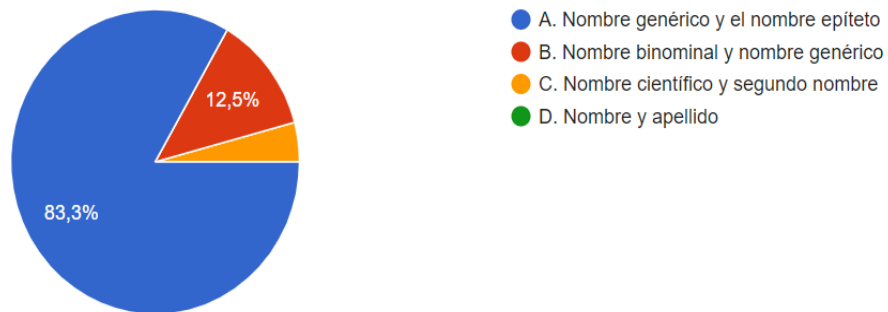
Figura 16

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los nombres científicos

4) El nombre que recibe cada especie lo conocemos como nombre científico y consta, por tanto, de dos partes:



24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

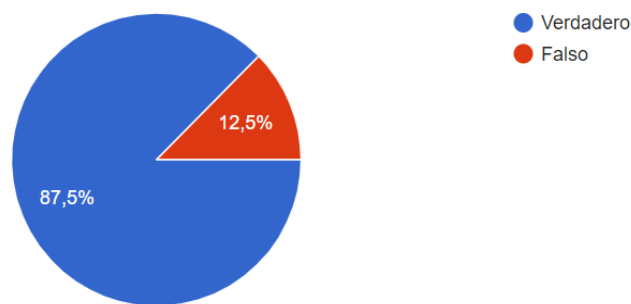
En el análisis de esta pregunta podemos observar que existen pocos alumnos que no contestaron correctamente la pregunta planteada, mientras que el 83,3% respondieron con éxito la interrogante, es decir que la mayoría de los estudiantes no tuvieron problema al contestarla dando como resultado un mejor aprendizaje, por lo tanto, al aplicar la realidad aumentada se obtuvo un mayor aprendizaje del tema expuesto por parte de los estudiantes.

Figura 17

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los nombres genéricos de las especies

5) Señale verdadero o falso: Al nombre genérico lo podemos utilizar por sí solo cuando hacemos referencia al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género.

24 respuestas

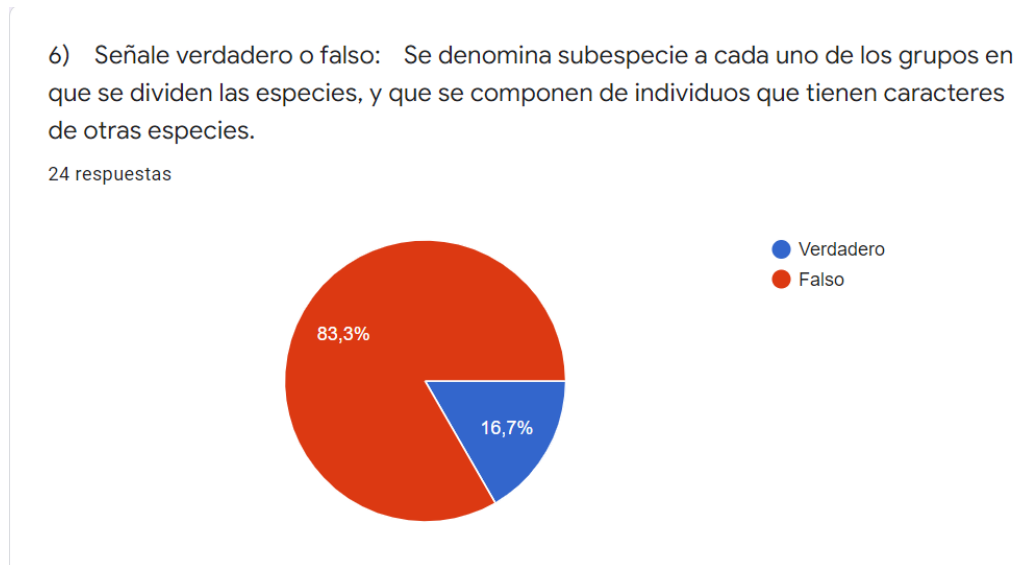


Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En la presente pregunta podemos observar que existe un 87,5% de las respuestas que son correctas acerca de cómo se puede utilizar el nombre genérico para cada conjunto de especies, dando, así como resultado que los estudiantes aprendieron de una manera gratificante a captar mejor la información y sobre todo analizar con mayor precisión cada imagen presentada en realidad aumentada, ayudando de esta manera a crear conceptos propios que ayudan a la enseñanza de la materia y del tema expuesto.

Figura 18

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre las subespecies



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

Como se puede observar en el gráfico existe un 83.3% de los estudiantes que contestaron bien la pregunta, es decir que la realidad aumentada les ayudó a adquirir mejor los conocimientos, indicando que la herramienta de trabajo les sirvió para despejar las diferentes dudas que tenían acerca del tema y no podían visualizarlo en el libro, obteniendo así un gran avance y fortalecimiento de enseñanza en el área de la Biología.

Por lo tanto al momento de analizar los resultados del post- test se evidenció que a los estudiantes les agrada trabajar con realidad aumentada por que sacan provecho de toda la imagen sobre el tema de los seres vivos, ya que se puede visualizar los diferentes animales,



objetos y plantas que se observan en 3D, también les sirve para poder ampliar mejor sus conocimientos y obtener mejores resultados de aprendizaje, es decir que trabajar con realidad aumentada ayuda mucho a la enseñanza de las ciencias y en especial al área de Biología, ya que con ello los estudiantes tiene la facilidad de ver un mundo en 3D y de moverlo como a ellos les parezca según sus intereses.

Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test N°1

En la siguiente tabla se puede apreciar la comparativa del uso de la realidad aumentada mediante 2 pruebas de conocimientos para la enseñanza de la Biología en el primero de Bachillerato paralelo I. La primera antes de usar la herramienta de enseñanza y la segunda después de usar dicha herramienta.

Tabla 3

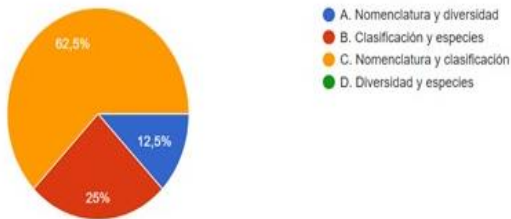
Comparación de datos entre el pre-test y post-test N°1

Pre - test	Post-test
<p>1) ¿Que son los seres vivos? 24 respuestas</p> <p>Son seres que se mueven y respiran</p> <p>Son aquellos que tienen vida estos se pueden clasificar en distintas especies</p> <p>Seres con vida propia con tejidos que acompañan a su textura como también sus rasgos</p> <p>Los seres vivos son todas las cosas que se mueven y son seres vivos como los animales</p> <p>Los seres vivos son especies de cada una de las cosas que se mueven</p> <p>Son todos los que se mueven</p> <p>Los seres vivos son todos lo que se mueven o también todo lo que tiene vida propia</p> <p>...</p> <p>Son un conjunto de células que forman tejidos, órganos sistemas.</p>	<p>1) ¿Que son los seres vivos? 24 respuestas</p> <p>Son todos los organismos que se mueven respiran y tienen vida propia y habitan en el planeta tierra.</p> <p>Todo lo que tiene vida y lo que se puede mover solo, también son los que ayudan al planeta como las plantas.</p> <p>Los seres vivos son todas las cosas que se mueven y que ayudan al planeta también son los que aportan energía a la tierra</p> <p>Los seres vivos son todos aquellos que viven en la tierra también son organismos de organización molecular completa también estos se clasifican en diferentes reinos.</p> <p>Los seres vivos son todo lo que nos rodea como las plantas, animales y seres humanos en la cual cada uno cumple una función en el planeta.</p> <p>Es la gran diversidad de formas en que se presentan los distintos tipos de organización celular y la especialización en tejidos y dan como resultado a la existencia de individuos.</p>

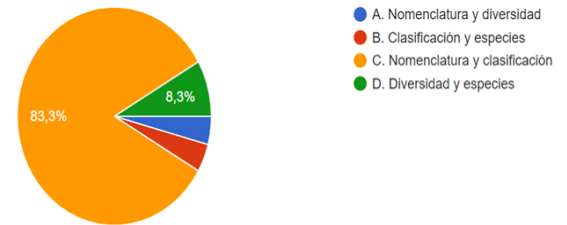


En la pregunta se puede evidenciar un avance en cuanto a los conocimientos de los estudiantes, se aprecia una escritura más compleja y detallada sobre lo que son los seres vivos, algo a destacar es que los estudiantes en el post-test no dejaron ninguna pregunta en blanco en comparación con el pre-test.

2) ¿Qué necesidades surge al tener una enorme diversidad de seres vivos?
24 respuestas

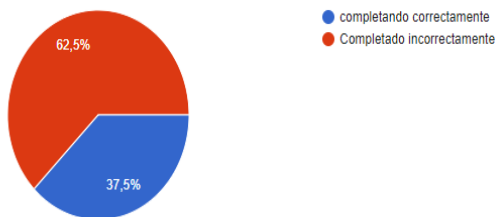


2) ¿Qué necesidades surge al tener una enorme diversidad de seres vivos?
24 respuestas

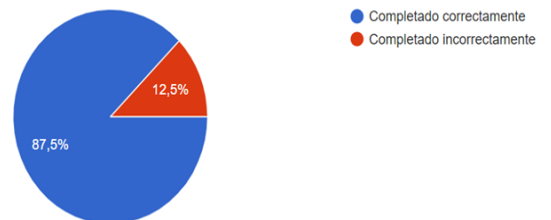


Mediante la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede evidenciar un incremento de 62.5% al 83.3% de respuestas correctas sobre el tema de las necesidades que surge al tener una enorme diversidad de seres vivos. Lo que indica que existe un aumento satisfactorio del 20.8% en cuanto al aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

3) Complete: En el siglo XVIII, el naturalista sueco Carlos Linneo creó un sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies y más tarde, a agruparlas y clasificarlas. A este sistema lo conocemos como.....
24 respuestas



3) Complete: En el siglo XVIII, el naturalista sueco Carlos Linneo creó un sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies y más tarde, a agruparlas y clasificarlas. A este sistema lo conocemos como.....
24 respuestas



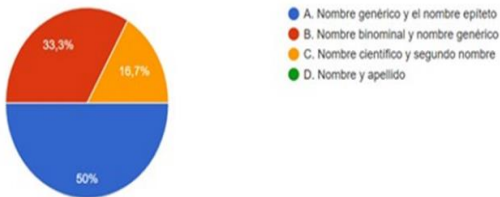
A través de la contraposición de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede revelar un incremento significativo de 37.5% al 87.5% de respuestas correctas sobre la temática del sistema de

clasificación para identificar a las diferentes especies. Lo que indica que existe un aumento complaciente del 50% en cuanto a la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

4) El nombre que recibe cada especie lo conocemos como nombre científico y consta, por tanto, de dos partes:



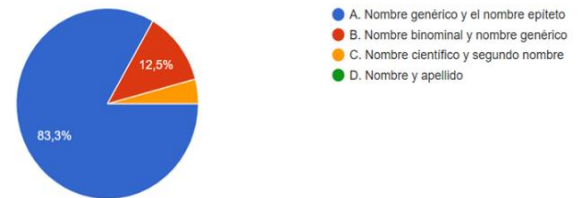
24 respuestas



4) El nombre que recibe cada especie lo conocemos como nombre científico y consta, por tanto, de dos partes:



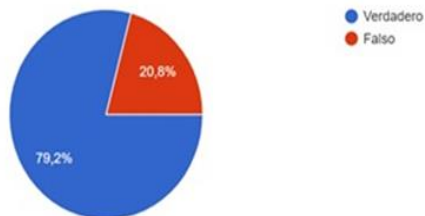
24 respuestas



Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede exhibir un incremento de 50% al 83.3% de respuestas correctas sobre la temática de las partes del nombre científico que recibe cada especie. Lo que indica que existe un aumento complaciente del 50% en cuanto a la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

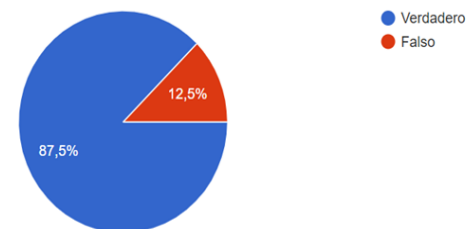
5) Señale verdadero o falso: Al nombre genérico lo podemos utilizar por sí solo cuando hacemos referencia al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género.

24 respuestas



5) Señale verdadero o falso: Al nombre genérico lo podemos utilizar por sí solo cuando hacemos referencia al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género.

24 respuestas

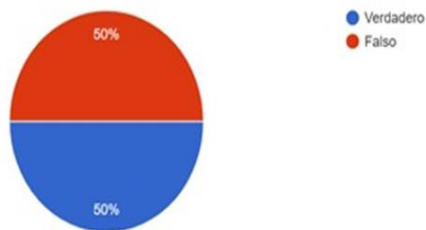


A través de la contraposición de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede evidenciar un incremento de 79.2% al 87.5% de respuestas correctas sobre la temática del uso del nombre genérico y su utilización cuando se refiere al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género. Lo que indica que

existe un aumento del 8.3% % en cuanto a la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

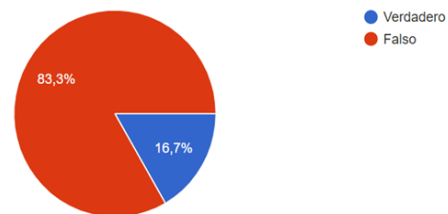
6) Señale verdadero o falso: Se denomina subespecie a cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que tienen caracteres de otras especies.

24 respuestas



6) Señale verdadero o falso: Se denomina subespecie a cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que tienen caracteres de otras especies.

24 respuestas



Mediante la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede evidenciar un incremento de 50% al 83.3% de respuestas correctas sobre la sobre lo que se denomina subespecie en cada uno de los grupos en que se divide las especies. Lo que indica que existe un aumento valioso del 33.3% en cuanto a la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

Fuente: Encuestas realizadas a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboracion propia, 2022)

El promedio de los estudiantes con respecto a la prueba pre-test es de 6.2 lo que indica que tienen un bajo rendimiento académico con respecto al tema de los seres vivos, el promedio alcanzado no sobrepasa la nota mínima para aprobar. Con respecto al promedio de la prueba post-test es de 8.8 lo que determina de una manera satisfactoria que los estudiantes tienen una gran mejoría en las temáticas abordadas y una mejor retención de los contenidos, de esta manera sobrepasando la nota mínima para aprobar.

Para concluir se puede mencionar que los estudiantes aprendieron de una manera más óptima con una enseñanza apoyada en la realidad aumentada, de esta manera presentaron un progreso de conocimientos mayor con respecto a la temática de los seres vivos, características de los seres vivos y nombres científicos de las diferentes especies. Se nota una mejora de los estudiantes tanto en la prueba como en la participación y desenvolvimiento en las horas de clases.

Análisis de datos del Pre-test 2

El objetivo de esta encuesta es medir los conocimientos de los estudiantes de una manera estadística y saber cuánto aprenden del tema expuesto con la metodología de enseñanza que llevan a cabo todo el tiempo. Se realiza una prueba el cual consistía de preguntas abiertas y de opción múltiple, se tomaron los siguientes temas: Diversidad biológica, diversidad genética, diversidad específica, diversidad ecológica.

Figura 19

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la secuencia del ARN

1) Tal como propuso Carl Woese a partir de la secuenciación de ARN ¿Cuáles son los tres grandes dominios? 1P



24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

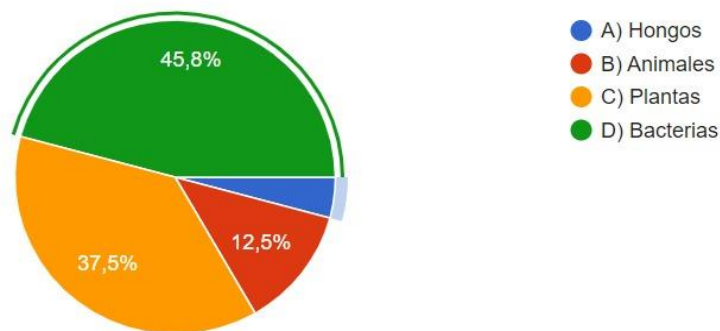
Como se puede observar en el gráfico existe una gran variedad en las respuestas de los estudiantes, teniendo un 37.5% de respuestas correctas correspondiente al conocimiento de las divisiones de los dominios de los seres vivos y un 62.5% que se divide en las 3 respuestas incorrectas. Por otra parte, lo que se puede analizar es que los estudiantes confunden ciertos términos que se encuentran dentro de las diferentes temáticas que se trabaja en el aula de clases.

Figura 20

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los moneras o procariontes

2) ¿A los moneras o procariontes los conocemos habitualmente cómo? 1P

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

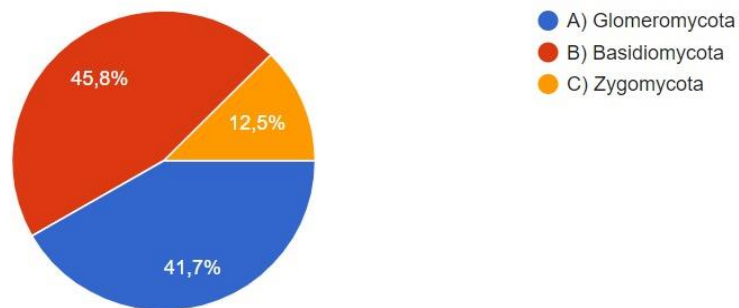
Como se puede observar en el gráfico existe un 45.8% de respuestas correctas correspondiente a la temática de las bacterias y un 54.2% que se divide en las 3 respuestas incorrectas. Al analizar con más profundidad se puede detallar que los estudiantes tienen un bajo conocimiento sobre los diferentes reinos y sus características, de esta manera resaltando una confusión de una temática con otra.

Figura 21

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la clasificación de los hongos

5) En este grupo, clasificamos hongos que obligatoriamente deben presentar una relación simbiótica con plantas terrestres, ya que no pueden sobrevivir en solitario. Viven en el interior de las raíces de algunas plantas y forman micorrizas. 1P

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

Como se puede observar en el gráfico existe un 41.7% de respuestas correctas correspondiente a la temática de la clasificación de los hongos y un 58.3% que se divide en las 2 respuestas incorrectas. Al analizar de una manera más profunda se puede mencionar que existe una confusión dentro de la clasificación de los hongos, más específico entre los Glomeromycota y Basidiomycota, así mismo se puede evidenciar un porcentaje de 12.5% para los Zygomycota.

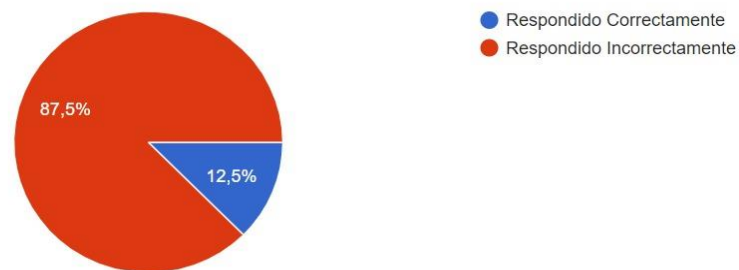
Figura 22

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el reino plantae

7) Complete: 1.5P

Los o briófitas son un grupo de no vasculares, e.
decir, no poseen un sistema vascular o circulatorio que transporte agua y nutrientes
por toda la planta.

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

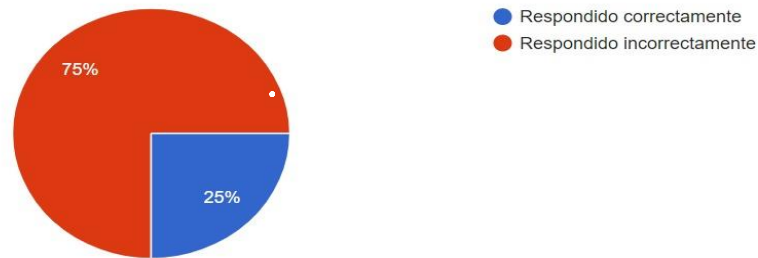
En el presente gráfico se puede evidenciar un bajo conocimiento en cuanto a la temática de los musgos y sus características, teniendo así un 87.5% de respuestas erróneas y tan solo un 12.5% de respuestas correctas. Al analizar con más profundidad se puede afirmar que los estudiantes no pueden completar correctamente la pregunta, existiendo respuestas finalizadas en un 50% y otras con ninguna respuesta correcta.

Figura 23

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el avance evolutivo de las plantas

9) ¿Por qué la semilla es un gran avance evolutivo en las plantas? 1.5P

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

Como se puede observar en el gráfico existe un 75% de respuestas incorrectas correspondientes a la pregunta abierta sobre las semillas y su gran avance evolutivo en las plantas, mientras que se tienen un 25% de respuestas determinadas como correctas. Al analizar con mayor profundidad se puede determinar que los estudiantes tienen una idea básica de la pregunta y en otros casos la pregunta no es completada. De esta manera se puede concluir que las clases debe tener el objetivo de profundizar más en la temática de las semillas.

Análisis de datos del Post-test 2

En el presente post test se midió el conocimiento que tienen los estudiantes de primero de Bachillerato sobre el tema de la diversidad biológica, diversidad genética, diversidad específica y diversidad ecológica, en el área de Biología. A continuación, se presentará los

resultados de las diferentes preguntas planteadas a los alumnos posteriormente al uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

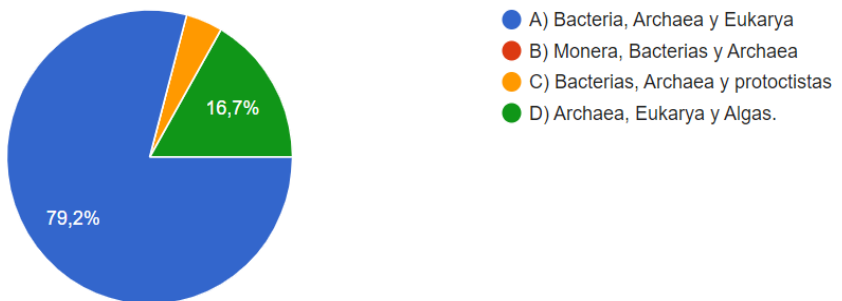
Figura 24

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la secuencia de ARN

1) Tal como propuso Carl Woese a partir de la secuenciación de ARN ¿Cuáles son los tres grandes dominios? 1P



24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

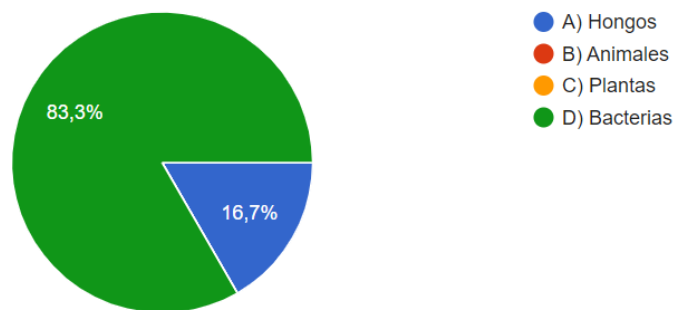
Como se puede observar la imagen, existe un gran porcentaje de estudiantes que tienen más claro los conocimientos de la secuencia del ARN es decir que el 79.2% de ellos sabe diferenciar los tres grandes dominios de animales que se da en el mundo, mientras que una pequeña parte se confunde con definiciones por lo tanto hay un gran progreso de aprendizaje de los estudiantes con respecto a los reinos de los animales.

Figura 25

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los moneras o procariontes

2) ¿A los moneras o procariontes los conocemos habitualmente cómo?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

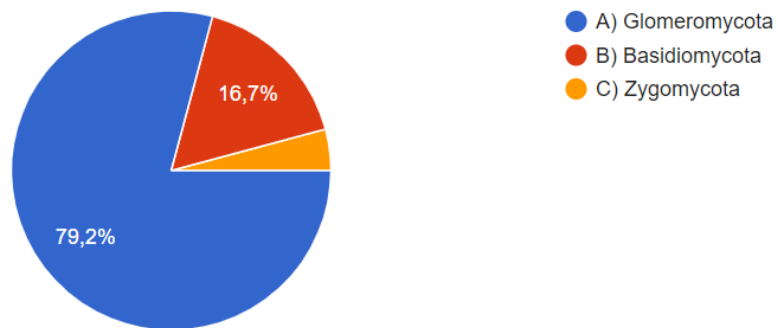
En el siguiente grafico se visualiza como el 83.3% de los estudiantes conocen la definición de cada una de las palabras expuestas en la clase ya que pueden responder con facilidad la pregunta planteada, por lo tanto, los estudiantes logran identificar los nombres no comunes de la palabra científica, es decir que la realidad aumentada les ayudo a visualizar y describir mejor los temas de los dominios y reinos animales.

Figura 26

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la clasificación de hongos

5) En este grupo, clasificamos hongos que obligatoriamente deben presentar una relación simbiótica con plantas terrestres, ya que no pueden sobrevivir en solitario. Viven en el interior de las raíces de algunas plantas y forman micorrizas.

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

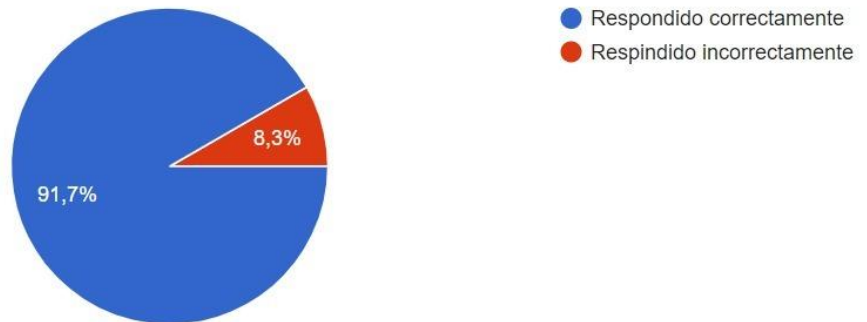
Como se puede visualizar en el gráfico existe un 79.2% de respuestas correctas correspondiente al tema de la clasificación de los hongos y relación simbiótica, por lo tanto, existe un gran porcentaje en la que los estudiantes logran identificar los distintos conceptos de cada una de las opciones, obteniendo así un gran avance de aprendizaje en el tema.

Figura 27

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el reino plantae

Complete: 1.5P Los o briófitas son un grupo de no vasculares, es decir, no poseen un sistema vascular o circulatorio que transporte agua y nutrientes por toda la planta.

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

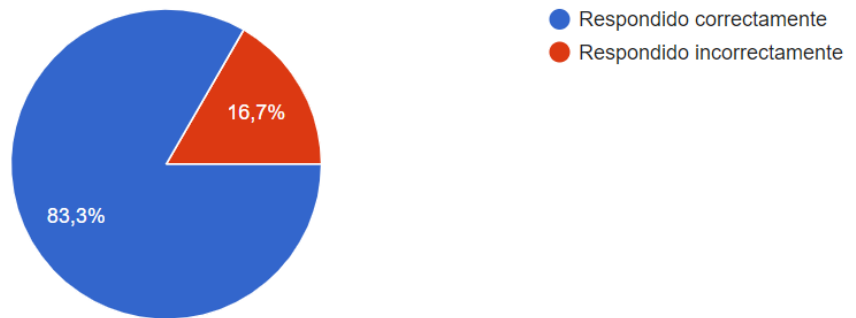
En el presente gráfico se puede evidenciar un mayor conocimiento en cuanto al tema de los musgos y sus características, teniendo así un 91.7% de respuestas correctas y tan solo un 8.3% de respuestas incorrectas. Al analizar la pregunta se puede observar que los estudiantes lograron completar correctamente la pregunta y sobre todo responder todas las casillas existiendo un bajo porcentaje de casillas no respondidas.

Figura 28

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre el avance evolutivo de las plantas

9) ¿Por qué la semilla es un gran avance evolutivo en las plantas?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

Como se puede observar en el gráfico existe un 83,3% de respuestas correctas sobre la pregunta abierta de las semillas y su gran avance evolutivo en las plantas, es decir que la mayoría de los estudiantes tiene una idea clara del tema y como se desarrolla los avances de los distintos reinos de los seres vivos como son las plantas y animales, mientras que se tienen un 16,7% de respuestas son incorrectas ya que no se logra completar la pregunta con una mayor profundidad, por lo tanto los estudiantes tienen la idea clara del tema pero algunos no logran expresarlo de la manera correcta.

Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test N°2

Tabla 4

Comparación de datos entre el pre-test y post-test 2

Pre-test 2	Post-test 2																				
<p>1) Tal como propuso Carl Woese a partir de la secuenciación de ARN ¿Cuáles son los tres grandes dominios? 1P</p> <p>24 respuestas</p> <table border="1"> <caption>Data for Pre-test 2 Q1</caption> <thead> <tr> <th>Opción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Bacteria, Archaea y Eukarya</td> <td>37,5%</td> </tr> <tr> <td>B) Monera, Bacterias y Archaea</td> <td>16,7%</td> </tr> <tr> <td>C) Bacterias, Archaea y protoctistas</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>D) Archaea, Eukarya y Algas.</td> <td>20,8%</td> </tr> </tbody> </table>	Opción	Porcentaje	A) Bacteria, Archaea y Eukarya	37,5%	B) Monera, Bacterias y Archaea	16,7%	C) Bacterias, Archaea y protoctistas	25%	D) Archaea, Eukarya y Algas.	20,8%	<p>1) Tal como propuso Carl Woese a partir de la secuenciación de ARN ¿Cuáles son los tres grandes dominios? 1P</p> <p>24 respuestas</p> <table border="1"> <caption>Data for Post-test 2 Q1</caption> <thead> <tr> <th>Opción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Bacteria, Archaea y Eukarya</td> <td>79,2%</td> </tr> <tr> <td>B) Monera, Bacterias y Archaea</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>C) Bacterias, Archaea y protoctistas</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>D) Archaea, Eukarya y Algas.</td> <td>16,7%</td> </tr> </tbody> </table>	Opción	Porcentaje	A) Bacteria, Archaea y Eukarya	79,2%	B) Monera, Bacterias y Archaea	0%	C) Bacterias, Archaea y protoctistas	0%	D) Archaea, Eukarya y Algas.	16,7%
Opción	Porcentaje																				
A) Bacteria, Archaea y Eukarya	37,5%																				
B) Monera, Bacterias y Archaea	16,7%																				
C) Bacterias, Archaea y protoctistas	25%																				
D) Archaea, Eukarya y Algas.	20,8%																				
Opción	Porcentaje																				
A) Bacteria, Archaea y Eukarya	79,2%																				
B) Monera, Bacterias y Archaea	0%																				
C) Bacterias, Archaea y protoctistas	0%																				
D) Archaea, Eukarya y Algas.	16,7%																				

En la pregunta se puede evidenciar un avance en cuanto a los conocimientos de los estudiantes, es decir que tienen más claras las definiciones del tema expuesto a lo que corresponde los dominios de los seres vivos, por otra parte, los estudiantes en el post-test no colocan respuestas muy variadas a comparación del pre- test.

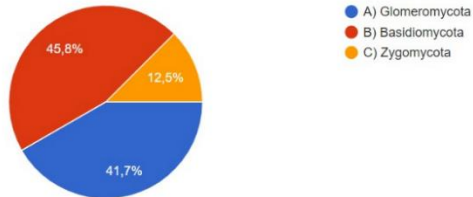
<p>2) ¿A los moneras o procariontes los conocemos habitualmente cómo? 1P</p> <p>24 respuestas</p> <table border="1"> <caption>Data for Pre-test 2 Q2</caption> <thead> <tr> <th>Opción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Hongos</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>B) Animales</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>C) Plantas</td> <td>37,5%</td> </tr> <tr> <td>D) Bacterias</td> <td>45,8%</td> </tr> </tbody> </table>	Opción	Porcentaje	A) Hongos	0%	B) Animales	12,5%	C) Plantas	37,5%	D) Bacterias	45,8%	<p>2) ¿A los moneras o procariontes los conocemos habitualmente cómo? 1P</p> <p>24 respuestas</p> <table border="1"> <caption>Data for Post-test 2 Q2</caption> <thead> <tr> <th>Opción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) Hongos</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>B) Animales</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>C) Plantas</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>D) Bacterias</td> <td>83,3%</td> </tr> </tbody> </table>	Opción	Porcentaje	A) Hongos	0%	B) Animales	0%	C) Plantas	0%	D) Bacterias	83,3%
Opción	Porcentaje																				
A) Hongos	0%																				
B) Animales	12,5%																				
C) Plantas	37,5%																				
D) Bacterias	45,8%																				
Opción	Porcentaje																				
A) Hongos	0%																				
B) Animales	0%																				
C) Plantas	0%																				
D) Bacterias	83,3%																				

Mediante la comparación de los gráficos, en el gráfico de la derecha corresponde al post-test en la que se puede visualizar que existe un gran incremento del 45.8% al 83.3% de respuestas correctas sobre el tema de moneras y

procariontes Lo que indica que existe un aumento satisfactorio en cuanto al aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

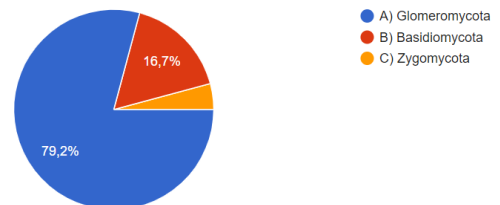
5) En este grupo, clasificamos hongos que obligatoriamente deben presentar una relación simbiótica con plantas terrestres, ya que no pueden sobrevivir en solitario. Viven en el interior de las raíces de algunas plantas y forman micorrizas. 1P

24 respuestas



5) En este grupo, clasificamos hongos que obligatoriamente deben presentar una relación simbiótica con plantas terrestres, ya que no pueden sobrevivir en solitario. Viven en el interior de las raíces de algunas plantas y forman micorrizas.

24 respuestas

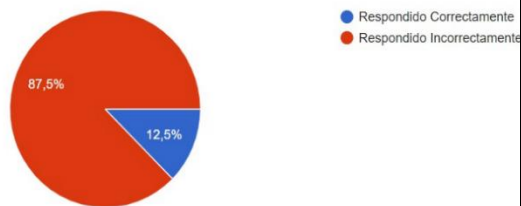


Como se puede observar en los gráficos de comparación, el gráfico de la derecha corresponde al post-test en la cual se puede evidenciar que existe un gran incremento significativo del 41.7% al 79.2% de respuestas correctas sobre el tema de la clasificación de hongos y la relación simbiótica. Lo que indica que existe un aumento gratificante en cuanto a la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

7) Complete: 1.5P

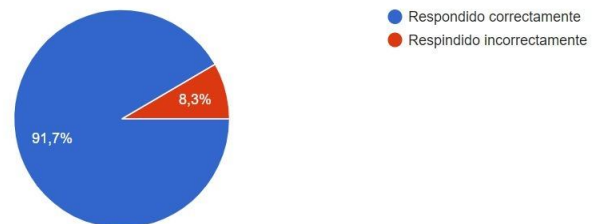
Los o briófitas son un grupo de no vasculares, es decir, no poseen un sistema vascular o circulatorio que transporte agua y nutrientes por toda la planta.

24 respuestas



Complete: 1.5P Los o briófitas son un grupo de no vasculares, es decir, no poseen un sistema vascular o circulatorio que transporte agua y nutrientes por toda la planta.

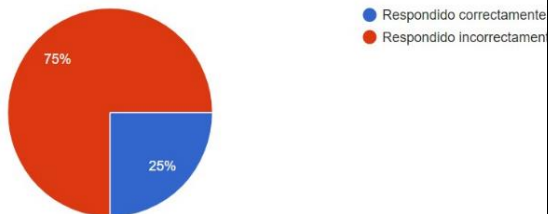
24 respuestas



Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede observar un incremento del 12.5% al 91.7% de respuestas correctas sobre la pregunta de abierta de los dominios del reino plantea por lo tanto esto nos indica que existe un aumento complaciente en cuanto al aprendizaje obtenido así un resultado de mejoramiento de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

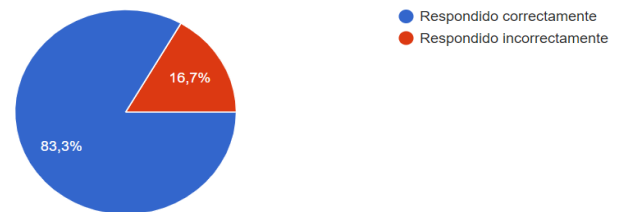
¿Por qué la semilla es un gran avance evolutivo en las plantas? 1.5P

Respuestas



¿Por qué la semilla es un gran avance evolutivo en las plantas?

Respuestas



A través de la contraposición de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede evidenciar un incremento de 25% al 83.3% de respuestas correctas sobre la pregunta abierta del avance evolutivo de las plantas Lo que indica que existe un aumento considerable en cuanto a la recepción de los temas expuestos mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

Fuente: Encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

El promedio de los estudiantes con respecto a la prueba pre-test es de 5.7 lo que indica que tienen un bajo rendimiento académico con respecto al segundo tema de la diversidad biológica, diversidad genética, diversidad específica y diversidad ecológica. El promedio establecido por los estudiantes no sobrepasa la nota mínima para aprobar. Por otro lado, el promedio de la prueba post-test es de 9.1 lo que nos da a conocer que los estudiantes presentan

una gran mejoría en las temáticas abordadas y a su vez adquieren una mejor retención de los contenidos, de esta manera sobrepasando la nota mínima para aprobar.

Por lo tanto, al momento de analizar los resultados se evidenció que a los estudiantes les agrada trabajar con realidad aumentada debido a que sacan provecho de todos los recursos que esta herramienta les proporciona, ya que se puede visualizar los diferentes animales, objetos y plantas que se plasma en 3D, a su vez les sirve para ampliar sus conocimientos y obtener mejores resultados de aprendizaje, es decir que trabajar con realidad aumentada ayuda mucho a la enseñanza de las ciencias y en especial al área de Biología, ya que con ello los estudiantes tiene la facilidad de manipular y ver un mundo en 3D.

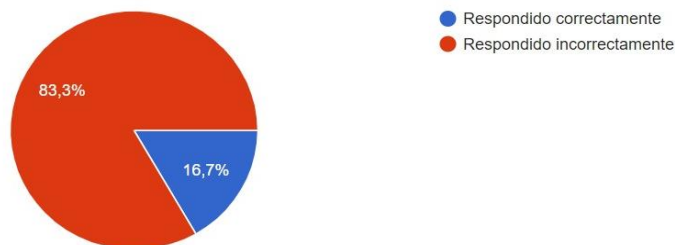
Análisis de datos del Pre-test 3

El objetivo de esta encuesta es medir los conocimientos de los estudiantes de una manera estadística y saber cuánto aprenden del tema expuesto con la metodología de enseñanza que llevan a cabo todo el tiempo. Se realiza una prueba el cual consistía de preguntas abiertas y de opción múltiple, se tomaron los siguientes temas: La célula, origen de la célula, célula procariota, célula eucariota.

Figura 29

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la célula

¿Que es la célula?
respuestas



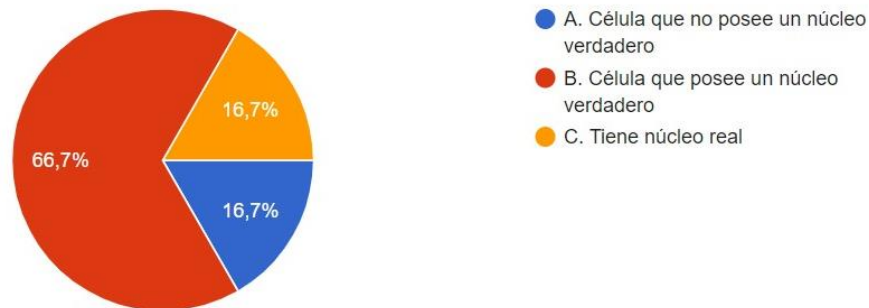
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En la figura se puede observar marcado en rojo que un 83,3% de los estudiantes no saben lo que es la célula, mientras que, de color azul con un 16,7% presenta que los estudiantes tienen una respuesta correcta, esto posiblemente es debido a otras variables como la falta de atención en clases o el poco interés en la asignatura debido a la clase monótona que se impartió dentro del aula de clase. Se les puede complicar tener preguntas abiertas y escribir los conocimientos que tienen de la célula.

Figura 30

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la célula procariota

Definamos la célula procariota como:
respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

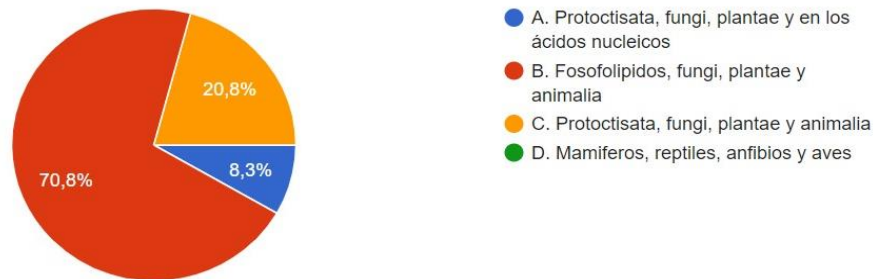
En la figura se puede observar marcado en rojo y naranja que un 83,4% de los estudiantes no saben lo que es la célula procariota, teniendo un mayor porcentaje de color rojo con una confusión entre que la célula posee un núcleo verdadero o no lo tiene, mientras que, de color azul con un 16,6% presenta que los estudiantes tienen una respuesta correcta con respecto

a la temática de la célula procariota, esto posiblemente es debido a otras variables como la falta de atención, participación en clases o el poco interés en la asignatura debido a la clase monótona que se impartió dentro del aula de clase.

Figura 31

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los reinos de la célula eucariota

¿La célula eucariota en que reinos la podemos encontrar?
respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

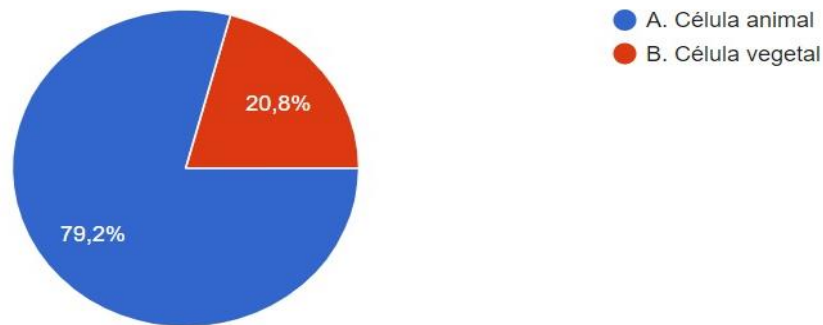
En la figura se puede observar marcado en rojo y azul con un 79,1% que los estudiantes no contestaron de una manera correcta la pregunta con respecto a los reinos de la célula eucariota, existiendo una clara confusión entre la pregunta A que es la correcta y la pregunta B. mientras que de azul presentando un 8,3% de los estudiantes con respuestas correctas. Estos datos se pueden deber a una baja atención o interés por parte de los estudiantes al momento de las horas de clase, debido a que estas recaen en la monotonía.

Figura 32

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los cloroplastos

¿Cuál es la célula que tiene cloroplastos?

respuestas



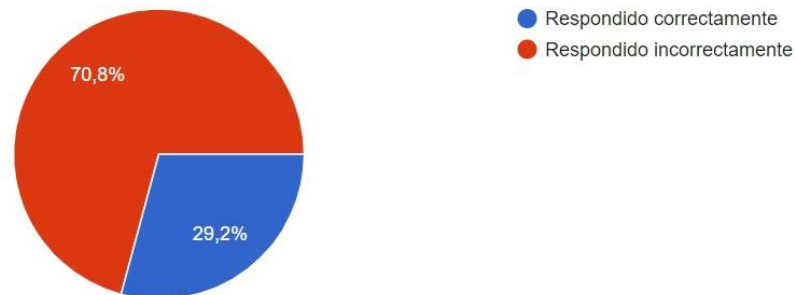
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboración propia, 2022)

En la figura se puede observar que de color azul con un 79,2% de los estudiantes tienen una respuesta incorrecta con respecto a la célula que tiene cloroplastos, a diferencia de color rojo con un 20,8% de estudiantes con repuestas incorrectas. Esto posiblemente se debe a variables como la falta de atención y la poca participación dentro del aula de clases al momento de impartir las clases de manera tradicional.

Figura 33

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre célula animal

Complete las partes de la célula animal
respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

En la figura se puede observar que de color azul con un 70,8% de los estudiantes tienen una respuesta incorrecta con respecto a la célula animal, a diferencia de color rojo con un 29,2% de estudiantes con respuestas correctas. Esto posiblemente se debe a variables como la falta de atención y la poca participación dentro del aula de clases al momento de impartir las clases de manera tradicional. Por otra parte, los estudiantes pueden tener problemas al momento de completar toda la pregunta con las partes de la célula. Posiblemente ciertas partes de la célula animal les resulta más fácil que otras partes.

Análisis de datos del Post-test 3

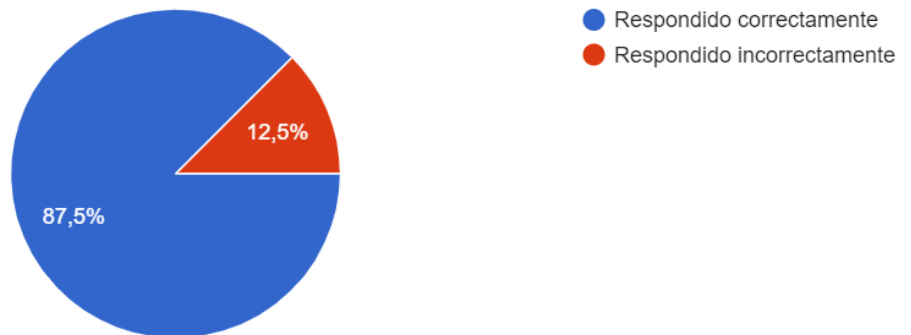
En el presente post test se midió el conocimiento que tienen los estudiantes de primero de Bachillerato sobre el tema de la célula, origen de la célula, célula procariota, célula eucariota, en el área de Biología. A continuación, se presentará los resultados de las diferentes preguntas planteadas a los alumnos posteriormente al uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

Figura 34

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la célula

1) ¿Qué es la célula?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

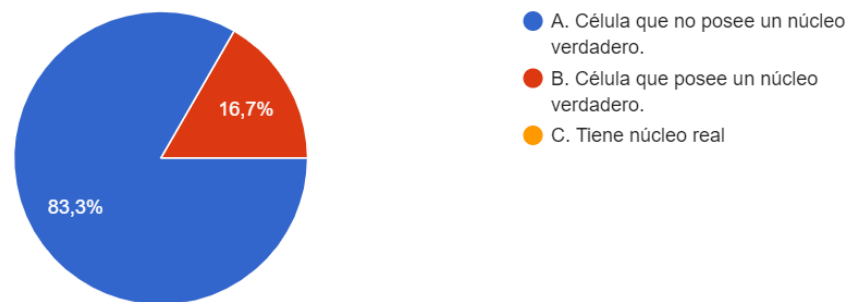
En la figura se puede observar que la parte roja tiene un 12,5% de los estudiantes todavía no tienen claro el concepto de la célula mientras que la parte de color azul tiene un 87,5% que representa que los estudiantes tienen una respuesta correcta, esto se debe a que la mayoría de estudiantes al momento de utilizar otra metodología diferente a la tradicional se concentran más ya que es algo interesante e innovador a lo que ellos acostumbran por otra parte cabe recalcar que la mayoría de los estudiantes no tiene claro conceptos o se confunde con palabras similares a otros temas.

Figura 35

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre la célula procariota

2) Definimos la célula procariota como:

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

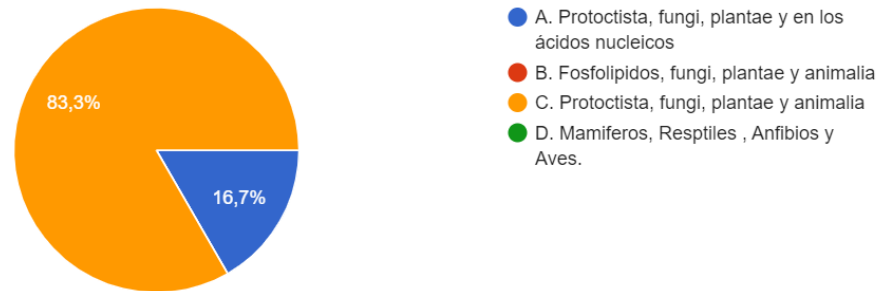
En la figura se puede observar marcado en rojo que un 16,7% de los estudiantes tienen conceptos confundidos de lo que es la célula procariota, mientras que, de color azul con un 83,3% presenta que los estudiantes tienen una respuesta correcta con respecto a la temática de la célula procariota, esto se debe que entre el grupo la mayoría participaron en clases con la realidad aumentada y lograron analizar de manera correcta cada característica de la célula presentada dando como resultado un alto porcentaje de respuestas correctas.

Figura 36

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los reinos de la célula eucariota

3) La Célula Eucariota en que reinos la podemos encontrar?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

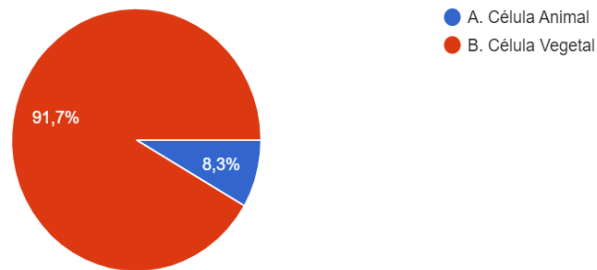
En la figura se puede observar en color azul con un 16,7% que los estudiantes no contestaron de una manera correcta la pregunta con respecto a los reinos de la célula eucariota, mientras que el 83,3% de los estudiantes contestaron de manera correcta. Estos datos se basan a que los estudiantes al trabajar con una nueva metodología d enseñanza les parece más interesante y dinámico, causando así la atención de los estudiantes al momento de las horas de clase.

Figura 37

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre los cloroplastos

4) Cual es la célula que tiene cloroplastos?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero “I” BGU (Elaboración propia, 2022)

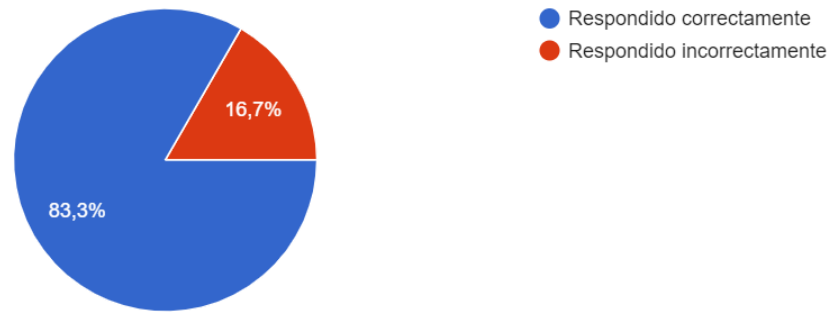
En la figura se puede observar que de color azul con un 8,3% de los estudiantes tienen una respuesta errónea con respecto a la célula que tiene cloroplastos, a diferencia del color rojo con un 91,7% de estudiantes con repuestas correctas dando así un resultado gratificante ya que la mayoría de los estudiantes tienen claro las diferentes características de cada una de las células tanto animal como vegetal estos resultados se basan a que al momento de recibir las clases con realidad aumentada a los estudiantes les parece más dinámico y entretenido.

Figura 38

Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas sobre célula animal

5) Complete las partes de la célula Animal

24 respuestas



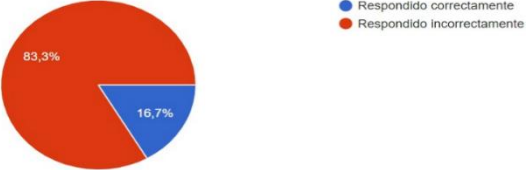

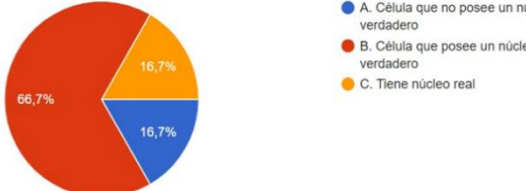
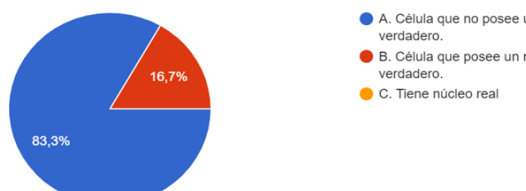
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

En la figura se puede observar de color azul con un 83,3% de los estudiantes tienen una respuesta correcta con respecto a la célula animal y completar las partes de la misma a diferencia del color rojo que tiene un 16,7% de estudiantes con repuestas incorrectas. Esto posiblemente se debe a variables como la falta de atención, desinterés y la poca participación dentro del aula de clases al momento de impartir las clases con realidad aumentada. Por otra parte, los estudiantes pueden tener problemas al momento de completar toda la pregunta con las partes de la célula ya que puede ser confuso para ellos colocar las partes de la célula en el lugar correspondiente.

Análisis de datos de comparativa entre pre-test y post-test 3

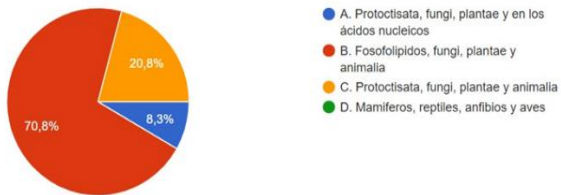
Tabla 5

Comparación de datos entre el pre-test y post-test 3

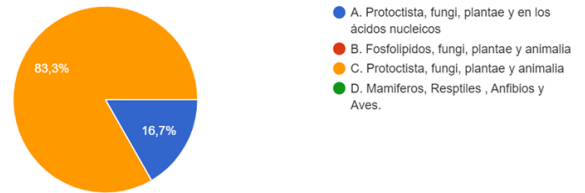
Pre-test	Post-test
<p>¿Que es la célula? respuestas</p>  <p>● Respondido correctamente ● Respondido incorrectamente</p>	<p>¿Qué es la célula? respuestas</p>  <p>● Respondido correctamente ● Respondido incorrectamente</p>
<p>Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede observar un incremento del 16,7% al 87,5% de respuestas correctas sobre la pregunta de abierta de la célula por lo quiere decir que existe un aumento gratificante en cuanto al aprendizaje obtenido así un resultado de mejoramiento de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.</p>	
<p>Definimos la célula procariota como: respuestas</p>  <p>● A. Célula que no posee un núcleo verdadero ● B. Célula que posee un núcleo verdadero ● C. Tiene núcleo real</p>	<p>Definimos la célula procariota como: respuestas</p>  <p>● A. Célula que no posee un núcleo verdadero. ● B. Célula que posee un núcleo verdadero. ● C. Tiene núcleo real</p>
<p>Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test en el que se puede observar un incremento del 16,7% al 83,3% de respuestas correctas sobre la pregunta de la definición de la célula procariota por lo tanto esto nos indica que existe un aumento bastante mayor en cuanto al aprendizaje,</p>	

obtenido así un resultado de mejoramiento de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases dando como resultado que los estudiantes obtengan mejores notas y se entretengan de una manera innovadora.

¿La célula eucariota en que reinos la podemos encontrar?
respuestas

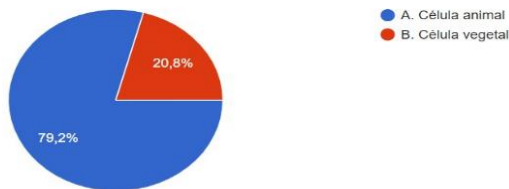


La Célula Eucariota en que reinos la podemos encontrar?
respuestas

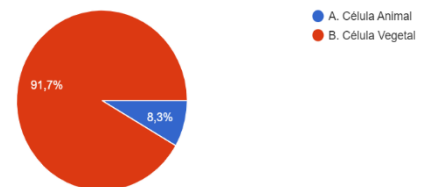


Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede observar un incremento del 20,8% al 83,3% de respuestas correctas sobre la pregunta de la célula eucariota y en donde la podemos encontrar por lo tanto esto nos indica que existe un aumento complaciente en cuanto al aprendizaje obtenido así un resultado de mejoramiento de los conocimientos por parte de los estudiantes mediante el uso de la realidad aumentada dentro del aula de clases.

¿Cuál es la célula que tiene cloroplastos?
respuestas



4) Cual es la célula que tiene cloroplastos?
24 respuestas



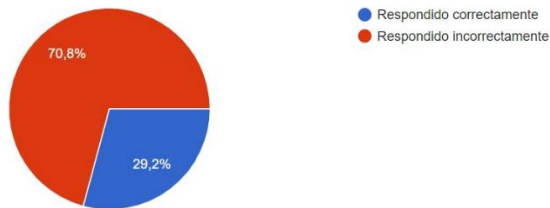
Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede observar un incremento del 20,8% al 91.7% de respuestas correctas sobre la pregunta de cuál de las células tiene



cloroplastos por lo tanto esto nos indica que existe un aumento favorable en cuanto al aprendizaje obtenido así un resultado de mejoramiento de los conocimientos por parte de los estudiantes.

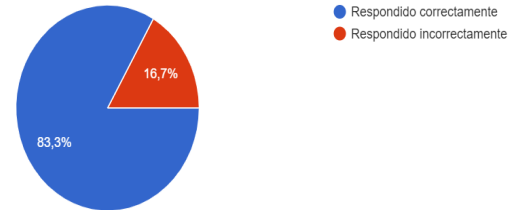
Complete las partes de la célula animal

respuestas



5) Complete las partes de la célula Animal

24 respuestas



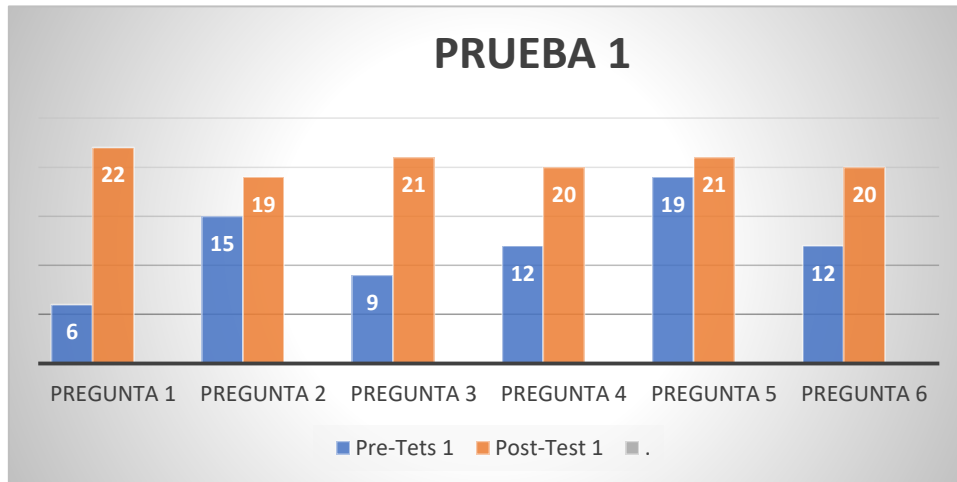
Por medio de la comparativa de los gráficos, el gráfico de la derecha correspondiente al post-test se puede observar un incremento del 29,2% al 83,3% de respuestas correctas sobre la pregunta de abierta de las partes de la célula animal, es decir que gran parte de los estudiantes lograron completar de una manera correcta todas las respuesta de la partes de la célula por lo tanto esto nos indica que existe un aumento complaciente en cuanto al aprendizaje obtenido por parte de los estudiantes

Fuente: Encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Análisis general de pruebas Pre-test y Post-test

Figura 39

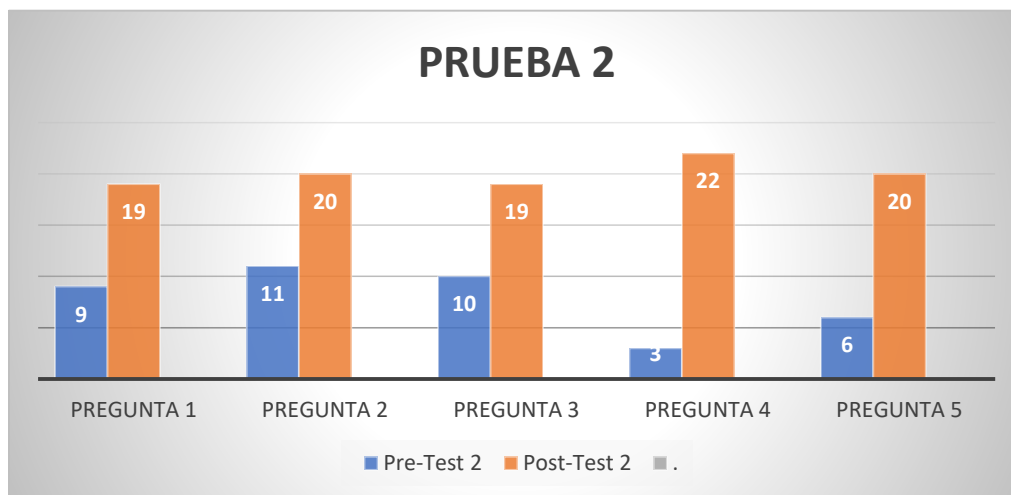
Respuesta de prueba 1 y comparativa entre el pre y pos test



Fuente: Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Figura 40

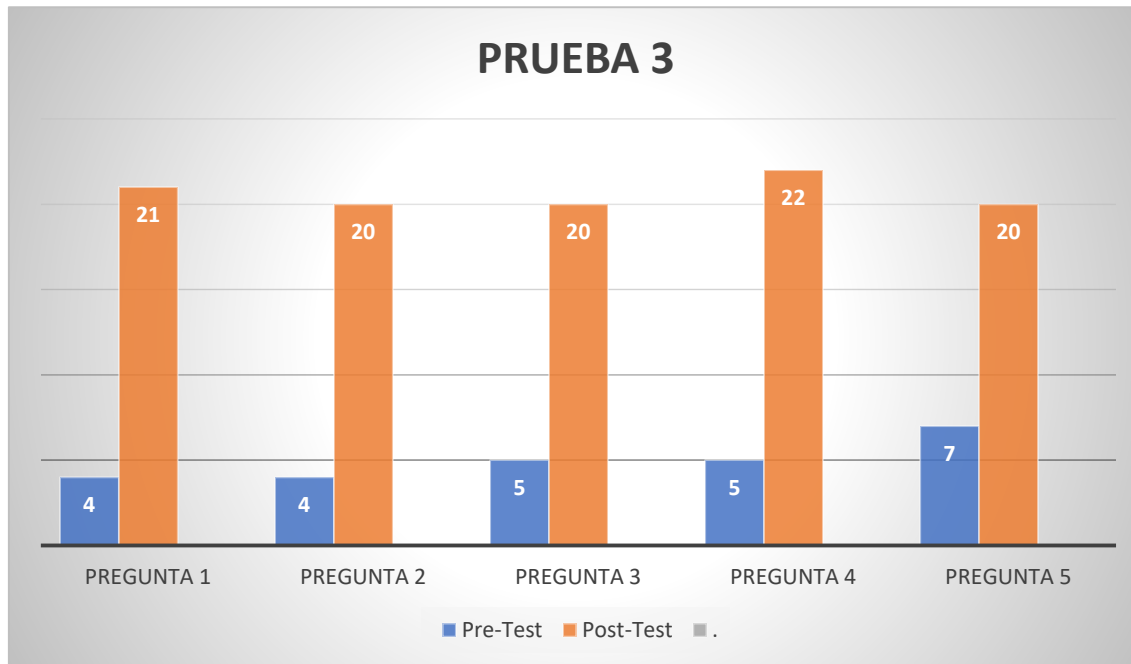
Respuesta de prueba 2 y comparativa entre el pre y pos test



Fuente: Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Figura 41

Respuesta de prueba 3 y comparativa entre el pre y pos test



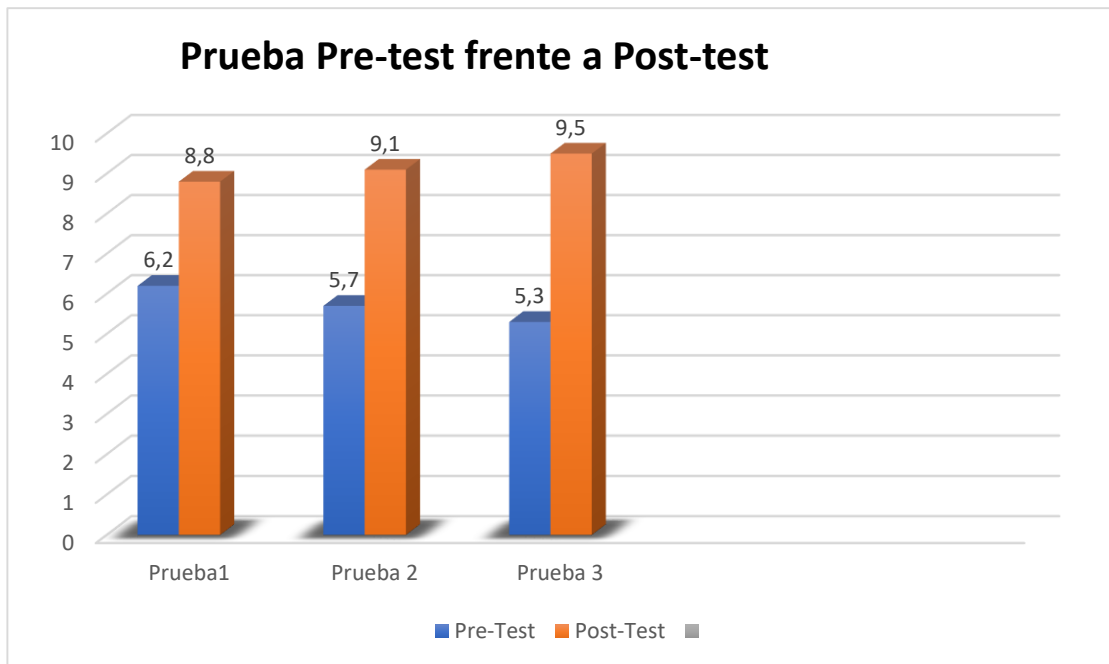
Fuente: Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes del primero "I" BGU
(Elaboracion propia, 2022)

En las presentes figuras 39, 40 y 41 se puede evidenciar las pruebas 1,2 y 3 aplicadas a los estudiantes del primero de bachillerato paralelo I, la cual brindan 2 resultados diferentes del pre-test y post-test. De color azul se puede revelar los resultados de las preguntas aplicadas a los estudiantes después de recibir una clase tradicional dentro del aula de clases, con materiales de uso cotidiano, como pueden ser el libro, pizarra, marcadores y por el contrario, de color naranja se puede observar los resultados de las preguntas aplicadas a los estudiantes con el uso de la realidad aumentada en el área de biología. Se exhibe una clara y satisfactoria diferencia a favor de las clases con el uso de la herramienta de realidad aumentada, el cual se

refleja en las respuestas correctas de las diferentes pruebas aplicadas para llegar un control de la investigación.

Figura 42

Porcentajes de respuesta comparativas entre el pre y pos test



Fuente: Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU

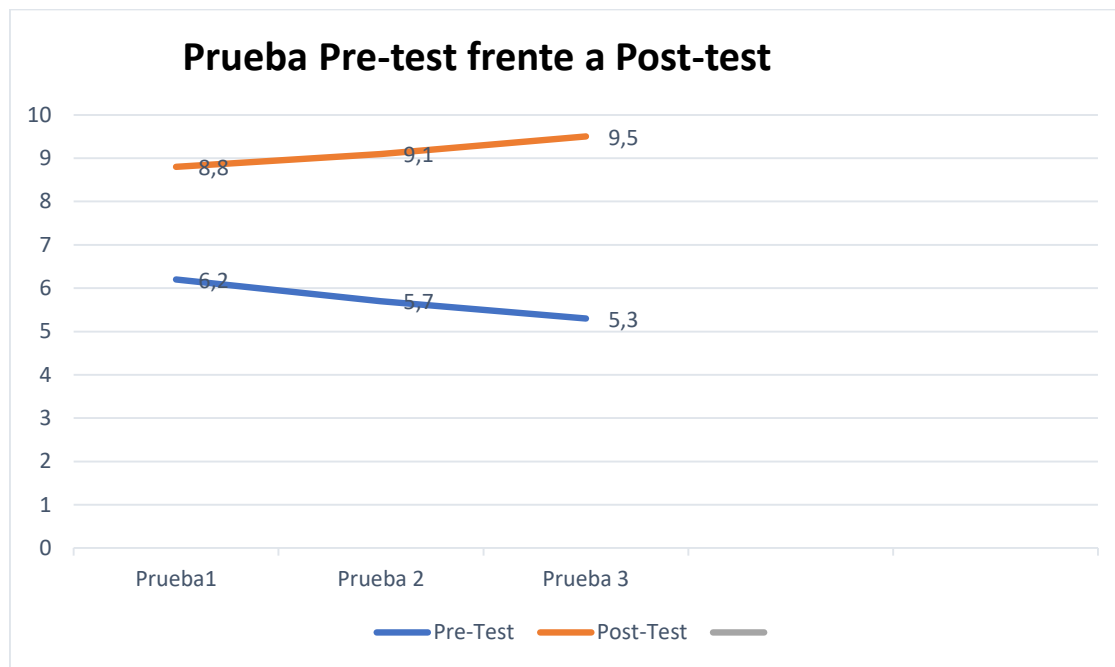
(Elaboración propia, 2022)

En la gráfica se puede observar una comparativa de las 3 pruebas que se aplicó en la investigación, se contempla el promedio en cada una de las pruebas tanto de pre-test y post-test en el cual, en la gráfica naranja del post-test se puede observar que incrementa el promedio de los estudiantes a medida que aumenta el número de clases con el uso de la realidad aumentada. Por el contrario, en la gráfica del pre-test se puede observar que va en decadencia el promedio a medida que las clases avanzan. lo que lleva a la conclusión de que los estudiantes tienen un

bajo rendimiento cuando se aplica una clase de manera tradicional, mientras que al trabajar con realidad aumentada tienen un mejor desempeño académico.

Figura 43

Porcentajes de respuesta comparativas entre el pre y pos test



Fuente: Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes del primero "T" BGU
(Elaboración propia, 2022)

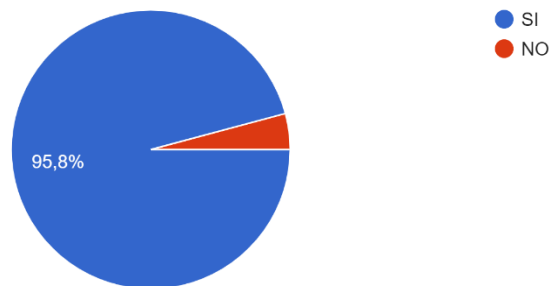
En esta figura se ve como el promedio de los estudiantes aumenta a medida que trabajan con la herramienta de realidad aumentada, se nota una mayor participación e interés en los diferentes temas tratados en la unidad 4 del libro del ministerio de educación para el primero de Bachillerato. Por otra parte, se puede apreciar como desciende el promedio de los estudiantes al seguir trabajando con clases tradicionales. Por lo que se puede concluir que, la herramienta de realidad aumentada ayuda a la metodología del docente dentro del aula de clases y aporta una interacción más activa y participativa.

Principales resultados de la prueba sobre el interés y aceptación del uso de realidad aumentada.

Figura 44

Porcentajes de respuestas sobre la implementación de realidad aumentada

... ¿Le pareció innovador que se haya implementado Realidad Aumentada en el aula de clase?
24 respuestas



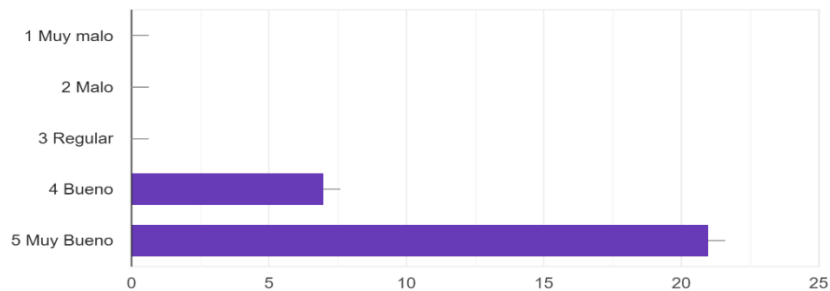
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En cuanto a esta pregunta tenemos que el 95.8% de los estudiantes les pareció innovador que se implementara esta herramienta de realidad aumentada, lo que es algo favorable ya que es algo nuevo dentro del proceso de enseñanza.

Figura 45

Porcentajes de respuestas sobre el interés de la realidad aumentada en el área de Biología

¿Del 1 al 5 señale que tan interesante le pareció usar realidad aumentada en el área de biología ?
...4 respuestas



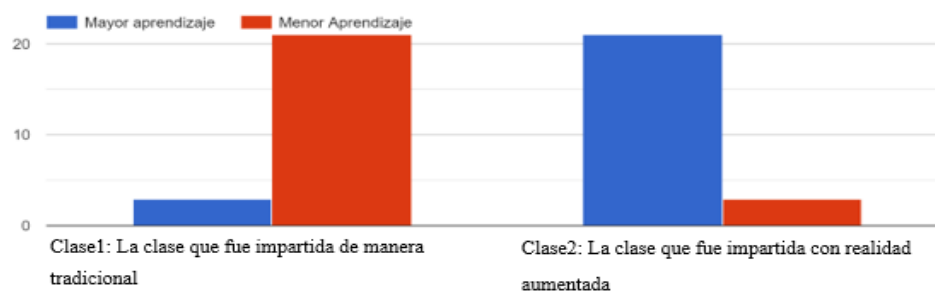
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Los resultados de esta pregunta nos indican un fuerte interés por parte de los estudiantes sobre el uso de realidad aumentada dentro del área de Biología. El cual designan un interés entre bueno y muy bueno, esto nos da a conocer que existe una buena acogida del software de realidad aumentada por parte de los alumnos.

Figura 46

Porcentajes de respuestas sobre el mejoramiento del aprendizaje

5.¿Qué clase le aportó un mejor aprendizaje?



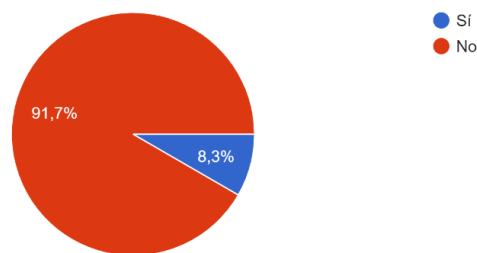
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En la presente pregunta se puede observar una comparativa de las dos clases que fue presentada, una clase realizada con diapositivas y la otra con el uso de la realidad aumentada, el resultado que se observa es que las clases con realidad aumentada tuvo un mayor aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes, mientras que la clase con diapositivas que se da de forma regular presenta un menor aprendizaje por parte de los alumnos.

Figura 47

Porcentajes de respuestas sobre métodos de trabajos aplicados por la docente

6. ¿El docente ha trabajado antes con métodos similares al que se trabajó con los practicantes?
24 respuestas



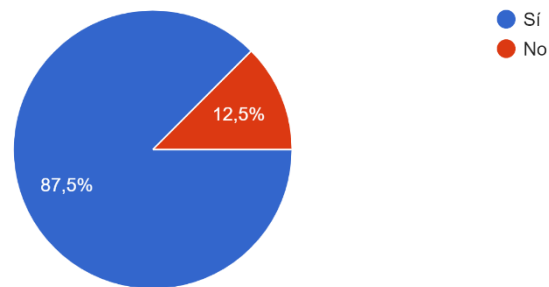
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

En la presente pregunta podemos observar que existe casi nulo trabajo con otras herramientas por parte del docente, lo que nos indica que los estudiantes están recibiendo clases de la forma clásica (uso de diapositivas y pizarrón)

Figura 48

Porcentajes de respuestas sobre aprender un tema de clase con realidad aumentada

7. ¿Le gustaría volver a usar la realidad aumentada para aprender un tema de clase?
24 respuestas



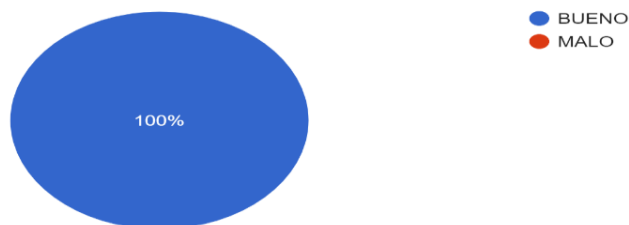
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En conclusión, estos resultados nos indican que a la mayoría de estudiantes les gustaría volver a recibir clases con el uso de la realidad aumentada, las pocas excepciones que tenemos son debido a que no tienen un dispositivo electrónico con el cual trabajar.

Figura 49

Porcentajes de respuestas sobre el uso de recursos didácticos para enseñar

8. ¿Considera bueno o malo que se use este recurso (RA) didáctico para enseñar?
24 respuestas



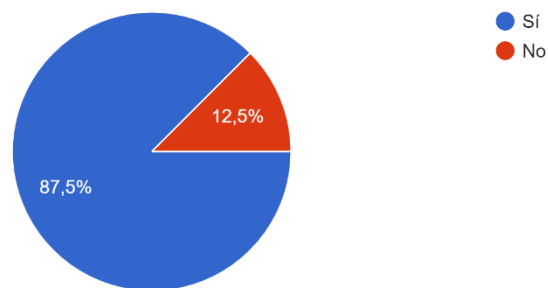
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

Al 100% de los estudiantes les pareció que la realidad aumentada es un recurso bueno para usarlo en el proceso de enseñanza dentro del área de Biología. Ya que aporta nuevas estrategias y material para que los docentes puedan trabajar, al igual que es un método innovador dentro del aula de clases para que los estudiantes puedan generar conocimientos de calidad.

Figura 50

Porcentajes de respuestas sobre el mejoramiento de aprendizaje con realidad aumentada

9. ¿Considera que al usar la herramienta de realidad aumentada mejoró su nivel de aprendizaje?
24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "I" BGU (Elaboración propia, 2022)

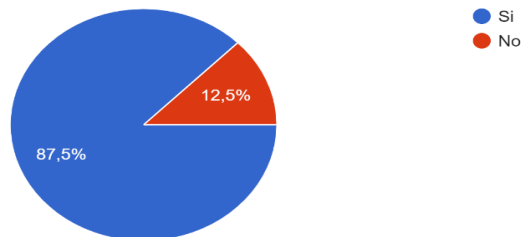
Con respecto a la presente pregunta podemos llegar a la conclusión de que al 87.5% de los estudiantes les sirvió trabajar con realidad aumentada para mejorar su nivel de aprendizaje. De esta manera aumentó su conocimiento sobre los seres vivos, las características, las especies y subespecies, y la célula animal y vegetal. Lo que indica que esta herramienta tiene un valor académico de gran importancia para completar el proceso de enseñanza dentro del área de Biología.

Figura 51

Porcentajes de respuestas sobre la frecuencia de usar realidad aumentada

10. ¿Le gustaría usar con mayor frecuencia la realidad aumentada?

24 respuestas



Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes del primero "T" BGU (Elaboracion propia, 2022)

En el análisis de la presente pregunta podemos llegar a concluir que el 87.5 % de los estudiantes quieren volver a trabajar con realidad aumentada, lo que nos indica que esta herramienta tiene una gran acogida por parte de los estudiantes del primero de Bachillerato paralelo I.

Análisis y resultados de la entrevista a la docente

El objetivo de la entrevista es diagnosticar las posibles problemáticas entorno al proceso de enseñanza presentes dentro del aula de clases.

¿Encuentra dificultades dentro del aula de clase?

La docente supo manifestar que los estudiantes presentan problemas de atención, interés, participación y compromiso con la asignatura de Biología, también se encuentran más interesados en usar los dispositivos móviles, de esta manera presentando poco o nulo desempeño en las temáticas abordadas.



¿Ha utilizado otras estrategias metodológicas para la enseñanza de la Biología?

En cuanto a esta pregunta la docente expresa que ha utilizado pocas metodologías para la enseñanza las cuales no han resultado muy satisfactorias al momento de implementarlas ya sea por el desinterés de los estudiantes, falta de tiempo o no saber manejar bien la metodología desempeñada.

¿Ha utilizado herramientas tecnológicas dentro del aula de clase para brindar un mejor conocimiento a los estudiantes?

En la presente pregunta la docente supo indicar que, la única herramienta que ha utilizado es el proyector con videos para complementar el aprendizaje de los estudiantes, pero solo se limita a esta herramienta ya que no tiene conocimientos de otras herramientas para que los estudiantes aprendan sin distracción o indisciplina dentro del aula de clases.

¿Qué dificultades ha observado por parte de los estudiantes al momento de enseñar un nuevo tema?

Con respecto a la pregunta la docente supo manifestar que, las principales dificultades que ha presentado son la falta de atención y compromiso por parte de los estudiantes, prevaleciendo el incumplimiento de las tareas dentro y fuera del aula de clases. Esto ocasiona problemas en el rendimiento académico de los estudiantes y la posible pérdida de la materia ya que no alcanzan a tener un promedio suficiente para aprobar la misma.



¿Estaría dispuesto a trabajar y aprender a manipular herramientas tecnológicas para mejor el mejoramiento de enseñanza en área de Biología?

En la presente pregunta la docente manifiesta de forma afirmativa que, estaría dispuesta a aprender y trabajar con herramientas tecnológicas que ayude a su proceso de enseñanza, ya que, esto es de suma importancia para el aprendizaje de los estudiantes y salir de la monotonía es un factor clave para una educación de calidad con vista a tener estudiantes que aprendan y amen lo que hacen.

Análisis y resultados de la entrevista a los estudiantes

El objetivo de la entrevista es obtener información pertinente para diagnosticar las posibles problemáticas que se presenta dentro del aula de clases entorno a la asignatura de Biología.

¿Le gusta la asignatura de Biología?

En cuanto a esta pregunta, los estudiantes entrevistados manifiestan que la asignatura de Biología es muy interesante, que ayuda en la vida diaria, también da a conocer el origen de la vida en el planeta, entre otros temas. Pero por otra parte, se manifiesta que las clases son muy monótonas y se vuelven aburridas al estar siempre dictadas con el libro y el pizarrón, sería muy agradable que se usen otros métodos de enseñanza.

¿Presenta dificultades académicas en la asignatura de Biología?

En cuanto a esta pregunta, los estudiantes exponen que presentan dificultades en la asignatura, debido a que, existen conceptos complejos de aprender en las diferentes temáticas abordadas del libro y que las tareas encomendadas son tediosas de cumplir.



¿Qué factor o factores considera que perjudica tener un aprendizaje correcto dentro del aula de clase?

En esta pregunta los estudiantes indican que, los principales factores que perjudica tener un aprendizaje correcto son las diferentes temáticas poco atractivas, las clases monótonas y desinterés de la materia. También expresan que, se dedican a realizar otras actividades como las tareas de otras asignaturas o utilizar el móvil como entretenimiento.

¿La docente ha trabajado con metodologías que le ayuden a mejorar su rendimiento académico?

Con respecto a la pregunta los estudiantes expresan que, la docente no trabajó con metodologías que le ayuden a mejorar su rendimiento académico, manifestando que existe un escaso tiempo para abordar los diferentes temas. Por otra parte, mencionan que sería de agrado adquirir los conocimientos de una manera innovadora que les ayude a fomentar su creatividad.

¿Cuáles son los aspectos que usted más valora de una clase, para que esta sea más dinámica y participativa?

Los estudiantes supieron manifestar que, los aspectos que más valoran en una clase es la utilización de nuevas metodologías, el uso de herramientas tecnológicas y las actividades individuales y grupales, ya que, de esta manera las clases serían más entretenidas y participativas.



Conclusiones

Posterior a la investigación realizada se concluye que, con el empleo de la tecnología de realidad aumentada como complemento a la metodología ayuda a enriquecer la enseñanza de los estudiantes, debido a que, la herramienta proporciona escenarios virtuales en realidad aumentada, de esta manera efectuando clases más interactivas, dinámicas e inventiva. Subsiguiente a la indagación se puede ratificar que la herramienta de realidad aumentada se pueda asentar en el entorno educativo debido a su disponibilidad y fácil aplicación de las diferentes herramientas usadas para crear objetos o escenarios en un medio de realidad aumentada. Esta herramienta incentivaría el aprendizaje y el interés por las asignaturas, enriqueciendo el contenido programado que el docente usa para abordar las diferentes temáticas de la asignatura, contribuyendo a la creatividad e imaginación del usuario que aplica esta tecnología. En la investigación bibliográfica se llegó a la deducción de que las herramientas tecnológicas como una contribución a la metodología para la enseñanza, aportan un beneficio de calidad tanto para los estudiantes como para los docentes que trabajan con estas herramientas. Al realizar el diseño de la realidad aumentada se pudo constatar que existen varias herramientas que facilita el proceso de modelado de diferentes objetos. Por último, queda demostrado que se puede emplear esta herramienta de realidad aumentada como un apoyo a la enseñanza en la educación.



Recomendaciones

Para iniciar a trabajar en blender se sugiere tener conocimientos previos sobre creación de imágenes en 3D o por otra parte, tener las imágenes 3D ya elaboradas para añadirlas en la aplicación.

Se recomienda una vez terminado el presente proyecto de investigación, instruir a los profesores en el uso de estas herramientas, tanto de forma práctica como capacitar las bases teóricas de la tecnología de realidad aumentada.

Se recomienda manipular esta tecnología con un dispositivo móvil con sistema operativo Android igual o mayor a 4.2, con una cámara de 4 Mega píxeles o superior, debido a que con ayuda de esta cámara se puede captar de una manera correcta los objetos o escenarios proyectados en 3D.

Para finalizar, se recomienda usar esta tecnología en otras asignaturas de la educación ya sea en programas de educación inicial, básica, Bachillerato, universidad, etc.



Referencias

Espinoza Freire, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa.

Conrado.

Fandos Garrido, M. (Octubre de 2003). Obtenido de

https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf

ANANCOLLA MASAQUIZA , R. L., & ING.VISCAINO NARANJO, F. A. (Febrero de 2018).

Library. Obtenido de Library: <https://1library.co/document/q765p0ky-realidad-aumentada-proceso-ensenanza-aprendizaje-educativa-bartolome-salasaca.html>

Angrosino, M. (2007). *Etnografía y observación participante en investigación cualitativa.*

London: Morata.

Arnal, J. (1992). *Dialnet.* Obtenido de Dialnet:

[Características Mas Relevantes Del Paradigma Sociocriti-3070760.pdf](#)

Charres, H., Villalaz, J., & Martínez , J. (2018). Triangulación: Una herramienta adecuada para las investigaciones en las ciencias administrativas y contables. *Revista FAECO sapiens.*

Ecología verde. (s.f.). Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-microbiologia-y-sus-ramas-2935.html>

Hernández , S. (2004). *“Metodología de la Investigación”*. México: McGraw Hill.

Ing. LUIS CARLOS TOVAR. (2013). *Docplayer.* Obtenido de Docplayer:

<https://docplayer.es/13406237-Aplicacion-interactiva-basada-en-realidad-aumentada-para-el-aprendizaje-de-ajedrez-basico-investigadores-ing-luis-carlos-tovar-co-investigadores.html>



- Jiménez, A., Sánchez, C., Morcillo, G., & Fernández., V. (2012). Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8156/1/PIUASIS009-2018.pdf>
- Kawulich, B. (Mayo de 2005). *Forum Qualitative Social Research*. Recuperado el 06 de Julio de 2019, de Forum Qualitative Social Research: <http://www.qualitative-research.net/fqs/>
- Khun. (2010). Paradigmas de investigación aplicados al estudio de la percepción pública de la contaminación del aire. *Rev. Int. Contam. Ambient vol.26 no.2*.
- López Gamboa, M. V. (2021). Implementación de la Realidad Aumentada a través de dispositivos móviles en el diseño de estrategias didácticas para la Biología, Química y Física en la enseñanza secundaria. *Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*.
- López, J. A. (2018). *Roles y funciones del profesor*. Luis vives.
- Maldonado Mangui, S. P. (Marzo de 2015). *Escuela superior politecnica de chimborazo*. Obtenido de Escuela superior politecnica de chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4524>
- Malhotra , N. (2004). Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado, Cuarta Edición. En N. Malhotra , *Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado, Cuarta Edición* (pág. 115 y 168). México.
- Ministerio de Educacion . (2016). *Los seres vivos*. Quito-Ecuador: Don Bosco (Obras Salecianas de comunicacion).
- Olarte Gervacio, L. (23 de Abril de 2018). *Conogasi*. Obtenido de Conogasi: <https://conogasi.org/articulos/clasificacion-de-software-de-sistemas-y-aplicaciones/#:~:text=parte%20de%20las%20E2%80%A6->



,Software%3A%20Es%20el%20conjunto%20de%20los%20programas%20de%20c%C3%B3mputo%20procedimientos,de%20un%20sistema%20de%20computaci%C3%B

Piajet., J. (1979). *Ludus otra educacion es posible*. Obtenido de Ludus otra educacion es posible.:

<https://ludus.org.es/es/blog/2018/8/piaget>

Qualtrics. (01 de Septiembre de 2021). Obtenido de Qualtrics:

<https://www.qualtrics.com/es/gestion-de-la-experiencia/investigacion/investigacion-cualitativa/>

QuestionPro . (17 de Diciembre de 2020). Obtenido de QuestionPro :

<https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>

SCHANK, R. (Junio de 2007). LOS COLEGIOS NO DEBERÍAN EXISTIR. (M. López Blanco, Entrevistador)

Slideshare. (09 de Enero de 2017). Obtenido de Slideshare:

<https://es.slideshare.net/mayhuasca2/proceso-de-operacionalizacin-de-variables>

Sutherland, I. (30 de marzo de 2018). *EVE Museos e innovación*. Obtenido de EVE Museos e

innovación: <https://evemuseografia.com/2018/03/30/breve-historia-de-la-realidad-virtual/>

Vargas, D. (01 de Octubre de 2021). *Explicame*. Obtenido de Explicame:

<https://www.explica.me/naturaleza/Descubre-por-que-es-importante-la-biologia-en-nuestra-vida-cotidiana-20211001-0006.html>



Anexos



Presentación al grupo



Clases con realidad aumentada



Explicación de la realidad aumentada



Actividad de la célula, clase tradicional



Clase tradicional del tema de los reinos de los seres vivos



Análisis de la realidad aumentada

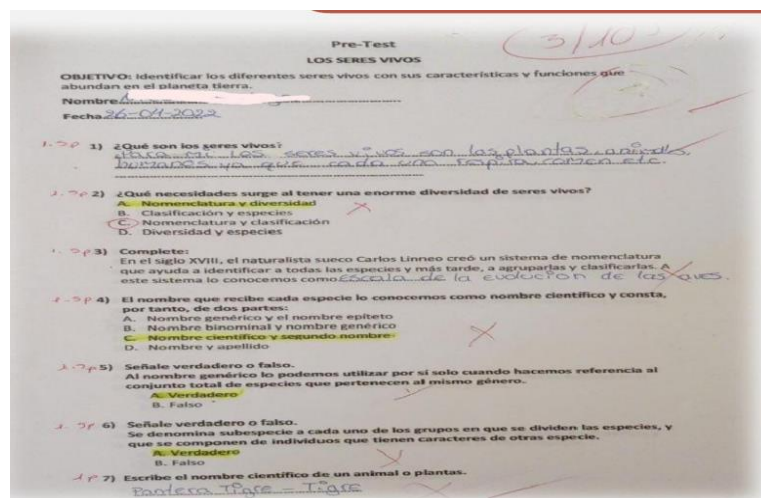


Clase tradicional sobre el tema de la diversidad biológica

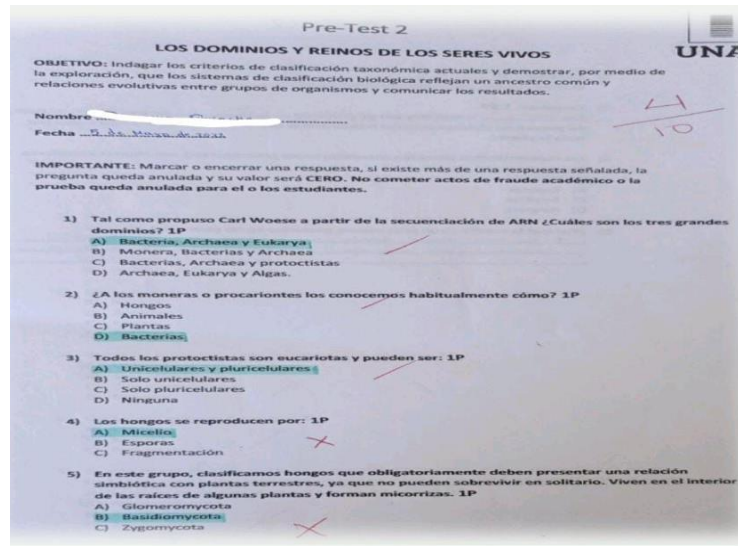
Clase con realidad aumentada



Trabajo en grupo con realidad aumentada



Prueba pre-test de los seres vivos, clase tradicional



Prueba pre-test 2 de los dominios y reinos de los seres vivos, clase tradicional



Prueba del pre test 3 con clase tradicional



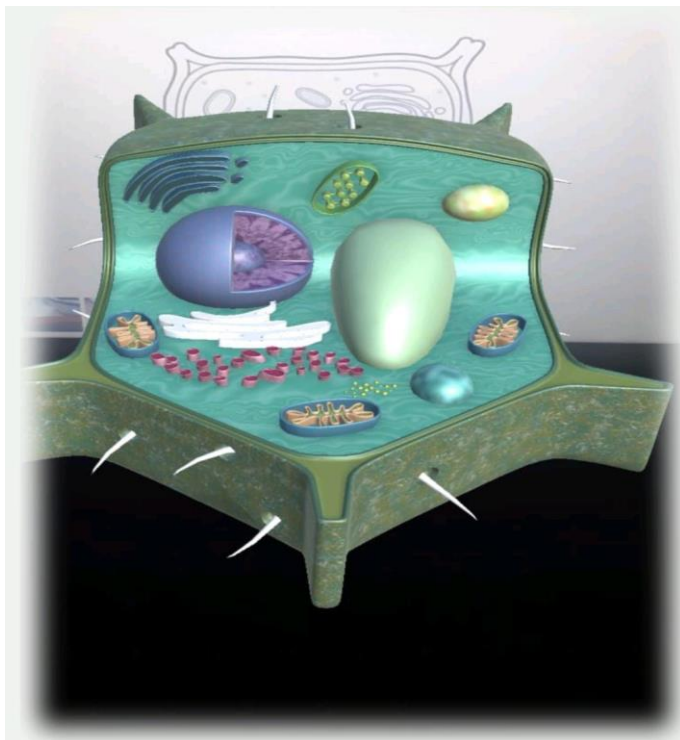
Clase de la célula de manera tradicional



Participación en clases



Clase con realidad aumentada del tema de los dominios y reinos de los seres vivos



Realidad aumenta de la célula



Trabajo individual con realidad aumentada



Post-Test
LOS SERES VIVOS

10

OBJETIVO: Identificar los diferentes seres vivos con sus características y funciones que abundan en el planeta tierra.

Nombre: P
Fecha: 21/05/2022

- 1) ¿Qué son los seres vivos?
Los seres vivos son aquellos individuos que tienen vida y cumplen ciclo de vida es decir, nacer, crecer, reproducir y morir.
- 2) ¿Qué necesidades surge al tener una enorme diversidad de seres vivos?
A. Nomenclatura y diversidad
B. Clasificación y especies
 C. Nomenclatura y clasificación
D. Diversidad y especies
- 3) Completa.
En el siglo XVIII, el naturalista sueco Carlos Linneo creó un sistema de nomenclatura que ayuda a identificar a todas las especies y más tarde, a agruparlas y clasificarlas. A este sistema lo conocemos como...la taxonomía.....
- 4) El nombre que recibe cada especie lo conocemos como nombre científico y consta, por tanto, de dos partes:
 A. Nombre genérico y el nombre epíteto
B. Nombre binominal y nombre genérico
C. Nombre científico y segundo nombre
D. Nombre y apellido
- 5) Señale verdadero o falso.
Al nombre genérico lo podemos utilizar por sí solo cuando hacemos referencia al conjunto total de especies que pertenecen al mismo género.
 A. Verdadero
B. Falso
- 6) Señale verdadero o falso.
Se denomina subespecie a cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que tienen caracteres de otras especies.
A. Verdadero
 B. Falso
- 7) Escribe el nombre científico de un animal o plantas.
1. Canguro → Macropus 2. Tigre → Panthera tigris

Prueba post-test de los seres vivos, con realidad aumentada



9/10

Post-Test 2
LOS DOMINIOS Y REINOS DE LOS SERES VIVOS

OBJETIVO: Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos y comunicar los resultados.

Nombre
Fecha

IMPORTANTE: Marcar o encerrar una respuesta, si existe más de una respuesta señalada, la pregunta queda anulada y su valor será CERO. No cometer actos de fraude académico o la prueba queda anulada para el o los estudiantes.

- 1) Tal como propuso Carl Woese a partir de la secuenciación de ARN ¿Cuáles son los tres grandes dominios? 1P
A) Bacteria, Archaea y Eukarya
B) Monera, Bacterias y Archaea
C) Bacterias, Archaea y protoctistas
D) Archaea, Eukarya y Algas.
- 2) ¿A los moneras o procariontes los conocemos habitualmente cómo? 1P
A) Hongos
B) Animales
C) Plantas
D) Bacterias
- 3) Todos los protoctistas son eucariotas y pueden ser: 1P
A) Unicelulares y pluricelulares
B) Solo unicelulares
C) Solo pluricelulares
D) Ninguna
- 4) Los hongos se reproducen por: 1P
A) Micelio
B) Esporas
C) Fragmentación
- 5) En este grupo, clasificamos hongos que obligatoriamente deben presentar una relación simbiótica con plantas terrestres, ya que no pueden sobrevivir en solitario. Viven en el interior de las raíces de algunas plantas y forman micorrizas. 1P
A) Glomeromycota
B) Basidiomycota
C) Zygomycota

**Prueba post-test 2 de los dominios y reinos de los seres vivos, con realidad
aumentada**



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Lina Viviana Kayap Cajeca, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de bachillerato en la unidad educativa César Dávila", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Lina Viviana Kayap Cajeca

C.I: 010743444-1



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Angelo Eugenio Siguencia Salazar, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de bachillerato en la unidad educativa César Dávila", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Angelo Eugenio Siguencia Salazar

C.I: 035001103-7



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

[Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales |

Yo, [Lina Viviana Kayap Cajeca], autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de bachillerato en la unidad educativa César Dávila", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su [autora].

[Azogues, 22 de septiembre de 2022

Lina Viviana Kayap Cajeca

C.I: 010743444-1 |



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Angelo Eugenio Sigüencia Salazar, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de bachillerato en la unidad educativa César Dávila", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Angelo Eugenio Sigüencia Salazar

C.I: 0350011037



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales |

Yo, (Karla Esther Espinoza Castro), tutora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Realidad aumentada para la enseñanza de la Biología en el primero de Bachillerato en la Unidad Educativa César Dávila” perteneciente a los estudiantes: (Angelo Eugenio Siguencia Salazar con C.I. 035001103-7, Lina Viviana Kayap Cajeca con C.I. 010743444-1). Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 9 % de coincidencia en fuentes de internet, apeándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 22 de septiembre de 2022



Firmado electrónicamente por:
KARLA ESTHER
ESPINOZA
CASTRO

Karla Esther Espinoza Castro

C.I: 0104611561 |