



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE POSGRADOS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN COHORTE 2023

Tema: Laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales del bloque curricular el cuerpo humano y salud.

Trabajo de titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Educación, mención pedagogía en entornos digitales.

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada

Autor: Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin

Directora: Ing. Wilma Lorena Gavilanes López, Mgtr.

Ambato – Ecuador

2024

A la Unidad Académica de Titulación Centro de Posgrados

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: *Lic. Lorena Monserrath Meléndez Escobar, Mgtr., delegada por el Ing. Héctor Fernando Gómez Alvarado PhD.,* e integrado por las señoras: *Ing. Diana Cristina Morales Urrutia, PhD e Ing. Lorena del Carmen Chilibingua Véjar Mgtr.,* designadas por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “*Laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales del bloque curricular el cuerpo humano y salud*”, elaborado y presentado por el *Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin,* para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Educación, mención pedagogía en entornos digitales; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Lic. Lorena Monserrath Meléndez Escobar, Mgtr.
Presidente (Delegada) y Miembro del Tribunal

Ing. Diana Cristina Morales Urrutia, PhD.
Miembro del Tribunal

Ing. Lorena del Carmen Chilibingua Véjar Mgtr.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales del bloque curricular el cuerpo humano y salud”, le corresponde exclusivamente al Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin, Autor bajo la Dirección de la Ing. Wilma Lorena Gavilanes López, Mgtr., directora del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin

C.C.: 0250069754

AUTOR

Ing. Wilma Lorena Gavilanes López, Mgtr.

C.C.: 1802624427

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin

C.C.: 0250069754

AUTOR

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos	4
CAPITULO II	5
MARCO TEORICO.....	5
a) ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	5
b) FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA	14
Tecnologías de Información y Comunicación y Educación	14
Tecnologías emergentes	15
Herramientas TIC en el apoyo pedagógico.....	16
Tendencias en tecnología educativa.....	18
Los laboratorios virtuales.....	19
Características de un laboratorio virtual	19
Laboratorio virtual BioDigital Human.....	21
Uso de la plataforma BioDigital Human en el aula de clase.....	23
Variable dependiente.....	23

Currículo nacional.....	23
¿Cómo esta articulado el currículo?	24
Didáctica de Ciencias Naturales	25
Aprendizaje de Ciencias Naturales	26
CAPITULO III	28
MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Tipo de investigación	28
3.2. Población o muestra:	29
3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender.....	30
3.4. Recolección de información:	30
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:	31
CAPITULO IV	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 Resultados del cuestionario inicial.....	32
Validación del instrumento a través de expertos	32
4.2 Resultado del pre y post test	47
4.3 Prueba de normalidad.....	52
4.4 Verificación de hipótesis	53
4.5 Resultados del cuestionario Modelo TAM.....	54
4.6. Discusión de los resultados.....	60
CAPÍTULO V	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones.....	64
5.3. Bibliografía	65
5.4. Anexos.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Herramientas digitales educativas</i>	16
Tabla 2 <i>Tipos de laboratorios virtuales</i>	20
Tabla 3 <i>Población de la investigación</i>	29
Tabla 4 <i>Datos de los validadores de la encuesta</i>	32
Tabla 5 <i>V de Aiken de la encuesta</i>	33
Tabla 6 <i>Coeficiente del Alfa de Cronbach</i>	34
Tabla 7 <i>Uso del internet dentro del aula de clase</i>	34
Tabla 8 <i>Uso de programas y simulaciones</i>	36
Tabla 9 <i>Uso de plataformas en línea por el estudiante</i>	37
Tabla 10 <i>Uso de laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human</i>	38
Tabla 11 <i>Uso de actividades interactivas</i>	40
Tabla 12 <i>El internet y los laboratorios virtuales ayudan a comprender temas sobre Ciencias Naturales</i>	41
Tabla 13 <i>Le gustaría utilizar Zygote Body y Bio Digital Human</i>	42
Tabla 14 <i>Uso de estrategias activas</i>	44
Tabla 15 <i>El uso de Zygote Body y Bio Digital Human mejoraría el aprendizaje</i>	45
Tabla 16 <i>Plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales</i>	46
Tabla 17 <i>Resultados del pre test y post test</i>	48
Tabla 18 <i>Resultados del pre test</i>	48
Tabla 19 <i>Resultados del post test</i>	50
Tabla 20 <i>Prueba de normalidad Kolmogórov</i>	52
Tabla 21 <i>Estadístico de prueba de Wilcoxon</i>	54
Tabla 22 <i>Utilidad percibida</i>	55
Tabla 23 <i>Facilidad de uso percibida</i>	56

Tabla 24 <i>Actitud hacia el uso de los laboratorios virtuales</i>	57
Tabla 25 <i>Intención del uso de los laboratorios virtuales</i>	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Interfaz de Human BioDigital</i>	22
Figura 2 <i>Uso del internet dentro del aula de clase</i>	35
Figura 3 <i>Uso de programas y simulaciones</i>	36
Figura 4 <i>Uso de plataformas en línea por el estudiante</i>	37
Figura 5 <i>Uso de laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human</i>	39
Figura 6 <i>Uso de actividades interactivas</i>	40
Figura 7 <i>El internet y los laboratorios virtuales ayudan a comprender temas sobre Ciencias Naturales</i>	41
Figura 8 <i>Le gustaría utilizar Zygote Body y Bio Digital Human</i>	43
Figura 9 <i>Uso de estrategias activas</i>	44
Figura 10 <i>El uso de Zygote Body y Bio Digital Human mejoraría el aprendizaje</i> ...	45
Figura 11 <i>Plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales</i>	47
Figura 12 <i>Resultados del pre test</i>	49
Figura 13 <i>Resultados del post test</i>	51
Figura 14 <i>Utilidad percibida</i>	55
Figura 15 <i>Facilidad de uso percibida</i>	56
Figura 16 <i>Actitud hacia el uso de los laboratorios virtuales</i>	58
Figura 17 <i>Intención de uso de los laboratorios virtuales</i>	59

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres por su apoyo incondicional, a mi tutor por su valiosa orientación, y a todos los que contribuyeron de alguna manera a la realización de este trabajo. Su ayuda y motivación fueron fundamentales para alcanzar este logro.

- **Marco Chulco**

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y gratitud, dedico este trabajo a mi familia, que ha sido mi pilar fundamental y mi fuente de inspiración. Su amor, sacrificio y apoyo me han guiado y motivado a lo largo de este camino. Este logro es un reflejo de su fe en mí y un tributo a su dedicación.

- **Marco Chulco**

RESUMEN EJECUTIVO

En esta investigación los laboratorios virtuales contribuyen de manera fundamental en el aprendizaje de Ciencias Naturales, mismas que aumenta la eficiencia en los estudiantes al realizar prácticas y experimentos desde cualquier ubicación con acceso a internet, eliminando las restricciones del tiempo y lugar que se muestra en los laboratorios físicos. El objetivo de la presente indagación fue: “Determinar la influencia del uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales bloque cuerpo humano y salud, en los estudiantes de sexto año de educación general básica de la Unidad Educativa Francisco Flor”. La aplicación de Bio Digital Human y Zygote Body ayudó a promover al aprendizaje activo y que lo vuelve significativo a través de una diversidad de actividades enriqueciendo la experiencia educativa y promoviendo una visión más práctica y experimental.

La investigación posee una metodología de diseño pre experimental ; con un enfoque cuantitativo; nivel correlacional, paradigma positivista; modalidad bibliográfica – de campo; la población fue de 70 estudiantes de la cátedra de Ciencias Naturales; las técnicas utilizadas fueron: la encuesta apoyada en la escala de Likert y la segunda basada en el modelo TAM compuesta por cuatro dimensiones (utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención del uso) y un pretest y posttest, y como instrumento el cuestionario, para determinar la fiabilidad de los ítems, se aplicó el Alfa de Cronbach y el estadístico V de Aiken.

Los resultados del estudio se comprobaron con la prueba de hipótesis por medio del estadígrafo Wilcoxon con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$ y el valor de Sig. (Bilateral) es de 0,001; por consiguiente, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 que menciona: “El uso de los laboratorios virtuales si influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud”. Se evidenció una mejora en el promedio elevando de 4,99 inicial a 8,34 sobre 10, posterior a haber trabajado con el uso los laboratorios virtuales Bio Digital Human y Zygote Body, que de acuerdo a la escala de calificación cualitativa de la LOEI casi todos los participantes alcanzan y dominan los

aprendizajes requeridos; además los simuladores virtuales tuvieron un impacto significativo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de sexto año porque proporciona nuevas formas de abordar el componente práctico.

DESCRIPTORES: *APOYO PEDAGÓGICO, APRENDIZAJE, BLOQUE CURRICULAR, CIENCIAS NATURALES, CUERPO HUMANO, DIDÁCTICA, LABORATORIOS VIRTUALES, SALUD, TECNOLOGÍA EDUCATIVA, TECNOLOGÍAS EMERGENTES.*

ABSTRACT

In this research the virtual laboratories contribute in a transcendental way in the learning of Natural Sciences, since they increase the efficiency of the students when performing practices and experiments from any location with internet access, eliminating the restrictions of time and place that are shown in the physical laboratories. The objective of this research was: “To determine the influence of the use of virtual laboratories in the learning of Natural Sciences, human body and health block, in the students of the sixth year of general basic education of the Francisco Flor Educational Unit”, through which it encourages and promotes the learning process by means of an approach that makes it meaningful through a diversity of activities enriching the educational experience and promoting a more practical and experimental vision.

The research has a quasi-experimental design methodology; with a quali-quantitative approach; correlational level, positivist paradigma; bibliographic-field modality; the population was 70 students of the Natural Sciences course; the techniques used were: the survey based on the Likert scale and the second one based on the TAM model composed of four sections (perceived usefulness, perceived ease of use, attitude towards use and intention of use) and a pretest and posttest, and the questionnaire was used as an instrument.

The results of the study were checked with the hypothesis test by means of the Wilcoxon statistic, where the pretest reached a mean of 4.99 and in the posttest 8.34 and a significance level $\alpha= 0.05$ since the Sig. value (Bilateral) is 0.001; therefore, the H0 is rejected and the H1 is accepted which mentions: “The use of virtual laboratories does influence the learning of the contents of Natural Sciences of the curricular block human body and health”. Cronbach's alpha was also applied to determine the reliability of the items, as well as Aiken's V statistic. Therefore, it is concluded that through virtual laboratories in the learning of Natural Sciences, the possibility of accidents and material

damage decreases, which generates a safer educational environment. In addition, by means of virtual practices, errors are corrected and the concepts of the topics exposed in the subject are perfected.

KEYWORDS: CURRICULUM BLOCK, DIDACTICS, EDUCATIONAL TECHNOLOGY, EMERGING TECHNOLOGIES, HEALTH, HUMAN BODY, LEARNING, NATURAL SCIENCES, PEDAGOGICAL SUPPORT, VIRTUAL LABORATORIES.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El aprendizaje de las Ciencias Naturales contribuye a las personas a una convivencia más prolongada y equilibrada con nuestro entorno, ya que nos capacita para preservar nuestra salud, comprender el uso de medicamentos para tratar enfermedades, asegurar el acceso a alimentos y agua, proteger el medio ambiente y en general mejorar nuestra calidad de vida. En este sentido, Aragón y Cabarcas (2023) mencionan que “el propósito de la enseñanza de la ciencia es lograr una alfabetización científica y una educación ciudadana que produzca personas más críticas, reflexivas, responsables y comprometidas con la tierra y la resolución de sus problemas” (p.7). Es decir, permite desarrollar habilidades de pensamiento, de observación y análisis útiles para el desarrollo de los problemas que presenta la sociedad actual.

En este contexto, los resultados obtenidos en El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) en el año 2017 sobre logros y desempeño académico. En Ecuador en el área de las Ciencias, el 52,7% de los estudiantes que participaron en esta evaluación no alcanzaron un nivel básico de conocimientos y habilidades. En este sentido, los datos han revelado importantes desafíos que las instituciones deben enfrentar para la mejora de la calidad educativa específicamente dentro de las áreas de Ciencias Naturales (Guevara y Landázuri, 2018).

La inclusión de herramientas tecnológicas como los laboratorios virtuales dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales puede aportar múltiples ventajas. Estas permiten a los docentes ser más flexibles en sus clases, involucrar a los estudiantes de forma más activa y mejorar el aprendizaje a través de una diversidad de actividades enriqueciendo la experiencia educativa y fomentando un enfoque más práctico y

experimental; así mismo permita abordar las dificultades y la comprensión de conceptos complejos, generando un impacto positivo en el rendimiento académico.

Por ello, el presente trabajo investigativo pretende determinar la influencia del uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los estudiantes de sexto año de educación básica de la Unidad Educativa Francisco Flor, el mismo cuenta con un diseño experimental, con un enfoque cuali – cuantitativo, la técnica para la recolección los datos se utilizó la encuesta con su instrumento el cuestionario. Así mismo, se aplicó las pruebas de conocimiento en dos tiempos, un pre test para identificar el conocimiento que tienen sobre los contenidos de Ciencias Naturales bloque cuerpo humano y salud y un post test una vez finalizado el tratamiento, de manera que permitió identificar el impacto que estas herramientas tienen en el aprendizaje. Los mismos fueron contruidos de manera conjunta con los docentes encargados del área y validados en su momento. Finalmente, se aplicó un cuestionario basado en el modelo TAM los mismos que permitió conocer la acogida que tuvieron los estudiantes a los laboratorios virtuales dentro del aula de clases.

1.2. Justificación

En Ecuador en los últimos 5 años la proporción económico destinado a la educación ha disminuido pasando de 13% al 11,46% de su gasto público (Ministerio de Economía y Finanzas 2021). Como efecto de ello, las instituciones educativas carecen de espacios físicos de laboratorio lo que imposibilita a los estudiantes adquirir experiencias a través de la experimentación. Además, puede ser difícil para los estudiantes obtener una experiencia práctica en ciencias y tecnología; limitando su capacidad para comprender y aplicar conceptos científicos y tecnológicos en situaciones del mundo real.

El aprendizaje de los contenidos no se puede realizar solo desde el punto de vista teórico, sino que los trabajos prácticos, en particular las prácticas de laboratorio son parte imprescindible del currículo de las ciencias en general, y especialmente de las

Ciencias Naturales. Algunas temáticas como la biología celular y molecular a menudo requieren de la manipulación de objetos muy pequeños, lo que puede ser difícil de entender. Debido a la carencia de estos espacios, los alumnos no podrán desarrollar habilidades sobre los procesos científicos como las prácticas de observación, la toma de datos y las relaciones causales entre los fenómenos (Moedano et al., 2022).

Por lo tanto, los laboratorios virtuales son una herramienta útil para la enseñanza de las ciencias naturales ya que pueden superar algunas de las limitaciones de los laboratorios físicos tradicionales. Estos sitios ofrecen una amplia gama de experimentos y fenómenos que no son prácticos o seguros de realizar en un entorno físico, los cuales son una opción rentable para escuelas, colegios y universidades que tienen presupuestos limitados por el costo que presenta equipar y mantener en sus instalaciones.

Además, Arroba y Acurio (2021) mencionan que los laboratorios virtuales son accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que permite a los estudiantes acceder a ellos desde su casa, la biblioteca o incluso desde un teléfono móvil. Son más económicos que los laboratorios físicos ya que no requieren de equipos costosos, materiales de laboratorio, mantenimiento y reparaciones; finalmente permite trabajar a su propio ritmo, repetir experimentos varias veces para comprender mejor los conceptos y explorar diferentes escenarios.

No obstante, es importante considerar que los laboratorios virtuales no son un reemplazo completo para los laboratorios físicos. Pero, sería importante para la institución buscar soluciones para proporcionar un espacio de laboratorio o alternativas viables para garantizar que los estudiantes tengan una educación integral en ciencias y tecnología y puedan mejorar su comprensión y habilidades prácticas. Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo determinar la influencia del uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales, bloque cuerpo humano y salud.

A través del presente estudio, tanto los estudiantes de sexto grado de educación general básica, padres de familia y docentes, se verán beneficiados al identificar los factores que influyen en el proceso de aprendizaje sobre contenidos de Ciencias Naturales. Además, esta investigación será innovadora al proporcionar información clave sobre la importancia del uso de laboratorios virtuales para una formación adecuada, destacando la necesidad de promover una educación de calidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Determinar la influencia del uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales bloque cuerpo humano y salud, en los estudiantes de sexto año de educación general básica de la Unidad Educativa Francisco Flor.

1.3.2. Específicos

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de sexto año de EGB sobre contenidos de Ciencias Naturales, bloque cuerpo humano y salud.
- Aplicar los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales, bloque cuerpo humano y salud.
- Valorar el nivel de satisfacción de uso de los laboratorios virtuales de los estudiantes de sexto año de educación básica de la Unidad Educativa Francisco flor.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

a) ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En los últimos años, el avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha transformado de manera notable el proceso educativo brindando nuevos recursos y herramientas. En este sentido, los laboratorios virtuales han dado un paso dentro del aprendizaje brindando múltiples experiencias de manera innovadora especialmente en el área de las Ciencias Naturales. Por ello, para profundizar sobre el tema, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en los diferentes bases de datos a fin de conocer la manera en que estas tecnologías contribuyen a la adquisición del conocimiento.

En los últimos años, se ha investigado ampliamente sobre la utilización de laboratorios virtuales en el aprendizaje de diversas áreas, incluyendo las ciencias naturales. En algunos países tanto de Europa y de América Latina como Colombia, Argentina, México y Ecuador se han implementado estos sitios como herramientas complementarias a los laboratorios físicos, y en algunos casos como alternativas económicas y accesibles a los mismos. A continuación, se presenta los diversos estudios realizados en los últimos años bajo modalidades y enfoques particulares.

En Singapur, en la publicación realizada por Santos y Prudente (2022) sobre la efectividad de los Laboratorios Virtuales en la Enseñanza de las Ciencias: Un Meta-Análisis, lo cual consistió en el análisis estadístico de una gran colección de resultados de diversos estudios individuales. En los resultados se muestra que, de los 1172 artículos recuperados, se utilizaron para el metaanálisis un total de 15 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. El tamaño total de la muestra fue de 2642 estudiantes, donde 1392 aplicaron experimentos de laboratorios virtuales y 1250 estudiantes se sometieron a configuraciones de laboratorio tradicionales.

Concluyeron que, los estudiantes que recibieron instrucción utilizando simulaciones virtuales de escritorio superaron a los que utilizaron configuraciones tradicionales. Se pudo observar que los estudiantes se desempeñaron bien en la implementación de laboratorios virtuales, ya que quienes realizaron actividades de laboratorio tradicionales se enfocaron más en los aspectos prácticos y físicos que en las variables que se exploran en el experimento.

Por otra parte, en Kuwait; Alhashem y Alfaiakawi (2023) en el trabajo referente al “Aprendizaje mejorado por tecnología a través de laboratorios virtuales en educación química” tuvo un diseño experimental y un enfoque mixto aplicado a 22 docentes de secundaria y preparatoria. Estos participantes fueron divididos sistemáticamente en un grupo experimental (GE) y un grupo de control. Ambos participaron en la misma lección de química orgánica y la misma sesión de laboratorio posterior. Como instrumento se usó la encuesta compuesta por 14 ítems aplicada en dos tiempos, antes y después del tratamiento y un software de laboratorio virtual arabizado, que cubrió diversas disciplinas de experimentos científicos.

Como resultado encontraron que hubo un cambio significativo en las puntuaciones de los estudiantes en relación al pre test y el post-test para el grupo experimental. Finalmente concluyeron que la implementación de PraxiLabs mejora efectivamente las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. No sólo estimula su compromiso con el contenido del curso, sino que también optimiza la preparación para el trabajo de laboratorio real.

En India, una investigación sobre “Lo que nos dice el uso del laboratorio virtual sobre la educación en habilidades de laboratorio antes y después de la COVID-19: centrarse en el uso, el comportamiento, la intención y la adopción” realizada por Radhamani et al. (2021) utilizó una metodología cuantitativa para analizar la percepción de los laboratorios virtuales en la exploración de habilidades prácticas en educación STEM durante la pandemia de COVID-19. Se centró en monitorear las estadísticas de uso en línea de laboratorios virtuales por parte de profesores y estudiantes comparando el tráfico de datos sobre de las plataformas virtuales. Como instrumento utilizaron encuestas y aplicaron a

un total de 1059 estudiantes de pregrado de una institución, en donde el 54% eran hombres, el 46% eran mujeres y sus edades oscilaban entre 18 y 26 años.

Los resultados mostraron que el 90% de los participantes indicaron que las interacciones específicas son importantes para realizar experimentos de laboratorio, y apoyaron el papel de las simulaciones centradas en el usuario en la aplicación del conocimiento teórico a la práctica experimental, más del 90% de los usuarios estuvieron totalmente de acuerdo en que la plataforma de laboratorio virtual era útil como libro de texto interactivo en ausencia de un instructor. Y, en cuanto a la percepción de los usuarios, el 94% de los participantes indicaron que los laboratorios virtuales son una plataforma para la capacitación conceptual relacionada con los costosos equipos de laboratorio. Finalmente, estos resultados indicaron que los laboratorios virtuales fueron percibidos como útiles y efectivos para la capacitación conceptual y la mejora de habilidades prácticas en educación STEM durante la pandemia de COVID-19.

En Indonesia, Copriady y Linda (2019) en el estudio sobre “El uso de laboratorio virtual para mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes en ácido base” el mismo fue de tipo cuasiexperimental con un diseño grupal pretest-posttest. Los sujetos de la investigación fueron 27 estudiantes de la clase de ciencias, seleccionados a través del muestreo por propósito. Se pudo observar que hubo un aumento en los resultados de aprendizaje, considerando una puntuación promedio en la prueba previa = 30,63, luego aumenta a 90,70 (posprueba). Por lo tanto, concluyeron que hay un aumento significativo en los resultados del aprendizaje.

En Noruega, Elmoazen et al. (2023), en su trabajo titulado “Análisis de aprendizaje en laboratorios virtuales: una revisión sistemática de la literatura sobre investigaciones empíricas, tuvo como objetivo sintetizar la investigación empírica sobre análisis de aprendizaje en laboratorios virtuales mediante la realización de una revisión sistemática. Posterior a la revisión de 1069 artículos de todas las bases de datos especificadas, de la siguiente manera: 653 artículos de Scopus, 248 artículos de WoS, 120 artículos de la base de datos ERIC y 48 artículos de la Revista de análisis del aprendizaje; luego de la

exclusión por no cumplir con los estándares, fue un total de 21 estudios que se han incorporado a esta revisión y la mayoría fueron presentadas en congresos,

Como resultado obtuvo que la cantidad de artículos que se centran particularmente en los laboratorios virtuales sigue siendo insignificante, y la curva de crecimiento es en gran medida plana, con una frecuencia anual de tres a cuatro artículos por año. Los artículos incluidos (n=21) se publicaron en los últimos seis años, las revisiones sistemáticas de la literatura han señalado una lenta tendencia de adopción dentro de los campos de la educación científica con una débil aparición de artículos de estos dominios. Finalmente, considera que el análisis cualitativo y el número relativamente pequeño de artículos incluidos en esta revisión de una variedad de disciplinas y enfoques de investigación restringen la capacidad de hacer generalizaciones amplias debido a la falta de estandarización y asegura que los estudios hasta ahora se encuentran todavía en una etapa exploratoria.

En Dinamarca Vries y May (2019) en su investigación sobre “Simulación de laboratorio virtual en la educación de técnicos de laboratorio: motivación e intensidad del estudio”, se investigaron casos específicos de simulación de laboratorio virtual (Labster-cases) pueden estimular la motivación, la intensidad del estudio y el aprendizaje entre los estudiantes de técnicos de laboratorio. En total, 78 estudiantes fueron evaluados en diferentes aspectos educativos sobre el uso de casos de laboratorios virtuales en relación con un curso de dos semanas dentro de la tecnología genética.

Como resultado mencionaron que, en total, el 84,3% respondió que la simulación de laboratorio virtual es un buen complemento a los recursos docentes existentes y tradicionales considerando así que pertenece a la mayoría”. Sólo el 2,6% respondió “a un grado muy bajo ” y el 15,7% respondió que no era un buen complemento dentro del proceso de aprendizaje. Concluyendo así que la simulación de laboratorio virtual ayuda a los estudiantes de técnicos de laboratorio a conectar la teoría con la práctica y a visualizar procesos moleculares, así como procedimientos prácticos de laboratorio y técnicas de instrumentos.

En Argentina, Bonilla et al. (2021) en su trabajo referente al uso de laboratorios virtuales en la Universidad de Rosario: una resignificación de su aporte en tiempos de covid-19 a la enseñanza de las ciencias naturales, se utilizó la técnica de la encuesta, tuvo como objetivo reflexionar sobre los laboratorios virtuales como estrategia pedagógica para la enseñanza de ciencias naturales y evidenciar la percepción de los profesores sobre el proceso de implementación que llevaron a cabo.

En los resultados se pudo evidenciar que el 100 % piensa que son una herramienta de apoyo alternativa para la enseñanza y un 78 % considera que son un recurso importante para mejorar la enseñanza. También, un 67 % cree que promueven el interés y la motivación de los estudiantes. Con respecto al aporte de estas herramientas al trabajo colaborativo o en grupo, el 44 % piensa que facilita el desarrollo de este tipo de actividades.

Finalmente, consideraron que la experiencia de uso de los simuladores fue muy significativa para los docentes al permitirles nuevas formas de abordar el componente práctico. A pesar de las ventajas de las herramientas para acercarse a la realidad, estas no podrán remplazar en su totalidad las prácticas de laboratorio presenciales. Sin embargo, para el caso de laboratorios que requieren equipos o materiales complejos y que no son de fácil acceso, resultan ser una herramienta muy pertinente. Por lo tanto, se entiende que los simuladores virtuales han tenido un impacto significativo en la experiencia de enseñanza de los docentes al proporcionarles nuevas formas de abordar el componente práctico.

En un estudio realizado en México por Lara et al. (2022) titulado “Uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica para el aprendizaje activo” lo cual tuvo un diseño experimental compuesto por dos grupos, uno experimental y de control integrados por 17 y 19 estudiantes, como instrumentos se contó con un cuestionario aplicado en dos tiempos un pre test y un post test, para finalmente concluir que; el uso de laboratorios virtuales se presenta como una herramienta complementaria que ayuda a mejorar la comprensión de los temas trabajados en clase. Sin embargo, las opiniones sobre si los laboratorios virtuales

son útiles para el aprendizaje están divididas. Estas diferencias de opiniones obedecieron a diversos factores, como el bajo conocimiento cognitivo del alumno, la falta de asesoramiento por parte del profesor y las limitaciones en la conexión e infraestructura, entre otros.

En el trabajo de maestría realizado en Bogotá Colombia por Iriarte et al. (2021) sobre el laboratorio virtual como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento científico en la básica primaria, la investigación tuvo un enfoque cualitativo, en su desarrollo se plantea el modelo de investigación y acción pedagógica compuesta por fases como deconstrucción, reconstrucción y evaluación; y concluyen que, la implementación de los laboratorios virtuales incide significativamente en los resultados esperados, puesto que en la prueba diagnóstica obtuvo el 59.1% de las respuestas que fueron correctas y posterior a la implementación este mejoró a 90.9% lo que permitió el desarrollo de capacidades y destrezas mejorando el desempeño en los estudiantes y permitió lograr los objetivos de aprendizajes. Finalmente se reconoce que los laboratorios virtuales son una herramienta efectiva para potenciar el aprendizaje y lograr resultados positivos en los estudiantes.

Para el autor Conde et al. (2019) en su trabajo titulado “El laboratorio virtual de física, un entorno B-Learning para el desarrollo de competencias en ciencias naturales”, que tuvo lugar en Colombia con un diseño cuasi experimental de tipos pre test y post test, lo cual estuvo conformado por 64 estudiantes divididos en dos grupos. El grupo de control estuvo constituido por 18 alumnos mientras que el experimental por 46. Después de la intervención, se observaron diferencias significativas en los resultados del estudio en cuanto al crecimiento de los promedios obtenidos por el Grupo Experimental 2 (GE2) con un 91,93% y el Grupo Experimental 1 (GE1) con un 60,92%, en comparación con el Grupo de Control (GC) que obtuvo el crecimiento más bajo con un 16,27%. Estos resultados demuestran que la implementación del Laboratorio Virtual de Física contribuye al desarrollo de las competencias en Ciencias Naturales.

Se concluye que la implementación del Laboratorio Virtual de Física utilizando el Software Cocodrilo en el Módulo de Circuitos Eléctricos es una herramienta pedagógica

muy efectiva en un entorno de aprendizaje combinado (b-Learning). Se ha demostrado que los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando pueden utilizar esta herramienta de forma interactiva para diseñar y construir sus propios circuitos eléctricos.

Así mismo Gómez (2020) en su trabajo titulado “Aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de tercero mediante una estrategia pedagógica integrando simuladores PHET”, se utilizó una metodología cualitativa con enfoque descriptivo para obtener una comprensión general del problema, como instrumentos se usó la encuesta y la rubricas de satisfacción aplicado a una población compuesto por 259 estudiantes, que se distribuyen desde preescolar hasta undécimo grado, 147 son niños y 112 son niñas. Finalmente, menciona que el uso de recursos multimediales es una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje debido a que en la prueba final aplicado muestra un desempeño favorable con un 98% de las preguntas acertadas. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se convierten en elementos que agilizan la comunicación y aseguran la entrega de información, lo que facilita la orientación de la enseñanza.

Para Loaiza (2018) en su trabajo sobre “Laboratorios virtuales y el desarrollo de la competencia argumentativa” que tuvo lugar en Colombia con un enfoque cualitativo descriptivo, como instrumento se utilizó la rúbrica y el cuestionario estructurado compuestos por ocho ítems aplicado a una población de 39 estudiantes. Afirmando así que el uso de las TIC genera un mayor interés en los estudiantes por aprender química y contribuir significativamente al desarrollo de sus habilidades en esta área. Además, estas herramientas brindan una opción para obtener nuevos conocimientos y experiencia a través de la exploración de entornos y recursos educativos virtuales.

En el trabajo desarrollado por Velandia (2020) acerca de “laboratorios virtuales; una herramienta didáctica para el aprendizaje practico de la electricidad en instituciones de educación básica y media”, aplicó la metodología de revisión sistemática de la literatura enfocada en recolectar, examinar y sintetizar las evidencias del tema, con el objetivo de

analizar que a través de los laboratorios virtuales se fortalece la experiencia y la practica como elementos fundamentales en la adquisición del conocimiento.

Como resultado mencionó que el 95% de los encuestados consideró que la simulación minimiza los riesgos y problemas que se presentan de manera presencial, concluyendo que se han convertido en elementos útiles en la adquisición de los saberes, además de eficaces tanto para estudiantes y docentes ya que permiten crear competencias digitales, así como el trabajo cooperativo y colaborativo. En general, los laboratorios virtuales representan una herramienta valiosa que contribuye a mejorar la adquisición de saberes, promoviendo el aprendizaje seguro, el desarrollo de habilidades digitales y el trabajo en equipo.

Por otra parte, en la investigación realizada en Ecuador por Arroba y Acurio (2021) referente a “Laboratorios virtuales en entrono de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano”, bajo un enfoque cuantitativo y la metodología se centró en el aprendizaje basado el problemas (ABP), con un alcance correlacional, descriptivo y explicativo, con un diseño cuasi experimental los que fueron aplicados a 32 estudiantes de Tercero de bachillerato; en los resultados se obtuvo que el 100% de los estudiantes alcanzan el aprendizaje a través de la socialización y la práctica y se comprendido los contenidos de la asignatura.

Concluyó que, la utilización de las herramientas virtuales beneficia a la realización de experimentos, facilitando al estudiante la relación del conocimiento adquirido a través de la teoría, las clases magistrales y la práctica, obteniendo como resultado un aprendizaje significativo. Por lo tanto, las herramientas virtuales proporcionan un enfoque más completo y enriquecedor para el aprendizaje, permitiendo a los alumnos aplicar sus conocimientos de manera práctica y obtener una comprensión más profunda de los conceptos.

También, Urquizo et al. (2022) en el trabajo sobre actividades experimentales utilizando simuladores virtuales para el aprendizaje de química en tiempos de pandemia por COVID-

19, tuvo un enfoque cuantitativo con un nivel correlacional y un diseño cuasiexperimental con posprueba a través del método heurístico de Ausubel, su población comprendido por 188 estudiantes seleccionados a través de la técnica de muestreo no probabilístico intencional.

Finalmente, en los resultados determinan que el simulador PHET y los laboratorios virtuales Crocodile Chemistry605 y Yenka permitieron retroalimentación y motivación en cada actividad experimental virtual guiada; no existiendo una diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes quienes, en su mayoría, alcanzaron los resultados de aprendizaje. Los laboratorios virtuales a pesar de no generar una diferencia en cuanto al rendimiento lograron despertar el interés y los motiva en el desarrollo de las actividades y por el al aprendizaje.

En la investigación realizada En Ecuador por Altamirano y Vizcaíno (2022) con un enfoque cuantitativo, el diseño del estudio fue cuasiexperimental, con una muestra de 60 estudiantes divididos en dos grupos: uno de control y otro experimenta. Como instrumento para la recolección de información se utilizó el cuestionario estructurado sobre la escala de Likert. Los resultados muestran que el uso de los laboratorios virtuales incidió en el proceso de aprendizaje de química en los estudiantes de segundo de bachillerato, presentando mayor satisfacción con un 30% en los grupos experimental que en el grupo de control.

En otro estudio realizado por Aguirre (2021) con un diseño metodológico mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos. El estudio no fue experimental, ya que se llevó a cabo directamente en el entorno virtual escolar. Los métodos generales utilizados incluyeron la deducción, la síntesis y el análisis documental. Además, se realizaron encuestas a 86 estudiantes y entrevistas a 2 docentes como técnicas específicas de recolección de datos.

Finalmente, se determinó que la implementación de la guía didáctica para el uso del laboratorio fue efectiva para abordar un problema evidente en la Unidad Educativa. Esto

se debe a que el 90 % de los estudiantes encuestados mostraron motivación al realizar prácticas experimentales, demostrando interés y entusiasmo por aprender la asignatura de Ciencias Naturales en el laboratorio. Además, desarrollaron con esto también desarrollaron habilidades críticas y reflexivas.

En la investigación de Donoso et al. (2021) realizada en Ecuador titulada “El laboratorio virtual en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Física”, tuvo un enfoque mixto y un diseño cuasiexperimental, de modalidad descriptiva aplicada a la población compuesto por 60 estudiantes de la carrera de ingeniería civil pertenecientes a segundo semestre, se usó la técnica de la observación con el instrumento ficha de observación. Los resultados confirman la hipótesis propuesta al demostrar que los estudiantes que utilizaron el laboratorio virtual obtuvieron calificaciones significativamente más altas que aquellos que utilizaron el laboratorio tradicional.

Finalmente, concluye que el empleo del laboratorio virtual tiene un efecto beneficioso en el nivel de dominio práctico en contraste con el uso del laboratorio convencional. Esto se debe a que los estudiantes que utilizan el laboratorio virtual tienen la capacidad de repetir los experimentos la veces que considere necesario sin enfrentar dificultades relacionados con los equipos, situación que no ocurre en el caso de los estudiantes que utilizan el laboratorio tradicional.

b) FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA

Tecnologías de Información y Comunicación y Educación

Es más que evidente que las nuevas tecnologías está transformando en de la vida en la sociedad, muchas actividades y tareas se están automatizando. El comportamiento social ha cambiado de manera drástica a través del uso de la tecnología, la manera de relacionarse e interactuar con los demás.

En el contexto actual, las Tecnologías de Información y comunicación (TIC) desempeñan un papel muy importante, modificando la manera de cumplir los roles y actividades en campos como la medicina, la ingeniería etc. así como la manera de interactuar y comunicarnos. “Los continuos avances tecnológicos condicionan la forma de interactuar y comunicarse en las sociedades posmodernas, ha transformado de manera significativa las dinámicas sociales y el alcance individual de las personas” (González y García, 2019, p.5). Cuando se habla de TIC se hace referencia a conjuntos de herramientas y recursos tecnológicos como ordenadores, teléfonos inteligentes, tabletas, televisores etc. que posibilitan el acceso, tratamiento y la difusión de la información de manera inmediata y eficiente.

En el campo educativo, las TIC han incluido elementos innovadores capaces de generar cambios en la manera en que se adquiere y comparte el conocimiento. Ha abierto un gran abanico de alternativas para la enseñanza y el aprendizaje, posibilitando el acceso libre a la información actualizada y diversa en cuestión de minutos sin mucha exigencia. En este sentido “su creciente masificación ha sido responsable de crear un nuevo contexto tecnológico y social, siendo los protagonistas de cambios importantes en diversos ámbitos de la sociedad, en especial en el ámbito educativo” (Valerio et al., 2023, p.4). Es decir, las TIC han generado cambios en la educación, ofreciendo nuevas maneras de aprendizaje lo cual mejora la calidad de aprendizaje si su inserción es de manera adecuada.

Tecnologías emergentes

Las tecnologías emergentes (TE) dentro del campo de la educación tienen diversas concepciones lo cual han generado controversias al tratar de encontrar una definición acertada sobre el mismo. No obstante, las TE hacen referencia a las herramientas y recursos digitales que se usan en diversos entornos educativos a fin de optimizar los resultados de aprendizaje, “son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación” (Cantero et al., 2020, p.5). Las TE no son específicamente nuevas, se

puede considerar como emergente en un contexto específico (lugar, aplicación) pero se puede insertar en otra ya sea en el campo de la industria o la sociedad.

La evolución de las TE están sujetas a la utilización que se les dé y la vida puede ser corta y fácilmente puede cambiar a otras versiones y contexto diferente produciendo cambios de manera significativa. Según Álvarez (2021) “son recursos de apoyo que permiten la simulación, la virtualización, el modelado, entre otras funciones, de sistemas reales, así como apoyo en funciones de docencia, evaluación y administración, va más allá del espacio y del tiempo” (p.6). El mismo se puede entender que con la aparición de la tecnología han surgido diversos eventos, primero el aprendizaje móvil apoyados en equipos móviles, luego el aprendizaje apoyado en realidad virtual, las simulaciones virtuales la Inteligencia artificial.

Herramientas TIC en el apoyo pedagógico

Las herramientas digitales educativas son entendidas como recursos tecnológicos que se usa en el campo educativo a fin de mejorar y facilitar el rol del docente en la enseñanza y el del estudiante en el aprendizaje. Estas herramientas están compuestas por software, plataformas en línea, aplicaciones de simulaciones y otros recursos que permiten a los usuarios ingresar a los contenidos e interactuar con el material de estudio, así como con los demás compañeros (Ortiz, 2019). Además, pueden usarse como apoyo a fin de lograr los resultados de aprendizaje, para la selección y el uso efectiva de las mismas deben estar respaldadas a través de una planificación pedagógica sólida.

Tabla 1

Herramientas digitales educativas

Función	Herramienta	Dirección URL
	Genially	https://www.genial.ly/
	Canva	https://www.canva.com/
	Piktochart	https://piktochart.com/es/
	Visme	https://www.visme.co/
	Prezi	https://prezi.com/

Presentación de contenidos	de	Office 365	https://www.office.com
		Flipgrid	http://flipgrid.com/
		Nearpod	https://nearpod.com/
		Powtoon	https://www.powtoon.com/
		Pixtón	https://www-es.pixton.com/
		Emaze	https://www.emaze.com/
		Google Workspace	https://workspace.google.com
		Kahoot	https://kahoot.com/
		Quizziz	https://quizziz.com/
		Edpuzzle	https://edpuzzle.com/
Gamificación evaluación	y	Classcraft	https://www.classcraft.com/
		Wordwall	https://wordwall.net/
		Educaplay	https://educaplay.com/
		Plickers	https://www.plickers.com/
		Liveworksheets	http://liveworksheets.com/
		Mentimeter	https://www.mentimeter.com/
		Quizlet	https://quizlet.com/es
		Google forms	https://docs.google.com
		Nearpod	https://nearpod.com/
		Miro	https://miro.com/app/
Pizarrones organizador ideas	y de	Mural	https://www.mural.co/
		Padlet	https://es.padlet.com/
		Jamboard	https://jamboard.google.com/
		Lino	http://linoit.com/
		Mindmeister	https://www.mindmeister.com/es
		Trello	https://trello.com/
		Airtable	https://airtable.com/
		Moodle	https://moodle.org/
		Exelearning	http://exelearning.net/
		Google classroom	https://classroom.google.com
Gestor información	de	Symbaloo	https://www.symbaloo.com/
		WordPress	https://wordpress.com/
		Blogger	https://www.blogger.com/
		Edmodo	https://new.edmodo.com/
		Zoom	https://zoom.us/es
		Teams	https://teams.microsoft.com/go#
		Telegram	https://telegram.org/
		Discord	https://discord.com/
		Slack	https://slack.com/
		Class Dojo	https://www.classdojo.com/

Nota. Elaboración propia

Los estándares ISTE ofrecen los lineamientos necesarios para lograr la innovación y excelencia en el aprendizaje, están centradas específicamente en la integración efectiva de

la tecnología dentro del campo educativo. Las guías están dirigidas a toda la comunidad educativa integrados por estudiantes, educadores y los líderes educativos (International Society for Technology in Education, 2019). A medida que el aprendizaje ha evolucionado, los Estándares han sido actualizados y ahora se consideran como una obra única que consta de cuatro secciones: Estudiantes, Educadores, Líderes Educativos y Entrenadores. En conjunto, ofrecen una guía integral y completa para transformar sistemas educativos y así impactar positivamente la vida de los estudiantes.

Tendencias en tecnología educativa

Hasta la actualidad se ha experimentado que la tecnología educativa ha transformado de manera significativa en los últimos años, modificando de manera significativa la manera en que se aprende y enseña. Esto no solo ha transformado la dinámica dentro del aula de clase, sino que ha traspasado las fronteras de aprendizaje más allá de las paredes físicas de las instituciones educativas convencionales. Desde la adaptación de la educación en línea hasta la inserción de recursos y herramientas más actualizadas como la realidad virtual, gamificación y la inteligencia artificial, las mismas aseguran que los docentes deben estar comprometidos con la actualización constante a fin de mejorar la calidad de la educación (Moreno et al., 2021).

A continuación, se mencionan las tendencias tecnológicas educativas más destacadas que están reconfigurando el contexto educativo, cabe mencionar que no solamente transformando la forma en que los estudiantes adquieren información, sino que además la manera en que los docentes generan espacios de aprendizaje más personalizados e interactivo. Como menciona Ávila y Sannicolás en el escrito de (Moreno et al., 2021) en primera instancia se encuentra el E-Learning, el aprendizaje basado en plataformas (Learning Management System) LMS apoyados en diversos medios tecnológicos y recursos en línea, las aulas virtuales, los Cursos Masivos en Línea y Abierto (MOOC), el microlearning centradas en capsulas con contenidos de aprendizaje, la realidad aumentada y la gamificación.

Los laboratorios virtuales

Desde su aparición en 1984, los laboratorios virtuales (LV) han sufrido transformaciones en términos de accesibilidad, funcionalidad. Los cambios han sido impulsados por el avance tecnológico y el caudal de recursos que poseen en la nube. No obstante, en su creación los LV fueron considerados como simulaciones simples que posibilitaban a que los alumnos puedan desarrollar prácticas y experimentos en entornos virtuales. Con el paso del tiempo evolucionaron hasta brindar una experiencia más realista e inmersiva a través de la realidad aumentada y virtual; enfocando en la comprensión de contenidos en áreas como la química, la física, la biología, etc. quienes pretenden desarrollar habilidades a través de las practicas experimentales (Vergara, 2019). Los avances tecnológicos, el internet y el desarrollo de plataformas en línea han posibilitado a que el acceso a los LV sea desde cualquier lugar y momento.

En términos generales, los LV se pueden entender como entornos de aprendizaje en línea que facilitan a que los usuarios puedan realizar prácticas y experimentos de manera virtual usando simulaciones y representaciones visuales en fenómenos reales. No obstante, (UNESCO, 2000) lo definió como “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, elaborar y difundir resultados mediante tecnologías de información y comunicación” (p.10). Así mismo, considera que el laboratorio virtual no puede reemplazar a un laboratorio tradicional, sino que es una extensión de los verdaderos laboratorios y dan nuevas posibilidades de ingreso a un costo más accesible e inmediato desde cualquier lugar.

Características de un laboratorio virtual

Es importante mencionar que los laboratorios virtuales son una herramienta útil para el desarrollo de los contenidos de diversas áreas de conocimiento como ciencias, biología, química, etc. ya que pueden superar algunas de las limitaciones de los laboratorios físicos tradicionales. Estos sitios ofrecen una amplia gama de experimentos y fenómenos que no

son prácticos o seguros de realizar en un entorno físico y es rentable para escuelas, colegios y universidades que tienen presupuestos limitados por el costo que presenta equipar y mantener en sus instalaciones.

Los autores Arroba y Acurio (2021) mencionan que los LV son accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que permite a los estudiantes acceder a ellos desde su casa, la biblioteca o incluso desde un teléfono móvil. No requieren de equipos costosos, materiales de laboratorio, mantenimiento y reparaciones, y a la vez permiten repetir experimentos varias veces para comprender mejor los conceptos y explorar diferentes escenarios.

El aprendizaje apoyado en las herramientas digitales fomenta la participación activa entre los estudiantes y los docentes, así como el acceso a diversos recursos didácticos almacenados en línea. El uso de distintas plataformas y simulaciones virtuales dan paso a nuevas formas de tratar los contenidos. Para Donoso et al. (2021) “un laboratorio virtual pretende simular el ambiente para prácticas reales mediante simulaciones interactivas. Permite desarrollar habilidades, relacionadas con los experimentos, ayudan en el tratamiento de conceptos básicos y en la elaboración e intercambio de saberes” (p.5). Es decir, la asimilación de conocimientos se facilita cuando los estudiantes pueden visualizar y comprender teorías abstractas mediante simulaciones interactivas.

Tabla 2

Tipos de laboratorios virtuales

Tipos de laboratorio virtual	Nombre	Dirección URL
De Física y Química	Cienytec	https://www.cienytec.com/
	Educaplus	https://www.educaplus.org/
	PhET	https://phet.colorado.edu/
	VR Lab Academy	https://www.vrlabacademy.com/

De Medicina	Zigoty Body	https://www.zygotebody.com/
	Human BioDigital	https://human.biodigital.com/
	Visible body	https://www.visiblebody.com/
	Teach Me anatomy	https://teachmeanatomy.info/
	Labster	https://www.labster.com/
De Matemática y electricidad	Cienytec	https://www.cienytec.com/
	PhET	https://phet.colorado.edu/
	Virtual Lab	https://www.vlab.co.in/

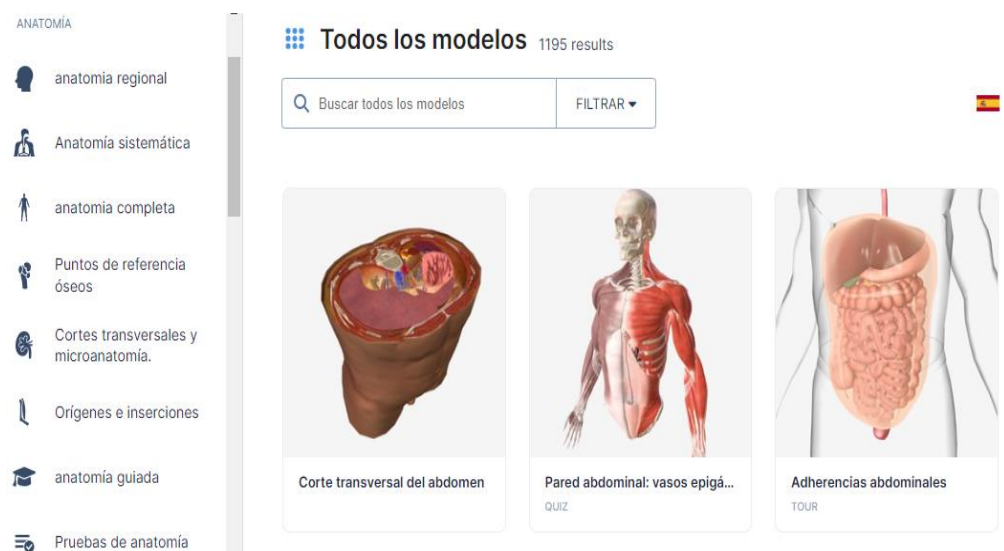
Nota: Elaboración propia

Laboratorio virtual BioDigital Human

La plataforma BioDigital Human es una herramienta que se encuentra alojado en el sitio web que ofrece una variedad de opciones empezando desde la exploración del cuerpo humano, condiciones de salud y tratamientos de las enfermedades. Además, permite observar y entender todo lo relacionado a la anatomía, patologías del cuerpo, fisiología de manera detallada, interactiva y educativa. “Desarrollada por una empresa estadounidense especializada en la visualización biomédica en 3D, proporciona un modelo virtual preciso, y exacto desde el punto de vista médico, con el que se profundiza en las características anatómicas y los problemas de salud” (Página oficial de BioDigital Systems, 2016). Se puede utilizar como herramienta interactiva para obtener una visualización personalizada del cuerpo humano de forma fácil e interactiva.

Figura 1

Interfaz de Human BioDigital



Nota. La figura muestra la interfaz que presenta el laboratorio virtual Human BioDigital.

Las características que esta herramienta son las siguientes: se puede utilizar como recurso de apoyo multimedia ya sea en básica o primaria para motivar y aprender el cuerpo humano de manera guiada o autónoma, la navegación es lineal y secuencial utilizando los botones de acción, la búsqueda se puede filtrar la información ya sea por aparatos, órganos y sistemas del cuerpo humano. Además, brinda imágenes en donde se puede señalar y acceder a la información de manera detallada ya sea de algún órgano del cuerpo humano o de alguna enfermedad, a través del icono de la lupa se puede buscar el término que desea visualizar y seleccionar el género ya sea masculino o femenino. Finalmente, se puede seleccionar un crear nuestro propio proyecto de visualización a través de la pestaña “estudio”, en donde se puede quitar y agregar información para finalmente compartir con los demás usuarios a través de un enlace (Página oficial de BioDigital Systems, 2016).

Uso de la plataforma BioDigital Human en el aula de clase

Las cualidades que esta plataforma posee son bastante amplias y completo dentro del estudio del cuerpo humano dirigida de manera especial a los estudiantes del campo de medicina. No obstante, se puede adaptar los contenidos presentes en esta plataforma a diferentes niveles de educación básica, ya sea primaria y secundaria. Se puede plantear actividades que revisen sobre las características y la función que cumplen los órganos, aparatos y sistemas. Así mismo, se puede crear una presentación con la temática sobre el cuerpo que se desee trabajar e incluir diversos objetos apoyados con las descripciones específicas, el mismo que puede ser compartido a través de un enlace o como apoyo visual en donde de manera colaborativa exploren e interactúen de manera digital.

Variable dependiente

Currículo nacional

A lo largo del tiempo ha existido diversas maneras de definir a lo que es un currículo que brinda la literatura. Autores como, Stenhouse (1987) lo define al currículo como la intención de comunicar los principios de una propuesta educativa, Porlán (1992) piensa que, es algo que desde ciertas concepciones es necesario desarrollar en el proceso educativo y Taba (1962) lo denomina un plan que orienta la búsqueda de experiencias de aprendizaje. También se conoce como una construcción histórico cultural, en la realidad ecuatoriana según el MINEDUC (2016) “es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros” (p.6). En ella se da a conocer las intenciones que el país tiene referente a la educación en general.

Además, el currículo brinda las orientaciones pedagógicas y metodológicas para hacer realidad las intenciones planteadas referentes a la educación y corroborar que estas se han alcanzado de manera efectiva. Cumple con la función de “informar a los docentes sobre qué se quiere conseguir y proporcionarles pautas de acción y orientaciones sobre cómo

conseguirlo y constituir un referente para la rendición de cuentas del sistema educativo y para las evaluaciones de la calidad del sistema” (MINEDUC, 2016, p.7) . El mismo se encuentra guiada por el Ministerio de Educación que abarca los niveles de educación considerados obligatoria que va desde inicial, hasta el bachillerato.

El currículo a lo largo del tiempo ha sufrido diversas transformaciones tanto en la educación general básica como en el bachillerato en los años 1996, 2010 y 2016 cada uno ha sido ejecutado conjuntamente con apoyo de profesionales extranjeros y nacionales, con fin de lograr dar respuesta a las demandas y adaptar a las necesidades de la sociedad. Cabe mencionar que, en Ecuador, el currículo no es definitivo ni tampoco estático o inamovible porque está sujeto a reformas y actualizaciones a medida que pasa el tiempo con el objetivo de asegurar la eficacia y pertinencia en el proceso educativo.

¿Cómo esta articulado el currículo?

En la realidad ecuatoriana el currículo nacional es concebido como una guía que debe seguir para la formación de los ciudadanos que la sociedad necesita en función de su desarrollo. Es por ello, que a través de las necesidades identificadas con el paso del tiempo se ha visto obligado modificar el sistema educativo para dar respuesta a las necesidades que exige la sociedad actual.

El currículo de la educación ecuatoriana actual se denomina Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, entró en vigencia en septiembre del año 2016 según el Acuerdo Ministerial N° 00020-A, está articulado de la siguiente manera: se divide en subniveles: preparatoria, que corresponde a 1° grado de EGB, básica elemental, que corresponde a 2°, 3° y 4° grados de EGB, básica media que corresponde a 5°, 6° y 7° grados de EGB, básica superior que corresponde a 8°, 9° y 10° grados de EGB y finalmente el bachillerato. De igual forma, presenta un perfil del bachillerato; los objetivos integrados de los subniveles que forman una secuencia hacia el logro del perfil de bachillerato, así como los objetivos generales de cada área; los objetivos específicos de las áreas y asignaturas de cada

subnivel; los contenidos, expresados en competencias con criterios de desempeño; las directrices metodológicas; y los criterios e indicadores de evaluación (MINEDUC, 2016).

Los principios pedagógicos del currículo de los niveles obligatorios se centran en el socio-constructivismo debido a que fortalece a que los estudiantes construyan y den sentido a sus propios aprendizajes a través de la interacción. Además, promueve una metodología que pone énfasis en la participación activa de los estudiantes, fomentando el pensamiento crítico y racional, el trabajo tanto individual como en equipo en el aula, la lectura y la investigación, así como diversas formas de expresión. También, se promueve el trabajo colaborativo entre docentes, utilizando un enfoque interdisciplinario y la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje (MINEDUC, 2016).

En el campo de las Ciencias Naturales, se abarcan cuatro materias: Ciencias Naturales, Biología, Física y Química, las cuales se complementan con áreas de estudio como Ecología, Geología y Astronomía. Sin embargo, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica se centra en el conocimiento y la investigación científica de los seres vivos y su relación con el entorno, los seres humanos y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la aplicación práctica de la ciencia; todo esto con el objetivo de que los estudiantes comprendan los conceptos y aprendan acerca de la naturaleza y del medio natural, sus organización y estructuración.

Didáctica de Ciencias Naturales

Se sabe que la didáctica es una disciplina integrada por un conjunto de métodos, técnicas y principios que utilizan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. El mismo, se encarga de planificar y diseñar los procesos educativos con el fin de facilitar en los estudiantes la adquisición del conocimiento, habilidades y valores. En términos generales, brinda orientaciones de como enseñar de manera efectiva, en ello incluye la selección y la manera de organizar los contenidos de aprendizaje, seleccionar estrategias pedagógicas,

diseñar actividades y evaluaciones; así como tomar en cuenta el contexto de aprendizaje y las características de los estudiantes (García, 2022).

Por ello, la didáctica de Ciencias Naturales es una disciplina que se centra en enseñar y aprender sobre la naturaleza y el mundo que nos rodea. Su objetivo principal es despertar la curiosidad y el pensamiento crítico en los estudiantes, promoviendo la comprensión y el interés por las ciencias naturales. García (2022) menciona que para este propósito “se requiere de metodologías interdisciplinarias, porque aprender ciencias no es sentarse en clase, escuchar al profesor y memorizar conceptos asociados a la asignatura para repetirlos” (p.75). Es decir, se debe utilizar estrategias pedagógicas adecuadas que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos científicos, desarrollar habilidades de investigación y experimentación, y comprender la relevancia de las ciencias naturales en su vida diaria. La integración de la teoría y la práctica es un aspecto fundamental de la didáctica de Ciencias Naturales.

Además, los estudiantes deben tener la oportunidad de realizar experimentos, observaciones y análisis de datos para profundizar su comprensión de los conceptos científicos a través del uso de los recursos tecnológicos, que fomenta la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, promoviendo el trabajo en equipo, la discusión y el debate. Finalmente, la importancia de la didáctica de Ciencias Naturales radica en su capacidad para despertar el interés y la comprensión de los estudiantes en relación con la naturaleza y el mundo que nos rodea. A través de estrategias pedagógicas adecuadas, se busca que los estudiantes adquieran conocimientos científicos, desarrollen habilidades de investigación y experimentación, y comprendan la relevancia de las ciencias naturales en su vida cotidiana (Gómez y Lizarazo, 2020).

Aprendizaje de Ciencias Naturales

En el contexto ecuatoriano, el aprendizaje de Ciencias Naturales se da a través de un enfoque socio-constructivista lo significa que los estudiantes son quienes construyan sus propios aprendizajes a través diversas estrategias metodológicas propuestas por el

docente. Por ello, para Santana (2019) “el docente tiene un rol fundamental en la organización, estructuración y planificación de las situaciones de aprendizajes, debe promover actividades que generen interacción grupal, cooperación, comunicación y la resolución de problemas” (p.40). Es decir, debe tener la capacidad de generar y diseñar diversos tipos de situaciones y espacios de aprendizaje integrando las TIC a fin de crear ambientes con conexiones dinámicas, herramientas dinámicas y de simulación y comunidades interconectadas.

El perfil del bachillerato ecuatoriano integra el desarrollo de las capacidades en los estudiantes los cuales deben alcanzar a través de actividades de aprendizaje que deben realizar en cada una de las áreas en cada nivel. El aprendizaje de Ciencias Naturales aporta de manera significativa al logro de las mismas, porque durante su desarrollo de los contenidos promueve las prácticas de investigación; así como para la resolución de problemas deben recurrir a aplicar los métodos de investigación científica, realizar descubrimientos y utilizar los resultados según las necesidades de la nación actuando con ética y siendo justos. En otras palabras, promueve el desarrollo integral de los estudiantes, fomenta habilidades científicas, busca una comprensión profunda del entorno natural y preparar a los estudiantes para contribuir de manera positiva a la sociedad y enfrentar los desafíos del mundo actual (MINEDUC, 2016).

El área de Ciencias Naturales según el currículo nacional de educación obligatoria ecuatoriana está compuesta por 5 bloques principales en cuanto Educación General básica se refiere y son: los seres vivos y su ambiente, cuerpo humano y salud, materia y energía, la tierra y el universo y ciencia en acción. Los mismos, en cuanto a Bachillerato General Unificado se divide en asignatura como la física, la biológica y la química. Para fortalecer los aportes teóricos sobre el contenido sobre el cuerpo humano y salud se dinamizará el proceso mediante la aplicación del laboratorio virtual Bio Digital Human y Zygote Body.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo puesto se centra determinar la influencia del uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales bloque cuerpo humano y salud, en los estudiantes de sexto año. Además, la presentación de información se hace a través de datos numéricos confiables e informaciones expresadas en cantidades (Hernández y Mendoza, 2018). Primero se centra en la revisión de la literatura de las variables los laboratorios virtuales, así como el aprendizaje de las Ciencias Naturales para conceptualizar, clasificar y caracterizar identificando las particularidades de cada uno y la forma de aplicar dentro del salón de clase. Luego de obtener los resultados en base a los contenidos trabajados, se analizó los aprendizajes que los estudiantes obtuvieron, así como el nivel de satisfacción de los recursos aplicados durante el desarrollo de las actividades.

La presente investigación según el modo de aplicación de los laboratorios virtuales fue preexperimental, de alcance correlacional, puesto que busca verificar de manera cuantitativa los efectos que tiene una variable sobre otra, se aplicó un pre test y un post test a los estudiantes de sexto año de educación básica de la Unidad Educativa Francisco Flor, utilizando de forma práctica los laboratorios virtuales: Bio Digital Human y Zygote Body. Esto se da a través de la manipulación y el control de la variable independiente a través de un conjunto de procedimientos establecidos a fin de abordar experiencias prácticas sobre el bloque curricular cuerpo humano y salud (Arias y Covinos, 2021).

Además, se encuentra dentro del paradigma positivista porque busca analizar los datos de manera objetiva y cuantificables a través de la experimentación con los laboratorios virtuales en el aprendizaje de los estudiantes. En lo que corresponde a la modalidad esta investigación fue bibliográfica y de campo puesto que para la revisión de la literatura se utilizó diversas fuentes de información como bases de datos, libros, informes, etc. lo que permitió dar sustento teórico a la misma. Y de campo porque para la recolección de los

datos se acercó al lugar de los hechos, correspondiente a estudiantes de sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Francisco Flor” involucrando de manera directa con los actores de la población antes mencionada.

3.2. Población o muestra:

La población estuvo compuesta por 70 estudiantes distribuidos en dos paralelos “A” y “B”, considerados como el universo total de la investigación; por consiguiente, no fue necesario utilizar ninguna fórmula estadística.

Tabla 3

Población de la investigación

Paralelos	Hombres	Mujeres
Paralelo A	16	19
Paralelo B	17	18
Total	33	37

Nota. Datos tomados de la secretaria de la institución

Criterios de inclusión:

- Participaron todos los estudiantes matriculados en el sexto año paralelos “A” y “B”
- Participaron todos los estudiantes presentes el día y hora de la recolección de datos

Criterios de exclusión:

- No participaron los estudiantes no matriculados en el sexto año paralelos “A” y “B”
- No participaron los estudiantes ausentes el día y hora de la recolección de datos

3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

En el presente trabajo de investigación la hipótesis planteada fue:

El uso de los laboratorios virtuales influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

Ho: El uso de los laboratorios virtuales no influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

H1: El uso de los laboratorios virtuales si influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

3.4. Recolección de información:

Técnica

Para el proceso de recolección de la información se utilizó la técnica de la encuesta con su instrumento el cuestionario de manera estandarizada dirigidos a estudiantes. “La encuesta como técnica, permite la recogida de los datos por medio de la interrogación que se realiza al encuestado con el propósito de que brinden información requerida para la investigación” (Arias y Covinos, 2021, p. 84). Esto permitió obtener información de manera simultánea a un grupo de personas sobre los laboratorios virtuales y el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales.

Instrumentos

Prueba de conocimiento; este instrumento se desarrolló a partir de los contenidos de Ciencias Naturales a trabajar y fueron validados por los docentes encargados del área. Dicho instrumento se aplicó en dos momentos; un pre test y post test los mismo que

permitieron medir el nivel de conocimiento y las habilidades sobre los contenidos de Ciencias Naturales bloque el cuerpo humano y salud.

Cuestionario; para conocer la aceptación, la actitud y la percepción de los estudiantes sobre los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human dentro del salón de clase, se elaboró y aplicó un cuestionario basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) propuesto por Davis (1989) con una escala de valoración de Likert a los estudiantes de sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Francisco Flor una vez finalizado el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales.

3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Para el tratamiento de los datos se llevó a cabo a través del siguiente proceso: se realizó la depuración sobre los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento, luego sobre el uso de los laboratorios virtuales dentro del aula, así como también la encuesta basada en el modelo TAM sobre la aceptación de los laboratorios por parte de los estudiantes. Luego se procesó en cuadros estadísticos a través de la herramienta estadística SPSS de manera independiente y se comparó los resultados obtenidos del pre y post test obtenidos en el aprendizaje de contenidos de Ciencias Naturales, bloque cuerpo humano y salud. Para la selección del estadígrafo de prueba se realizó la prueba de normalidad de Kolmogórov y finalmente la prueba de Wilcoxon que se utilizó para la verificación de la hipótesis ya sea nula o alterna.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del cuestionario inicial

Para diagnosticar el uso de algunas herramientas y laboratorios digitales por parte de los docentes dentro de las aulas de clase de sexto año de Educación General Básica durante el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales bloque cuerpo humano y salud, se desarrolló un cuestionario compuesto por 10 ítems basado en la escala del Likert, antes de ser aplicado el instrumento pasó por un proceso de validación a través de expertos en esta área.

Validación del instrumento a través de expertos

El cuestionario fue validado a través del estadístico V de Aiken, lo cual facilita cuantificar la relevancia que tienen los ítems con las valoraciones realizadas por los jueces. En ello, se definen tres tipos de validez según la naturaleza de la evidencia: validez de contenido, validez de constructo y validez de criterio (Merino, 2023). Para su efecto es necesario contar con al menos de tres validadores, los cuales se encuentran detallados a continuación:

Tabla 4

Datos de los validadores de la encuesta

Nombres y apellidos	Grado universitario	Cargo o función
Blanca Rocío Cují Chacha	Ing. Mg.	Docente de la Universidad Técnica de Ambato
Sandra Lucrecia Carrillo Ríos	Ing. Mg	Docente de la Universidad Técnica de Ambato
Danilo Marcelo Díaz Quichimbo	Mg.	Docente de la Universidad Técnica de Ambato

Nota. La tabla muestra los nombres, títulos y cargos de los profesionales que validaron la encuesta.

A partir de la obtención de estos datos se procede a obtener el estadístico V de Aiken, a través de los siguientes cálculos: $V = S / [n(c-1)]$

En donde:

S= adición de las valoraciones de los expertos por pregunta

n= número de expertos= 3

c= número de niveles de la escala de valoración= 4

Deficiente= 1

Regular=2

Bueno= 3

Óptimo= 4

Tabla 5

V de Aiken de la encuesta

	Pertinencia de las preguntas con los objetivos	Pertinencia de las preguntas con las variables y enunciados	Calidad técnica y representatividad	Redacción y lenguaje de las preguntas
Validador 1	4	4	4	4
Validador 2	4	4	4	4
Validador 3	4	4	4	4
	12	12	12	12
1				
V de instrumento				

Después de analizar los datos, el coeficiente obtenido debe estar considerado dentro del rango entre 0 a 1. A medida que el valor se acerca a 1, mayor será la validez del contenido (Escarra, 1988). Por lo tanto, los ítems del analizados presentan el valor a 1 lo que representa la máxima validez, mostrando que hubo un completo acuerdo entre los jueces y expertos en relación con la puntuación sobre el contenido, lo que significa que esta apto para su aplicación. Además, se realizó el análisis de fiabilidad de los ítems que compone el cuestionario a través del del Alfa de Cronbach con el software estadístico SPSS.

Tabla 6*Coeficiente del Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.837	10

Nota. Elaboración propia

El resultado obtenido en el Alfa de Cronbach sobre la fiabilidad del cuestionario es de 0,837 lo cual se considera que el instrumento tiene un valor alto de confiabilidad y la medición es bueno. Como se puede entender “el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Oviedo y Campo, 2019, p. 577). De acuerdo a lo establecido y con los resultados obtenidos a partir del coeficiente de Alfa de Cronbach se puede entender que el instrumento se encuentra dentro del rango aceptable y es factible la aplicación.

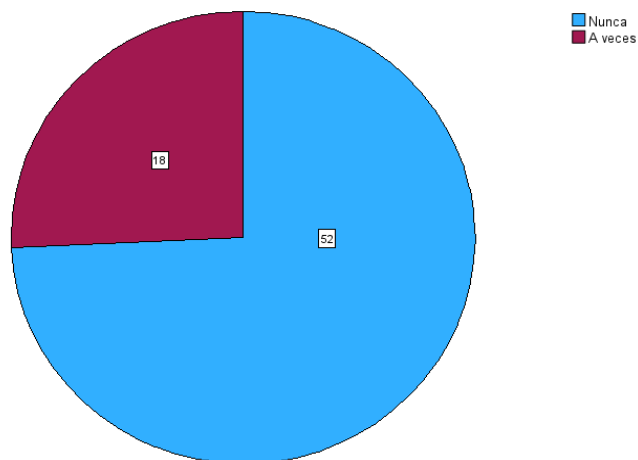
Tabla 7*Uso del internet dentro del aula de clase*

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	52	74.3%
A veces	18	25.7%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 2

Uso del internet dentro del aula de clase



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De un total de 70 estudiantes encuestados que representa el 100 %, 52 estudiantes que representa el 74, 3% de las personas encuestadas mencionaron que nunca el docente ha utilizado el internet dentro del aula de clase, mientras que el 25.7% que representa a 18 estudiantes mencionaron que a veces. Con base en los resultados obtenidos a partir de la encuesta, se puede deducir que la institución educativa no cuenta con los recursos tecnológicos necesarios y el docente para el desarrollo de los contenidos se apoya principalmente en los recursos físicos como libros, cuadernos, carteles, etc.

Tabla 8

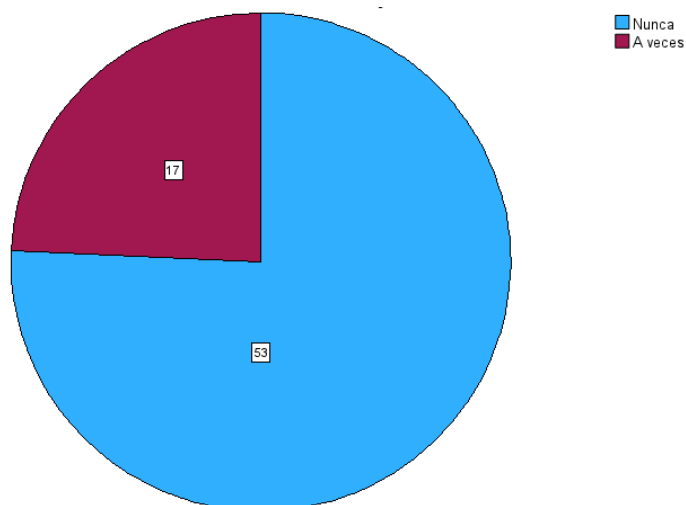
Uso de programas y simulaciones

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	53	75.7%
A veces	17	24.3%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 3

Uso de programas y simulaciones



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación:

De un total de 70 estudiantes encuestados que representa el 100%, el 75.7% que representa a 53 estudiantes mencionaron que el docente nunca utiliza recursos tecnológicos, programas y simulaciones para enseñar temas sobre el cuerpo humano y salud en el aula de clase, mientras que 17 estudiantes que representa el 24.3% mencionaron que a veces han utilizado, pero fuera de la institución educativa. De acuerdo a los resultados, se puede

decir que la mayoría de los estudiantes no están familiarizados con estos recursos como programas y simulaciones para explorar contenidos sobre el cuerpo humano y salud, entendiendo así que los temas son desarrollados de manera teórica y no practica ubicando al sujeto de aprendizaje simplemente en el plano de la imaginación.

Tabla 9

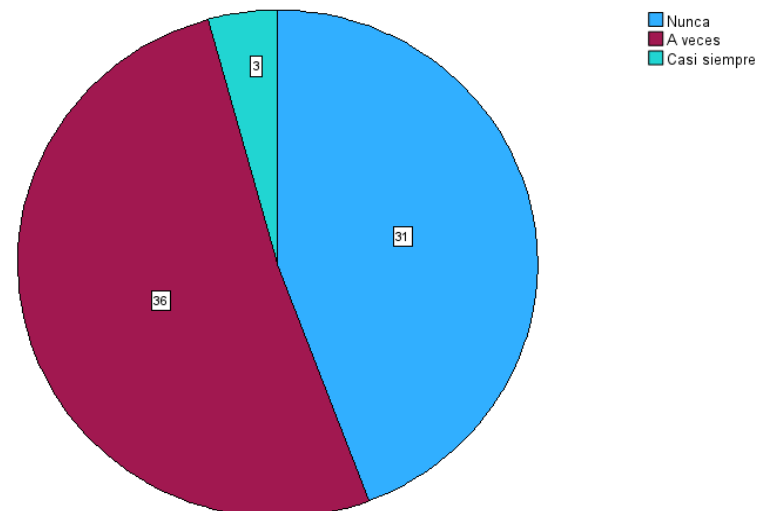
Uso de plataformas en línea por el estudiante

	Porcentaje	Frecuencia
Nunca	31	44.3%
A veces	36	51.4%
Casi siempre	3	4.3%
Total	70	100%

Nota. Elaborado por el docente

Figura 4

Uso de plataformas en línea por el estudiante



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación:

Del 100% de la población encuestados que representa a 70 estudiantes, el 51.4% que representa a 36 estudiantes mencionaron que a veces utilizan plataformas en línea como YouTube para aprender contenidos referentes al cuerpo humano y salud, mientras que 31 estudiantes que representa a 44.3% respondieron que nunca lo han utilizado y un total de tres estudiantes dijeron que casi siempre lo utilizan para el aprendizaje en temas relacionados al cuerpo humano. De acuerdo a los resultados, se puede decir que 36 estudiantes que utilizan plataformas como YouTube nos da entender que esta herramienta en común para aprender sobre el cuerpo humano y de fácil, mientras que 31 estudiantes nunca han recurrido a ningún apoyo en línea para este fin.

Tabla 10

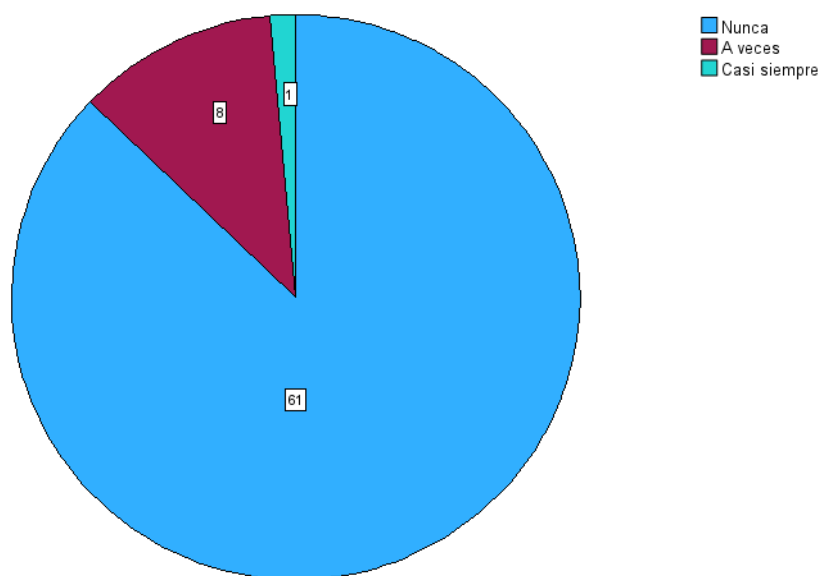
Uso de laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	61	87.1%
A veces	8	11.4%
Casi siempre	1	1.4%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 5

Uso de laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human



Nota: Elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo a la encuesta realizada a 70 estudiantes que representa el 100%, el 87.1% que presenta a 61 estudiantes mencionaron que el docente nunca ha utilizado laboratorios virtuales como Zygote Body y Bio Digital Human para el desarrollo de los contenidos sobre el cuerpo humano y salud dentro del aula de clase, mientras que 8 estudiantes que representa el 11.4% mencionaron que a veces el docente lo ha utilizado y 1 estudiante mencionó que casi siempre. De acuerdo a los datos obtenidos, se puede decir que la mayoría de los estudiantes encuestados no han experimentado el uso de ningún laboratorio virtual y menos el Zygote Body y Bio Digital Human, lo que podría tener implicaciones en la claridad y profundidad en el aprendizaje, ya que el experimento práctico es necesario para comprender temas complejos que comprenden la asignatura de Ciencias Naturales.

Tabla 11

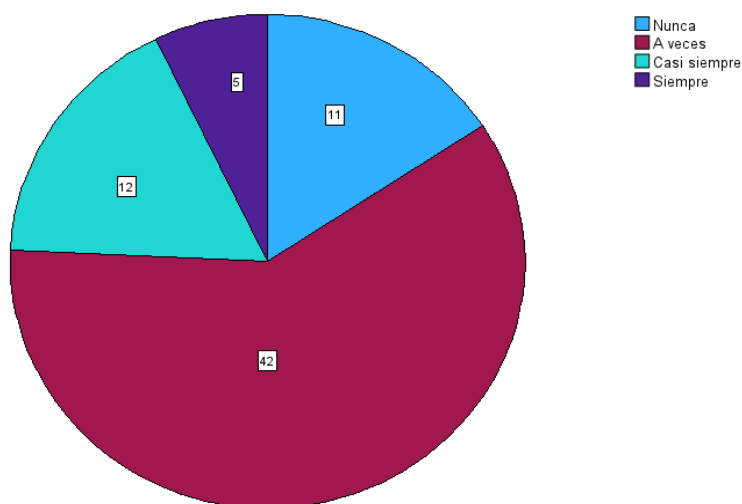
Uso de actividades interactivas

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	11	15.7%
A veces	42	60.0%
Casi siempre	12	17.1%
Siempre	5	7.1%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 6

Uso de actividades interactivas



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo a la encuesta realizada a 70 estudiantes que representa el 100%, de los cuales 42 estudiantes que representa el 60.0% del total mencionaron que a veces, el 17.1% que representan a 12 estudiantes mencionaron que casi siempre y 11 que representa al 15.7% dijeron que nunca y finalmente, solamente 5 estudiantes que representa al 7.1% del total de los encuestados mencionaron el docente siempre utiliza actividades interactivas para

reforzar el aprendizaje sobre el cuerpo humano y salud. De acuerdo a los datos obtenidos, se puede deducir que más de la mitad de los estudiantes consideran que solamente recibían la información de manera pasiva, limitando la participación activa, la colaboración entre compañeros y la exploración sobre contenidos del cuerpo humano y salud.

Tabla 12

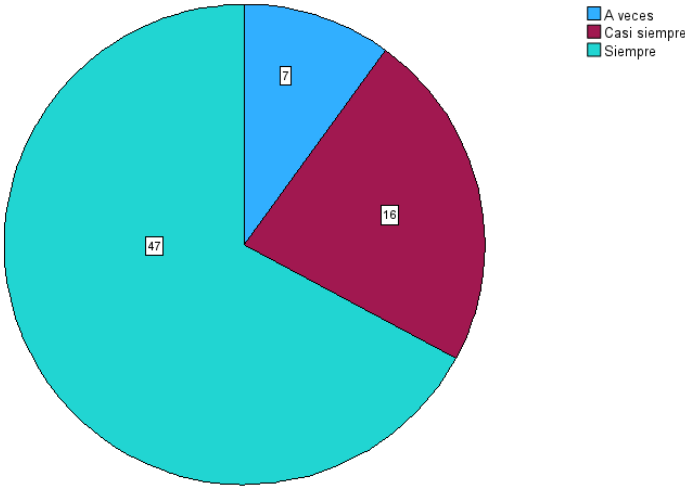
El internet y los laboratorios virtuales ayudan a comprender temas sobre Ciencias Naturales

	Frecuencia	Porcentaje
A veces	7	10.0%
Casi siempre	16	22.9%
Siempre	47	67.1%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 7

El internet y los laboratorios virtuales ayudan a comprender temas sobre Ciencias Naturales



Nota. Elaboración propia

Análisis interpretación:

Del 100% de la población encuestados que representa a 70 estudiantes, 47 estudiantes que representa al 67.1% mencionaron que siempre el uso del internet y los laboratorios virtuales ayudarían a comprender las temáticas relacionados a Ciencias Naturales cuerpo humano y salud, mientras que el 22.9% que representa a 16 estudiantes dijeron que a casi siempre y 7 estudiantes que representa el 10% dijeron que a veces. Por lo tanto, se puede entender que la mayoría de los estudiantes dijeron que siempre y casi siempre el uso del internet y los laboratorios virtuales ayudarían a comprender las temáticas relacionados a Ciencias Naturales lo que muestra una actitud positiva para trabajar con estas herramientas dentro del salón de clase.

Tabla 13

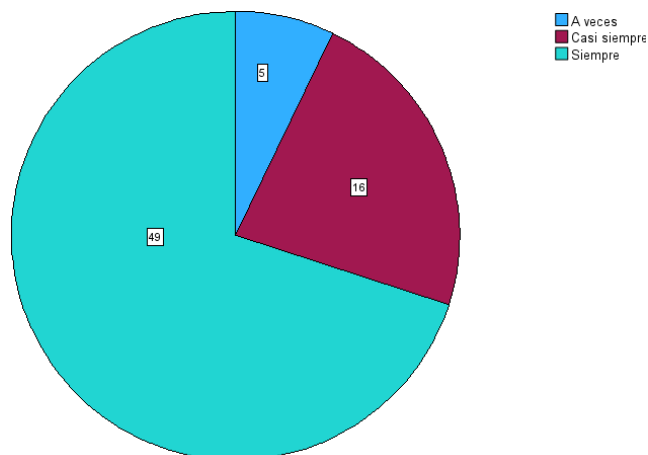
Le gustaría utilizar Zygote Body y Bio Digital Human

	Frecuencia	Porcentaje
A veces	5	7.1%
Casi siempre	16	22.9%
Siempre	49	70.0%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 8

Le gustaría utilizar Zygote Body y Bio Digital Human



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

Del 100% de la población encuestados que representa a 70 estudiantes, 48 estudiantes que representa al 70.0% del total dijeron que siempre les gustaría utilizar laboratorios virtuales como Zygote y Bio Digital Human para el aprendizaje de Ciencias Naturales cuerpo humano y salud, mientras que 16 estudiantes que representa el 22.9% respondieron que casi siempre y solamente el 7% del total dijeron que a veces les gustaría utilizar. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados se puede decir que a todos los estudiantes les gustaría utilizar los laboratorios virtuales a diferencia de 5 estudiantes que dijo solamente a veces; entendiendo así que existe un alto interés por los estudiantes en realizar trabajos de prácticas y exploración en los contenidos sobre cuerpo humano y salud.

Tabla 14

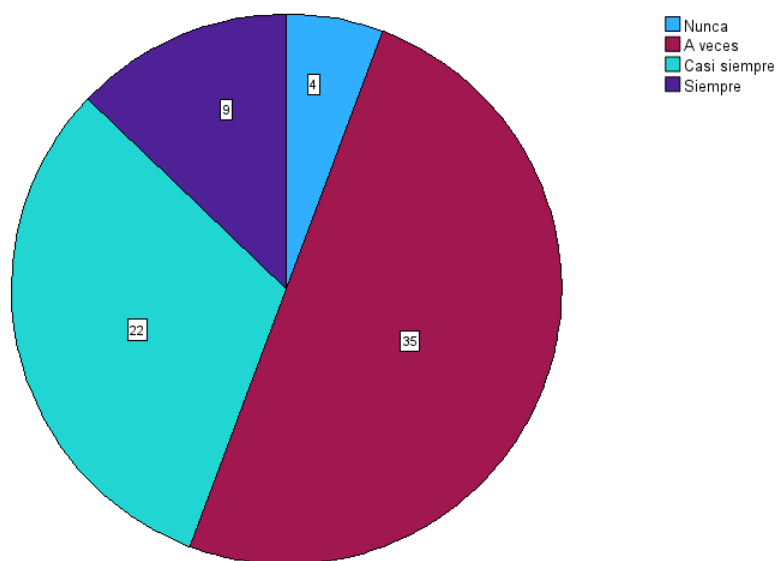
Uso de estrategias activas

	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	5.7%
A veces	35	50.0%
Casi siempre	22	31.4%
Siempre	9	12.9%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 9

Uso de estrategias activas



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De los 70 estudiantes que representa al 100%, 35 estudiantes que representa al 50.0% del total respondieron que a veces, 22 estudiantes que representa el 31.4% dijeron que casi siempre y el 12.9% mencionaron que siempre el docente utiliza estrategias activas que motivan el aprendizaje de Ciencias Naturales. Por lo tanto, se puede entender que casi todos los estudiantes mencionan que el docente usa estrategias activas que promueven la

participación, la colaboración, el desarrollo de problemas y las discusiones dentro del aula de clase. Sin embargo, ninguna de las actividades que desarrollan están apoyadas en recursos y herramientas tecnológicas.

Tabla 15

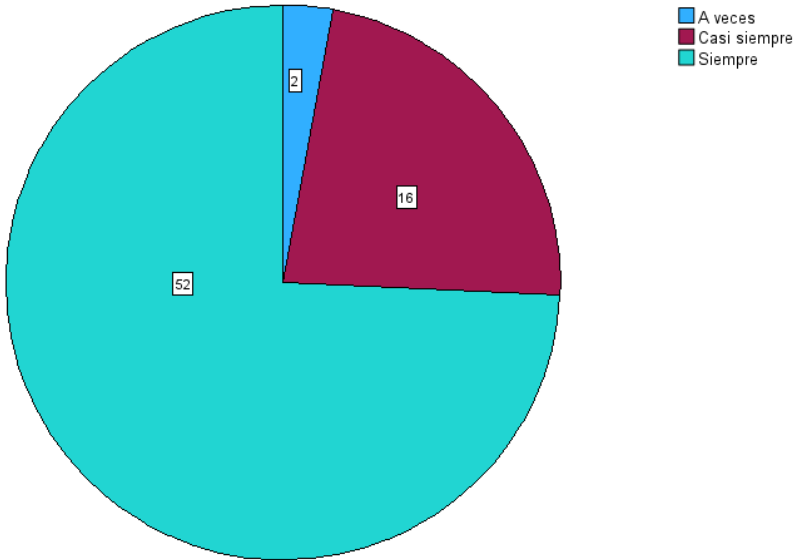
El uso de Zygote Body y Bio Digital Human mejoraría el aprendizaje

	Frecuencia	Porcentaje
A veces	2	2.9%
Casi siempre	16	22.9%
Siempre	52	74.3%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 10

El uso de Zygote Body y Bio Digital Human mejoraría el aprendizaje



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

Del 100% de la población encuestados que representa a 70 estudiantes, el 74.3% del total que representa a 52 estudiantes respondieron que siempre, 16 estudiantes que representa al 22.9% dijeron que casi siempre y el 2.9% que representa a 2 estudiantes mencionaron que a veces el uso de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human les ayudaría a mejorar el aprendizaje sobre cuerpo humano y salud en Ciencias Naturales. Por lo tanto, de acuerdo a los datos obtenidos se puede entender que todos los estudiantes están de acuerdo que el uso de los laboratorios virtuales mencionados les ayudaría a mejorar en el aprendizaje sobre cuerpo humano y salud, esto debido a que los contenidos de esta área resultan complejos de entender y requiere la observación y la práctica para una mejor comprensión.

Tabla 16

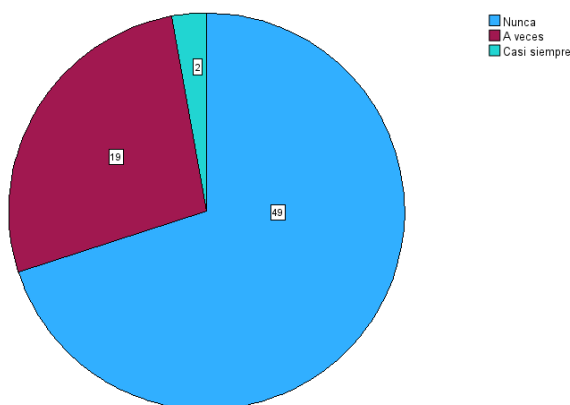
Plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales

	Frecuencia	Porcentajes
Nunca	49	70.0%
A veces	19	27.1%
Casi siempre	2	2.9%
Total	70	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 11

Plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales



Nota. Elaboración propia

Análisis e interpretación

Del 100% de la población encuestados que representa a 70 estudiantes, 49 estudiantes que representa el 70.0% del total mencionaron que nunca, 29 estudiantes que representa el 27.1% dijeron que a veces y solamente el 2.9% de los estudiantes mencionaron que siempre el docente plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales en el área de Ciencias Naturales. Por lo tanto y de acuerdo a los datos obtenidos, se puede percibir que el uso de las herramientas dentro del aula de clase es muy limitado para el desarrollo de los contenidos y la evaluación.

4.2 Resultado del pre y post test

En este espacio se muestran los resultados obtenidos a través de la prueba de conocimiento en la evaluación inicial o pre test de los estudiantes de sexto año de Educación General Básica paralelos A y B, que a pesar de ser dos paralelos diferentes se trabajó como un solo grupo para dicha investigación. El instrumento pruebas de conocimientos fue elaborado con el apoyo de los docentes encargados del área de Ciencias Naturales y aprobado en su momento. Los contenidos que se evalúan dentro del instrumento están compuestos por

temáticas del bloque cuerpo humano y salud referente a la asignatura de Ciencias Naturales. Los mismos corresponden a: las células, los tejidos, los órganos, los aparatos y sistemas, desarrollados en 5 sesiones. Además, las temáticas mencionadas fueron tomados del libro del Ministerio de Educación de manera conjunta y acorde a la planificación de los docentes encargados.

Tabla 17

Resultados del pre test y post test

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar	Varianza
Pre	70	4	3	7	4.99	.970	.942
Post	70	5	5	10	8.34	1.128	1.272
N válido	70						

Nota. Datos del pre test y post test tomados del sexto año.

Tabla 18

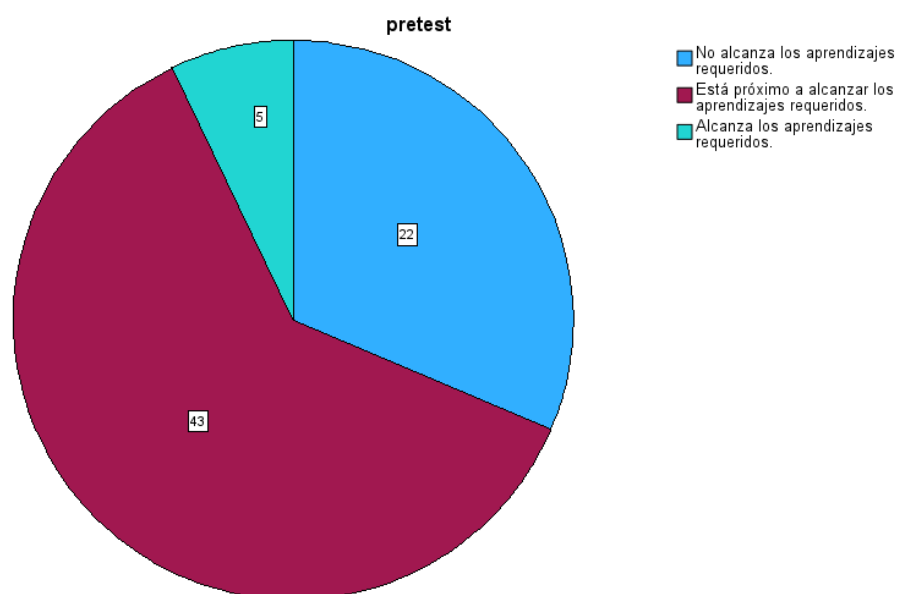
Resultados del pre test

Escala cualitativa según la (LOEI)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No alcanza los aprendizajes requeridos.	22	31.4	31.4	31.4
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	43	61.4	61.4	92.9
Alcanza los aprendizajes requeridos.	5	7.1	7.1	100.0
Total	70	100.0	100.0	

Nota. La tabla muestra la calificación de los estudiantes de sexto año obtenidos en el pre test.

Figura 12

Resultados del pre test



Nota. La ilustración muestra la calificación de los estudiantes de sexto año obtenidos en el pre test.

Análisis e interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos de 70 estudiantes que corresponde al 100%, en la tabla 14 se puede observar que en la nota máxima los estudiantes encalzaron una calificación de 7 sobre 10, y en la nota mínima un 3 sobre 10; dando una media de 4,99 en los dos paralelos A y B de sexto año de Educación General Básica en el pre test en los temas desarrollados sobre el cuerpo humano y salud. Así mismo y de acuerdo a la escala de calificación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, 22 estudiantes que representa el 31.4% del total no alcanzaron los aprendizajes requeridos en los contenidos desarrollados en esta asignatura, 43 estudiantes que representa a 61.4% están a próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y solamente el 7.1% que representa a 5 estudiantes lograron alcanzar los aprendizajes requeridos.

En los datos observados se puede entender que la mayoría de los estudiantes en este momento se encontraron en el nivel de no alcanzan los aprendizajes requeridos y próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos en la escala de la calificación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, y tan solo el 7.1 del total alcanzan los aprendizajes requeridos.

Tabla 19

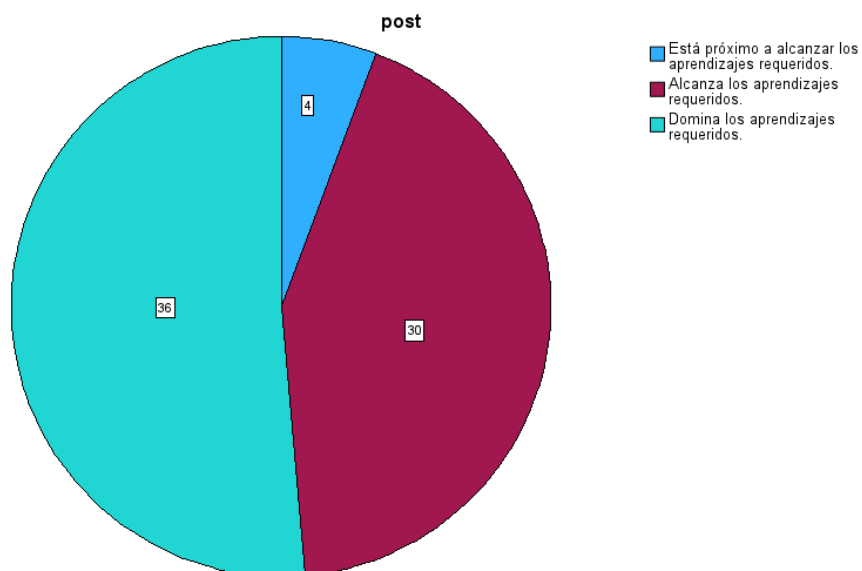
Resultados del post test

Escala cualitativa según la (LOEI)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4	5.7	5.7	5.7
Alcanza los aprendizajes requeridos.	30	42.9	42.9	48.6
Domina los aprendizajes requeridos.	36	51.4	51.4	100.0
Total	70	100.0	100.0	

Nota. La tabla muestra la calificación de los estudiantes de sexto año obtenidos en el post test.

Figura 13

Resultados del post test



Nota. La ilustración muestra la calificación de los estudiantes de sexto año obtenidos en el post test.

Análisis e interpretación

En los resultados obtenidos a través de la evaluación realizada a los 70 estudiantes que representa el 100%, se obtuvo una calificación máxima de 10 sobre 10 y una calificación mínima de 5 sobre 10 en los paralelos A y B de sexto año de Educación Básica General, en los temas desarrollados referentes a cuerpo humano y salud, alcanzando un promedio general 8,34 sobre 10.

De la misma manera, de acuerdo a la escala de calificación de la Ley orgánica de Educación Intercultural, 36 estudiantes que representa el 51.4% del total entre dentro de los que dominan los aprendizajes requeridos, 30 estudiantes que representa el 42.9% alcanzan los aprendizajes requeridos y 5.7% que representa a 4 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Por lo tanto, se puede entender que la mayoría de los estudiantes están en un rango de calificación mayor o igual a 7 hasta 10 que según la escala de calificación cualitativa de la LOEI los estudiantes alcanzan y dominan los

aprendizajes requeridos en los contenidos desarrollados en la asignatura de Ciencias Naturales.

4.3 Prueba de normalidad

Para la comprobación de la hipótesis primero se realizó la prueba de normalidad. Cuando los individuos que se están estudiando es superior a 50 se evalúa la normalidad a través de la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Esto principalmente se base en comparar la significancia que presenta la prueba de Kolmogórov con el valor critico correspondiente y si el valor obtenido de Kolmogórov es inferior al valor crítico, se rechaza la hipótesis nula sobre que los datos siguen una distribución normal (Tapia y Cevallos, 2021).

Hipótesis de normalidad:

H0: Los datos siguen una distribución normal.

$H0 = \geq 0,05$

H1: Los datos no siguen una distribución normal.

$H1 = < 0,05$

Tabla 20

Prueba de normalidad Kolmogórov

Kolmogórov-Smirnov			
	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	.202	70	<.001

Nota. Elaborado en la herramienta estadístico SPSS.

A través de los resultados obtenidos a partir de la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov se pueden entender que el valor calculado es de <.001 inferior al valor crítico.

Esto indica a que debemos rechazar la hipótesis alterna y aceptar la nula, entendiendo que los datos no siguen una distribución normal y debemos utilizar una prueba no paramétrica.

4.4 Verificación de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis, se empleó el estadígrafo de Wilcoxon. Fue diseñada por Frank Wilcoxon en 1945 y es utilizada para comparar dos muestras relacionadas aplicada a un mismo grupo. Esta herramienta estadística permite medir datos no paramétricos y permite contrastar dos muestras relacionadas, permitiendo determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre dos conjuntos de datos emparejados, sin necesidad de que los datos sigan una distribución normal (Ramírez y Polack, 2020).

En el presenta trabajo de investigación se planteó la siguiente hipótesis:

El uso de los laboratorios virtuales influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

- **H₀:** El uso de los laboratorios virtuales no influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

$$H_0: p \geq 0.05$$

- **H₁:** El uso de los laboratorios virtuales si influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud.

$$H_1: p < 0.05$$

Tabla 21

Estadístico de prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	post - pre
Z	-7.173 ^b
Sig. (bilateral)	<.001

Nota. Elaborado en la herramienta estadística SPSS.

En los datos obtenidos se puede observar que el valor de significancia bilateral es <.001, menor que 0.05, entonces de acuerdo a los criterios de decisión se determina que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna; lo que indica que el uso de los laboratorios virtuales si influye en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud, en los estudiantes de sexto año.

4.5 Resultados del cuestionario Modelo TAM

El cuestionario basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) propuesto por Davis (1989), este instrumento permite identificar los factores que conlleva a los estudiantes la aceptación o el rechazo en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. El mismo está centrado en 4 aspectos referentes a la utilidad percibida, facilidad del uso, actitud hacia el uso e intención del uso de las herramientas digitales. Además, contiene una escala de valoración de Likert y fueron aplicados a los estudiantes de sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Francisco Flor una vez finalizado el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales.

Tabla 22

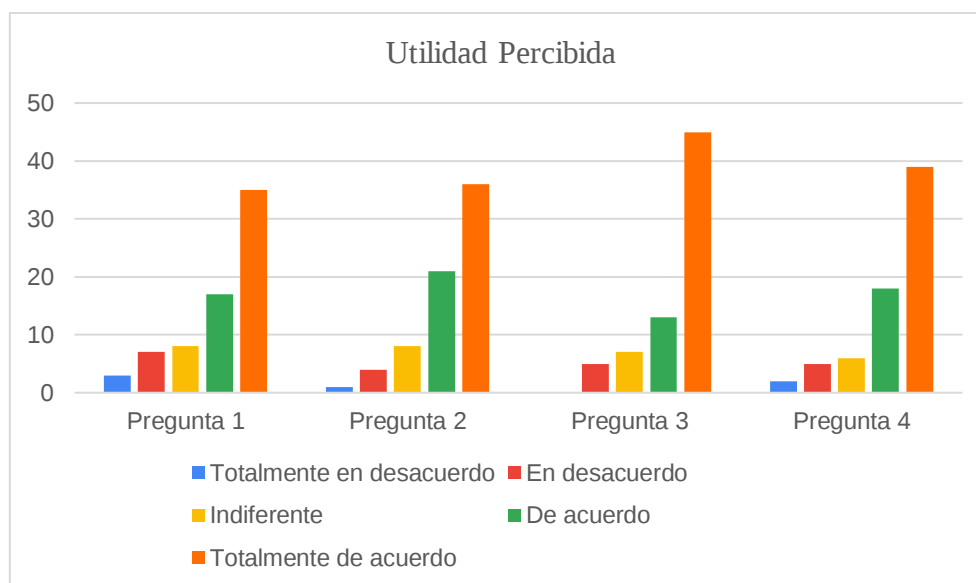
Utilidad percibida

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	3	7	8	17	35
Pregunta 2	1	4	8	21	36
Pregunta 3	0	5	7	13	45
Pregunta 4	2	5	6	18	39

Nota. La tabla muestra los resultados sobre la utilidad percibida de los estudiantes sobre los laboratorios virtuales.

Figura 14

Utilidad percibida



Nota. La ilustración muestra los resultados sobre la utilidad percibida de los estudiantes sobre los laboratorios virtuales.

Análisis e interpretación

En la primera dimensión sobre la utilidad percibida, la mayoría están totalmente de acuerdo y de acuerdo y son los que más acogida tiene en los 4 ítems de esta dimensión. Por lo tanto, las preguntas sobre el laboratorio BioDigital Human fue de gran utilidad para el desarrollo de los contenidos, el uso del laboratorio Bio Digital Human y Zigoty Body

me ayudaron a mejorar mi desempeño académico en el área de Ciencias Naturales, el laboratorio Bio Digital Human y Zigoty Body facilitó la comprensión de las temáticas sobre el cuerpo humano y finalmente el uso de los laboratorios virtuales durante las clases aumentó la participación- motivación, son las más frecuentes y respondieron a que están totalmente de acuerdo sobre el uso de esta herramienta dentro del aula de clase.

Tabla 23

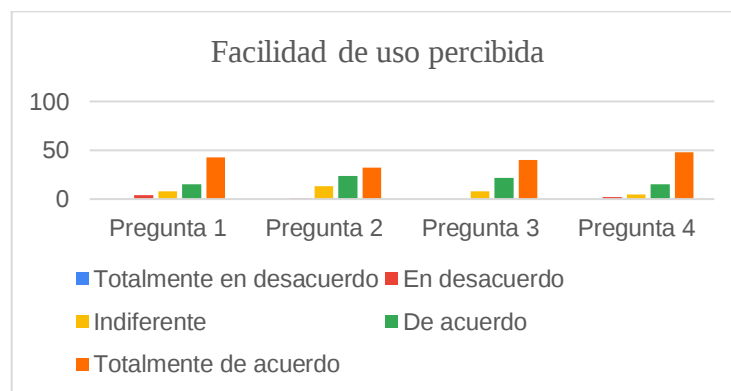
Facilidad de uso percibida

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	0	4	8	15	43
Pregunta 2	0	1	13	24	32
Pregunta 3	0	0	8	22	40
Pregunta 4	0	2	5	15	48

Nota. La tabla muestra los resultados sobre la facilidad de uso percibida de los estudiantes sobre los laboratorios virtuales.

Figura 15

Facilidad de uso percibida



Nota. La ilustración muestra los resultados sobre la facilidad de uso percibida de los estudiantes sobre los laboratorios virtuales.

Análisis e interpretación

En la dimensión sobre facilidad de uso percibida, las opciones de respuesta totalmente de acuerdo y de acuerdo son las que lideran en las decisiones de los estudiantes en esta sección compuesta por 4 ítems, seguido se encuentra la opción indiferente. De acuerdo a esto, se puede entender que la mayoría de los estudiantes están totalmente y de acuerdo que los laboratorios virtuales Bio Digital Human y Zigoty Body, fueron fáciles de navegar, presenta la información de manera clara y precisa, son flexibles para interactuar al momento de desarrollar actividades y presenta una interfaz sencilla y amigable.

Tabla 24

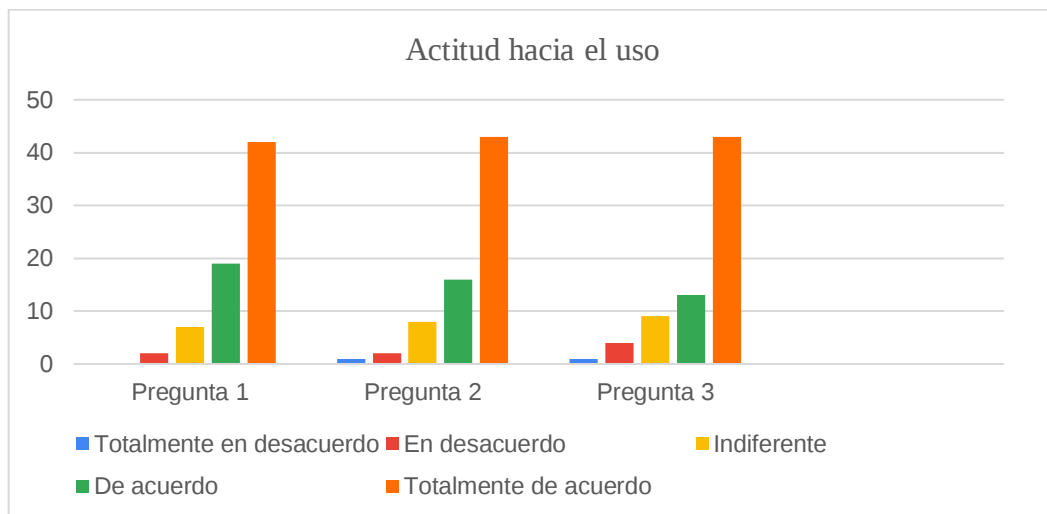
Actitud hacia el uso de los laboratorios virtuales

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	0	2	7	19	42
Pregunta 2	1	2	8	16	43
Pregunta 3	1	4	9	13	43

Nota. La tabla muestra los resultados sobre la actitud hacia el uso los laboratorios virtuales por parte de los estudiantes.

Figura 16

Actitud hacia el uso de los laboratorios virtuales



Nota. La ilustración muestra los resultados sobre la actitud hacia el uso los laboratorios virtuales por parte de los estudiantes.

Análisis e interpretación:

En la dimensión sobre sobre actitud hacia el uso planteados en 3 ítems, las opciones de respuestas que más se repiten son totalmente de acuerdo, seguido la opción de acuerdo que se encuentra dentro del rango de 55 estudiantes, mientras que el resto están dentro de las opciones indiferente, en desacuerdo y totalmente de acuerdo. Por lo tanto, se puede entender que la mayoría de los estudiantes presentan una actitud positiva hacia el uso de los laboratorios virtuales Bio Digital Human y Zigoty Body, considerando que les gusta usar porque son interesantes y atractivas; además, recomienda para el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas sobre el cuerpo humano.

Tabla 25

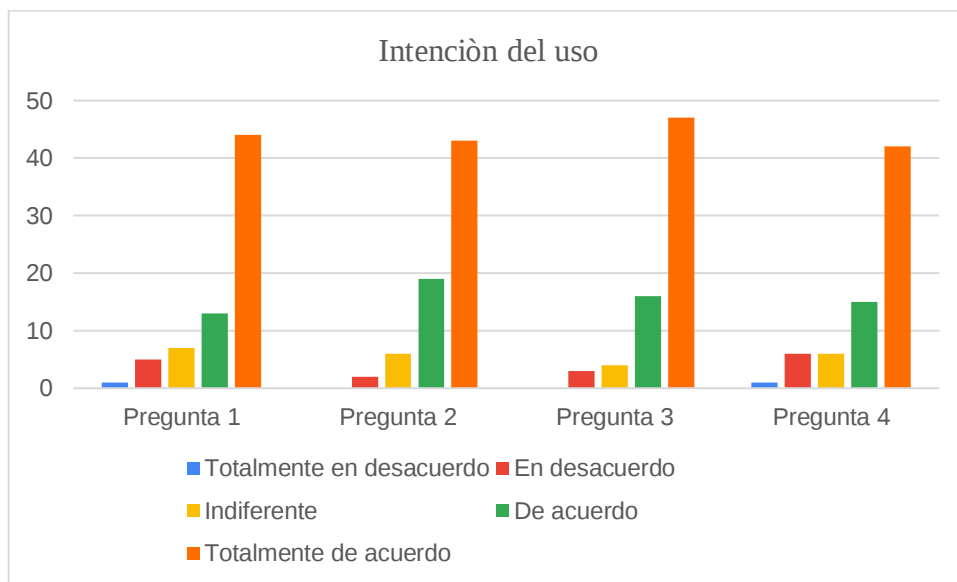
Intención del uso de los laboratorios virtuales

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Pregunta 1	1	5	7	13	44
Pregunta 2	0	2	6	19	43
Pregunta 3	0	3	4	16	47
Pregunta 4	1	6	6	15	42

Nota. La tabla muestra los resultados sobre la intención hacia el uso los laboratorios virtuales por parte de los estudiantes.

Figura 17

Intención de uso de los laboratorios virtuales



Nota. La ilustración muestra los resultados sobre la intención hacia el uso los laboratorios virtuales por parte de los estudiantes.

Análisis e interpretación:

En la dimensión sobre la intensidad del uso, en los 4 ítems planteados, los estudiantes en su mayoría respondieron a que están totalmente de acuerdo, seguido de la opción de acuerdo. Los mismos mencionan que en el futuro, consideraría explorar otros temas relacionados al cuerpo humano mediante el uso de estos laboratorios virtuales, creo que el uso constante de estos laboratorios virtuales podría aumentar mi conocimiento sobre el cuerpo humano con el transcurso del tiempo, me interesaría recibir más información sobre el uso de los laboratorios virtuales BioDigital Human y Zygote Body para el aprendizaje acerca del cuerpo humano y compartiría mis experiencias y lo que he aprendido utilizando los laboratorios virtuales BioDigital Human y Zygote Body con personas fuera de mi círculo escolar, como amigos o familiares. De acuerdo a los datos obtenidos, la mayoría de los estudiantes se muestran convencidos de les gustaría recibir más información sobre el uso de estos laboratorios virtuales con el fin de seguir utilizando y obtener experiencias prácticas durante el desarrollo de los contenidos similares al cuerpo humano y salud en Ciencias Naturales.

4.6. Discusión de los resultados

Sobre la base de las consideraciones anteriores y la comprobación de la hipótesis, resulta oportuno mencionar que el uso de los laboratorios virtuales si influye de manera positiva en el aprendizaje de los contenidos de Ciencias Naturales del bloque curricular cuerpo humano y salud, referentes a las siguientes temáticas; la célula, los tejidos, los órganos, los aparatos y los sistemas que conforman el cuerpo humano. Además, una vez trabajado los temas ya mencionados, los resultados muestran una mejora en el promedio general con una media aritmética de 4,99 sobre 10 obtenido al inicio elevando a 8,34 sobre 10 en la prueba posterior a la aplicación de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human.

Todo lo anterior tiene relación con los resultados encontrados por Alhashem y Alfaiakawi (2023) en donde mencionan que hubo un cambio significativo en las puntuaciones de los estudiantes en relación al pre test y el post-test para el grupo experimental, concluyeron

así que la implementación de laboratorios virtuales PraxiLabs mejora efectivamente las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. En ese mismo sentido, se entiende que el uso de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human no sólo estimula su compromiso con el contenido del curso, sino que también motiva al estudiante al desarrollo de las actividades de manera interactiva, como menciona Vries y May (2019) la simulación de laboratorio virtual ayuda a los estudiantes en el área de Ciencias Naturales a conectar la teoría con la práctica y considera que es un buen complemento a los recursos existentes tradicionales dentro de la institución.

Así mismo, los estudiantes mostraron una gran aceptación a los laboratorios virtuales utilizados como Zygote Body y Bio Digital Human, durante el desarrollo de las actividades en las temáticas relacionadas al cuerpo humano y salud, en los ítems de las 4 secciones que componen el cuestionario basado en el modelo TAM referentes a utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud hacia el uso e intención del uso la gran mayoría de los estudiantes estuvieron en de acuerdo y totalmente de acuerdo sobre su uso. Por lo anterior expuesto, se puede entender que los simuladores virtuales tuvieron un impacto significativo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de sexto año porque proporciona nuevas formas de abordar el componente práctico.

Por consiguiente , Bonilla et al. (2021) menciona que, a pesar de las ventajas de las herramientas para acercarse a la realidad, estas no podrán remplazar en su totalidad las prácticas de laboratorio presenciales. Sin embargo, para el caso de laboratorios que requieren equipos o materiales complejos y que no son de fácil acceso, resultan ser una herramienta muy pertinente. Es el caso de la Unidad Educativa Francisco Flor, la institución carece de espacios físicos en donde los estudiantes puedan realizar los trabajos de experimentación, por lo que se puede considerar una alternativa para las practicas. Además, los estudiantes mencionaron que el uso de los recursos y herramientas para este tipo de actividades dentro del aula de clase no es muy frecuente.

Así mismo, se entiende que el uso de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human proporcionan un enfoque más completo y practico que enriquece el aprendizaje,

permitiendo a los alumnos aplicar sus conocimientos de manera práctica y obtener una comprensión más profunda de los conceptos. Arroba y Acurio (2021) señala que la utilización de las herramientas virtuales beneficia a la realización de experimentos, facilitando al estudiante la relación del conocimiento adquirido a través de la teoría, las clases magistrales y la práctica, obteniendo como resultado un aprendizaje significativo. Además, Velandia (2020) considera que son eficaces tanto para estudiantes y docentes ya que permiten crear competencias digitales, así como el trabajo cooperativo y colaborativo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo al objetivo de estudio, en primera instancia se consideró explorar los conocimientos previos que los estudiantes de sexto año poseían sobre las temáticas referente al cuerpo humano salud en Ciencias Naturales. Dicho proceso, se lo realizó a través de la técnica de la encuesta, a través de pruebas de conocimiento sobre los contenidos establecidos, esto permitió determinar un punto de partida, arrojando como resultado una media aritmética de 4,99 con un mínimo de 3 y máximo de 7 en todo el grupo de estudiantes. De acuerdo a la escala de calificación cualitativa de la LOEI los datos obtenidos se consideró que la mayoría de los estudiantes se encontraban en los rangos de no alcanzan y próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Además, se identificó que el uso de las herramientas y laboratorios virtuales dentro del salón de clase era mínimo y que muchos de los estudiantes solamente lo hacían en sus hogares, las plataformas virtuales que con más frecuencia los estudiantes utilizan es el YouTube. Así mismo, mencionaron que el internet y los recursos tecnológicos solamente son utilizados por el personal administrativo.

Una vez finalizado con el proceso de aplicación y evaluado los resultados, se pudo identificar de que los laboratorios virtuales favorecen académicamente que los estudiantes logren alcanzar y dominar los aprendizajes. Como resultado de aquello se evidenció una mejora en el promedio elevando de 4,99 inicial a 8,34 sobre 10 posterior a haber trabajado con el uso estos recursos, que de acuerdo a la escala de calificación cualitativa de la LOEI casi todos los participantes alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos.

Sobre la valoración de satisfacción del uso de los laboratorios virtuales, luego de haber aplicado el instrumento y analizado los datos, se llegó a la conclusión de que los estudiantes muestran un alto nivel de aceptación con respecto al uso esta herramienta

dentro del aula de clase, puesto que la mayoría mostró una actitud positiva respecto a las cuatro dimensiones planteadas como la utilidad percibida, facilidad de uso, actitud del uso e intención del uso.

5.2. Recomendaciones

Ante la presente investigación, es evidente y necesario que la institución establezca políticas que fomenten la integración de herramientas digitales dentro de las aulas de clase, así como una guía estructurada sobre la forma de utilizar y navegar sin ninguna dificultad.

Además, se debe considerar que el uso de los laboratorios digitales se encuentre en concordancia con las temáticas de estudio y los objetivos del módulo, esto le permitirá diseñar actividades en momentos estratégicos y complementa el aprendizaje teórico.

La motivación durante el aprendizaje en los estudiantes es un factor muy importante, por ello la presentación de los contenidos en los laboratorios virtuales deben ser de manera interactivos y atractivos. Ante esta situación, es necesario ofrecer a los estudiantes diversidad de actividades gamificadas que logren captar la atención y el interés.

5.3. Bibliografía

- Aguirre, J. (2021). *El Uso del Laboratorio como recurso didáctico en el proceso de la enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en el Décimo Año de Educación General Básica*.
- Alhashem, F., & Alfaiakawi, A. (2023). Technology-enhanced learning through virtual laboratories in chemistry education. *Contemporary Educational Technology*, 15(4). <https://doi.org/10.30935/cedtech/13739>
- Altamirano, C. L. C., & Vizcaíno, C. F. G. (2022). Laboratorios virtuales para fortalecer el aprendizaje de la química en segundo de bachillerato. *Ciencia Digital*, 6(4), 137–154. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v6i4.2340>
- Aragón Luis, & Cabarcas Katherine. (2023). ENTORNO SOCIAL VIVENCIAL DE LOS ESTUDIANTES Y LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA. *REVISTA LATINOAMERICANA OGMIOS*, 3, 1–13. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i7.059>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (ENFOQUES CONSULTING EIRL, Ed.). www.tesisconjosearias.com
- Cantero, C., Flores, W., Bernal, G., & Velandia, M. (2020). *Vista de Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico*. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/435611/287771>
- Conde, M. E., Sánchez, Edgardo R, Rico, Reinaldo A, Frias, & Romero, S. C. (n.d.). *The virtual laboratory of physics, environment B-Learning for the development of competences in natural sciences Contenido*.
- Copriady, J., & Linda, R. (2019). THE USE OF VIRTUAL LABORATORY TO IMPROVE STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING IN ACID BASE TITRATION SUBJECT. *International Journal of Educational Best Practices (IJE BP)*, 3(1). <https://doi.org/10.31258/ije bp.v3n1.p43-49>
- Donoso, C., Gallardo, D., Samaniego Alex, & Paredes, M. (2021). *El laboratorio virtual en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Física The virtual laboratory in the procedural learning of the Physics subject O laboratório virtual na aprendizagem procedimental da disciplina de Física*. 6(6), 167–181. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i6.2748>
- Donoso Carmen, Gallardo Lidia, Paredes María, & Samaniego Alex. (2021, June). *El laboratorio virtual en el aprendizaje procedimental de la asignatura de Física*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2748/5816#>

- Elmoazen, R., Saqr, M., Khalil, M., & Wasson, B. (2023). Learning analytics in virtual laboratories: a systematic literature review of empirical research. In *Smart Learning Environments* (Vol. 10, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00244-y>.
- García, J. (2022). DIDÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES. *Editorial Universidad Nacional de Chimborazo*, 1–264. <https://doi.org/10.37135/U.EDITORIAL.05.60>
- Gòmez, R. L. R. (2020). APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCERO MEDIANTE UNA ESTRATEGIA PEDAGOGICA INTEGRANDO SIMULADORES PHET. 1–199.
- Guevara María, & Landàzuri Joaquín. (2018). *Resultados de PISA-D Educaciòn en Ecuador*. <https://www.researchgate.net/publication/342242756>.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- International Society for Technology in Education. (2019). *iste.org/standards 2 INTRODUCCIÓN*.
- Jàcome Álvarez, O. de J. (2021). Las Tecnologías Emergentes en la Sociedad del Aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos21*, ISSN-e 2528-7915, Vol. 6, Nº. 1, 2021 (Ejemplar Dedicado a: REVISTA CIENTÍFICA HALLAZGOS21), Págs. 101-110, 6(1), 101–110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8276846>.
- Lara, L., Vega, M., Villalobos, P., Cruz, V., Orozco, J., & Lòpez Luis. (2022). *Uso de laboratorios virtuales como estrategia didáctica para el aprendizaje activo*. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1794/2551>.
- Loaiza, S. (2018). *Desarrollo de la Competencia Argumentativa a través de los Laboratorios Virtuales*.
- Luque González, A., & García, N. H. (2019). *Volumen 11| Número 5 | Octubre-Diciembre*.
- Merino, C. (2023). Coeficientes V de Aiken: diferencias en los juicios de validez de contenido. *Redalyc*, 20, 1–10. <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.3>
- MINEDUC. (2016). *Currículo Nacional– Ministerio de Educación*. <https://educacion.gob.ec/curriculo/>.
- Moreno, L., Moreira, M., Gonzàlez, C., & Gonzales, E. (2021). *Nuevas tendencias educativas impulsadas por la tecnología*. <https://www.researchgate.net/publication/359221938>
- Ortiz, S. (2019). Uso de las TIC como Recurso de Apoyo Pedagógico en el Proceso de Enseñanza a través de Plataformas Educativas de Libre Acceso. *INVESTIGACIÓN*

Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA REVISTA DEL CIEGC, 0(10), 135–147.
<https://revistas-historico.upel.edu.ve/index.php/revinvformpedag/article>.

Oviedo, H., & Campo, A. A. (2019). Metodología de investigación y lectura crítica de estudios Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach Title: An Approach to the Use of Cronbach's Alfa. *Scielo*, 5, 573–580.

Pàgina oficial de BioDigital Systems. (2016). *Home | BioDigital Human Platform*.
<https://human.biodigital.com/explore>

Radhamani, R., Kumar, D., Nizar, N., Achuthan, K., Nair, B., & Diwakar, S. (2021). What virtual laboratory usage tells us about laboratory skill education pre- and post-COVID-19: Focus on usage, behavior, intention and adoption. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7477–7495. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10583-3>.

Ramírez, A., & Polack, A. (2020). Vista de Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Orizonte de La Ciencia*, 191–209. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/597/840>

Santana, P. (2019). *Laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el subnivel elemental en el Centro Escolar Ecuador*.

Tapia, C., & Cevallos, K. (2021). PRUEBAS PARA COMPROBAR LA NORMALIDAD DE DATOS EN SHAPIRO-WILK Y KOLMOGÓROV-SMIRNOV TESTS TO VERIFY THE NORMALITY OF DATA IN PRODUCTION PROCESSES. *Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 23(2), 83–106. <http://orcid.org/0000-0002-1892http://orcid.org/0000-0003>

UNESCO. (2000). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales, Ames, Iowa, 10-12 de mayo de 1999*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102_spa

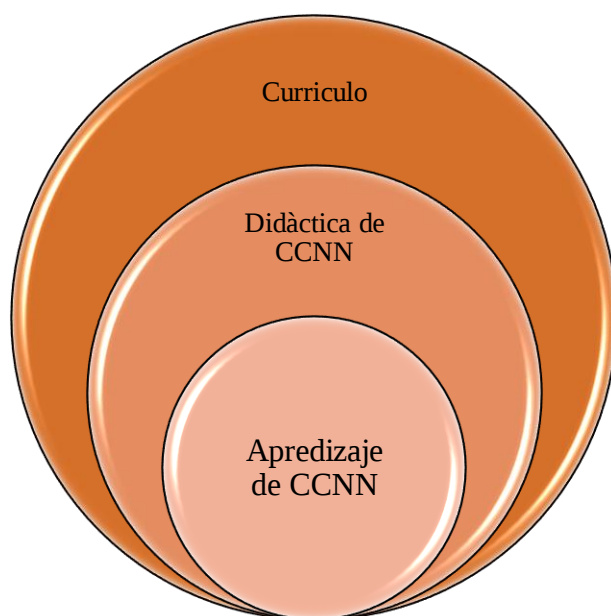
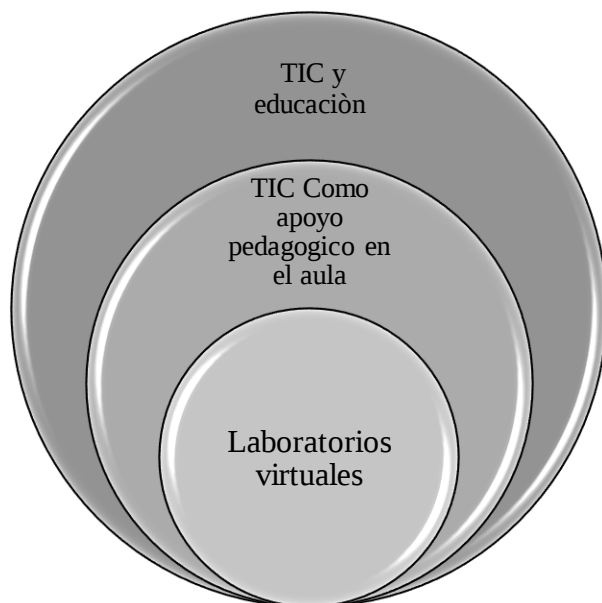
Valerio, Q. Q., Alfaro Mendoza, J., & Avila, J. (2023). *Impacto de las TIC en educación básica en América Latina*. 21(3), 1815–7696.

Vergara, D. (2019). *Imposición de los laboratorios virtuales en la educación del siglo XXI / Introduction of virtual laboratories in the education of the XXI century*.

Vries, L. E., & May, M. (2019). Virtual laboratory simulation in the education of laboratory technicians—motivation and study intensity. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 47(3), 257–262. <https://doi.org/10.1002/bmb.21221>

5.4. Anexos

Anexo 1. Categorías Fundamentales



Anexo 2. Carta de autorización de realización de la investigación

Ambato, 22 de enero del 2024

Mg. Diego Cherrez
RECTOR
UNIDAD EDUCATIVA FRANCISCO FLOR
Presente

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de parte de Ing. Mg. Wilma Gavilanes López, TURORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, según resolución UATP-P-594-2023 del Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Por medio de la presente me permito solicitar Usted, muy comedidamente nos permita realizar el proceso de recolección de datos del Trabajo de Titulación del maestrante: CHULCO YANCHALIQUE MARCO VINICIO, de la Maestría en Educación, Cohorte 2023, Modalidad en Línea con el tema, "LABORATORIOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES DELO BLOQUE CURRICULAR EL CUERPO HUMANO Y SALUD", cabe recalcar que dichos datos serán estrictamente utilizados con fines educativos y se mantendrán las reservas confidenciales del caso.

Por la favorable atención que se digna dar a la presente, agradezco y suscribo.

Atentamente,



Ing. Mg. Wilma Gavilanes
Directora del Trabajo de Titulación



Automático, procede vice rector
Ing. Marcelo Becón
22-02-2024

Trino (haz)
Coordinar con los docentes
de 6to año matutino

Anexo 3. Validación de instrumento inicial de recolección de datos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO PARA "MEDIR EL USO DE LABORATORIOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES DEL BLOQUE CURRICULAR EL CUERPO HUMANO Y SALUD. PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

LABORATORIOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES DEL BLOQUE CURRICULAR EL CUERPO HUMANO Y SALUD.

AUTOR/A: Lic. Marco Vinicio Chulco Yanchaliquin.

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

1D- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1.- ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza el internet dentro del aula de clase para el desarrollo de contenidos de Ciencias Naturales? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
2.- ¿Tu docente utiliza recursos tecnológicos, programas y simulaciones para enseñar temas sobre el cuerpo humano y salud? Siempre ()				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

Casi siempre () A veces () Nunca ()																
3.- ¿Con que frecuencia utilizas plataformas en línea para aprender contenidos referentes al cuerpo humano y salud? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
4.- ¿Tu docente ha utilizado laboratorios virtuales como Zygot Body y Bio Digital Human para el desarrollo de los contenidos sobre el cuerpo humano y salud? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
5.- ¿Con que frecuencia tu docente utiliza actividades interactivas para reforzar el aprendizaje sobre el cuerpo humano y salud? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

6.- ¿Considera que el uso del internet y los laboratorios virtuales ayudarían a comprender las temáticas relacionados a Ciencias Naturales cuerpo humano y salud? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
7.- ¿Con que frecuencia te gustaría utilizar laboratorios virtuales como Zygote y Bio Digital Human para el aprendizaje de Ciencias Naturales cuerpo humano y salud? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
8.- ¿Consideras que tu docente utiliza estrategias activas que motivan el aprendizaje de Ciencias Naturales? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

9.- ¿Consideras que el uso de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human te ayudaría a mejorar tu aprendizaje de Ciencias Naturales? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x
10.- ¿Tu docente plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales para el aprendizaje de Ciencias Naturales? Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()				x				x				x				x

Observaciones:

- Es necesario que se divida el cuestionario tanto para docentes y estudiantes pues tiende a la confusión
- Incrementar una o dos preguntas relacionadas con temas que formen parte del BLOQUE CURRICULAR EL CUERPO HUMANO Y SALUD, pues el objetivo se centra en "MEDIR EL USO DE LABORATORIOS VIRTUALES"



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador



Realizado por:
Lic. Marco Chulco
C.I 0250069754



Validado por:
Ing. Blanca Cuji
C.I 1803127594



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

**INSTRUMENTO: ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES PARA MEDIR EL USO DE
 LABORATORIOS VIRTUALES EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES.**

Las respuestas serán confidenciales y se mantendrá total discreción, siéntase libre de responder.

CRITERIO	PUNTAJE
SIEMPRE	4
CASI SIEMPRE	3
A VECES	2
NUNCA	1

INDICACIONES:

Marque con una **X**, solo en un número que representa su idea con respecto a los siguientes ítems; tome de referencia la tabla de arriba.

ITEMS	PUNTAJE			
	1	2	3	4
1.- ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza el internet dentro del aula de clase para el desarrollo de contenidos de Ciencias Naturales?				
2.- ¿Tu docente utiliza recursos tecnológicos, programas y simulaciones para enseñar temas sobre el cuerpo humano y salud?				
3.- ¿Con que frecuencia utilizas plataformas en línea para aprender contenidos referentes al cuerpo humano y salud?				
4.- ¿Tu docente ha utilizado laboratorios virtuales como Zygote Body y Bio Digital Human para el desarrollo de los contenidos sobre el cuerpo humano y salud?				
5.- ¿Con que frecuencia tu docente utiliza actividades interactivas para reforzar el aprendizaje sobre el cuerpo humano y salud?				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2023
Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador

6.- ¿Considera que el uso del internet y los laboratorios virtuales ayudarían a comprender las temáticas relacionados a Ciencias Naturales cuerpo humano y salud?				
7.- ¿Con que frecuencia te gustaría utilizar laboratorios virtuales como Zygote y Bio Digital Human para el aprendizaje de Ciencias Naturales cuerpo humano y salud?				
8.- ¿Consideras que tu docente utiliza estrategias activas que motivan el aprendizaje de Ciencias Naturales?				
9.- ¿Consideras que el uso de los laboratorios virtuales Zygote Body y Bio Digital Human te ayudaría a mejorar tu aprendizaje de Ciencias Naturales?				
10.- ¿Tu docente plantea evaluaciones apoyados con herramientas digitales para el aprendizaje de Ciencias Naturales?				

Anexo 4. Actividades de clase desarrollados

Ciencias naturales: Bloque el cuerpo humano y salud

Objetivo general: Analizar la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, establecer su relación funcional e indagar la estructura y función del sistema reproductor humano femenino y masculino, relacionándolo con los cambios en el comportamiento de los púberes.

Destrezas con criterio de desempeño:

- Describir, con apoyo de modelos, la estructura y función de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor y promover su cuidado.
- Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, la estructura y función del sistema nervioso, relacionarlo con el sistema endocrino, y explicar su importancia para la recepción de los estímulos del ambiente y la producción de respuestas.
- Explorar y describir la estructura y función de los órganos de los sentidos, y explicar su importancia para la relación con el ambiente.

Tema de la Clase : Exploración de la Célula y los tejidos a través de la Plataforma BioDigital Human

Objetivo de la Clase:

- Comprender la estructura y función de las células.
- Identificar los principales organelos celulares y comprender su papel en las funciones celulares a través de la plataforma BioDigital Human

Duración de la Clase: 80 minutos

Estructura:

Introducción

- Breve repaso sobre la importancia de las células en los organismos.
- Presentación del objetivo de la clase.
- Mención de la plataforma BioDigital Human y su utilidad para la exploración celular.

Revisar los conceptos Básicos sobre Células

- Definición de célula y sus tipos (procariotas y eucariotas).
- Identificar las diversas partes y las principales funciones celulares.

Exploración de la Plataforma BioDigital Human:

- Demostración práctica de cómo acceder a la plataforma y navegar por la interfaz.
- Guía para explorar la estructura celular utilizando la herramienta Bio Digital Human
- Identificar y entender la función de los organelos celulares.

Discusión y Preguntas:

- Participación de los estudiantes mediante preguntas abiertas.
- Discutir las observaciones realizadas durante la exploración en la plataforma BioDigital Human.
- Aclarar dudas y reforzar conceptos clave.

Aplicación Práctica

- Identificar los organelos de la célula y pegar las etiquetas según sus nombres.
- Responder a preguntas sobre los conceptos aprendidos durante la clase.

Cierre

- Recapitulación de los conceptos clave.
- Mencionar la importancia de las plataformas en la comprensión de la biología celular.

**Tema de la Clase: Exploración de los Órganos del Cuerpo a través de la
Plataforma BioDigital Human**

Objetivo de la Clase:

- Identificar y comprender la función de los principales órganos del cuerpo humano.
- Explorar la anatomía de los órganos utilizando la plataforma BioDigital Human de manera interactiva.

Duración de la Clase: 40 minutos

Introducción

- Breve repaso sobre la importancia de los órganos en el funcionamiento del cuerpo humano.
- Explorar los órganos del cuerpo humano a través de la plataforma BioDigital Human.

Conceptos Básicos sobre Órganos

- Definición de órgano y su papel en el cuerpo humano.
- Clasificación de los órganos en sistemas (respiratorio, digestivo, circulatorio, etc.).
- Descripción de las funciones principales de cada sistema.
- Identificar y comprender la estructura y función de órganos específicos en los diferentes sistemas.

Discusión y Preguntas

- Responder a preguntas y sobre relación entre la célula, órganos y sistemas presentadas por los estudiantes
- Discutir las observaciones realizadas durante la exploración en la plataforma BioDigital Human.

Aplicación Práctica

- Identificar los órganos del cuerpo trabajados y las funciones que cada uno cumplen a través de la plataforma BioDigital Human y ZigoTy Body

Cierre

- Realizar una retroalimentación sobre de los órganos estudiados y sus funciones.
- Reflexión sobre la importancia de mantener la salud de los órganos.

Tema de la Clase: Exploración de los Aparatos y Sistemas del Cuerpo Humano a través de la Plataforma BioDigital Human

Objetivo de la Clase:

- Identificar y comprender los sistemas principales del cuerpo humano y sus funciones.
- Explorar la anatomía de los sistemas utilizando la plataforma BioDigital Human de manera interactiva.

Duración de la Clase: 80 minutos

Estructura de la Clase:

Introducción

- Exploración del conocimiento previo sobre el tema a través de preguntas abiertas
- Breve repaso sobre la complejidad del cuerpo humano y la importancia de los sistemas para su funcionamiento

Conceptualización de los Sistemas del cuerpo humano

- Definición de sistema del cuerpo, la composición y la importancia
- Identificación de los principales sistemas y los órganos que los componen (sistema nervioso, sistema circulatorio, sistema respiratorio, etc.).
- Descripción de las funciones específicas de cada una de los sistemas.

Exploración de la Plataforma BioDigital Human

- Demostración práctica de cómo acceder a la plataforma y navegar por la interfaz para explorar los sistemas corporales.
- Identificar y comprender la estructura y función de los órganos dentro de cada sistema.
- Enfocarse en las interconexiones entre los sistemas y órganos.

Despejar dudas

- Fomentar la participación de los estudiantes mediante preguntas sobre las funciones y las relaciones con otros sistemas.
- Discutir las observaciones realizadas durante la exploración en la plataforma BioDigital Human.
- Aclarar dudas y destacar la importancia de la colaboración entre los sistemas.

Actividad Práctica

- Identificar los órganos específicos en diferentes sistemas a través de la plataforma BioDigital Human y Zigo Body

Cierre

- Recapitulación de los temas tratados (la célula, los tejidos, los órganos y los sistemas del cuerpo humano).
- Evaluación final de los contenidos desarrollados con la aplicación de la plataforma BioDigital Human y Zigo Body

Anexo 5. Validación del cuestionario sobre los contenidos de la clase

Curso/Grado: Sexto grado

Fecha: _____

Profesor: Chulco Marco

Asignatura: Ciencias Naturales

Paralelo: _____

Puntos: _____

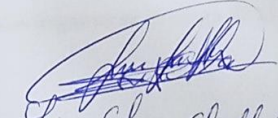
Instrucciones:

- Lee cuidadosamente cada pregunta antes de responder.
- Utiliza bolígrafos de tinta azul o negro.
- Seleccione la respuesta que considere correcto
- Buena suerte!

Cuestionario

1. ¿Qué parte de la célula es conocida como el "centro de control"?
 - a) Ribosoma
 - b) Núcleo
 - c) Mitocondria
2. ¿Quiénes están formados por células?
 - a) Las bacterias
 - b) Todos los seres vivos
 - c) Los animales
3. ¿La agrupación de las células se forman los tejidos?
 - a) Falso
 - b) Verdadero
4. ¿Cuál es la función de los ribosomas en una célula?
 - a) Almacenar nutrientes
 - b) Sintetizar proteínas
 - c) Eliminar desechos celulares
5. ¿Cuál de los siguientes órganos se encarga de la digestión de los alimentos?
 - a) Riñón
 - b) Estómago
 - c) Pulmón
6. ¿Qué órgano es responsable de la filtración de la sangre y la eliminación de desechos?
 - a) Hígado
 - b) Riñón
 - c) Corazón

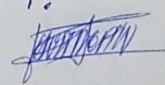
7. ¿Cuál es la función principal del corazón en el cuerpo humano?
- a) Respiración
 - b) Circulación de la sangre
 - c) Digestión
8. ¿Dónde se encuentra el órgano más grande del cuerpo humano?
- a) Pulmón
 - b) Hígado
 - c) Cerebro
9. ¿Qué órgano es esencial para el proceso de respiración?
- a) Pulmón
 - b) Estómago
 - c) Corazón
10. Este sistema está compuesto por huesos y ayuda en el movimiento y la protección de órganos
- a) Sistema Nervioso
 - b) Sistema Óseo
 - c) Sistema Muscular
11. ¿Qué sistema transporta oxígeno y nutrientes a todas las células del cuerpo?
- a) Sistema Respiratorio
 - b) Sistema Circulatorio
 - c) Sistema Digestivo


Lic. Sara Sevilla V.

REVISADO NOTA
Lic. Sara Sevilla V. ☐ 70

01 FEB 2021

CUMPLIO ☐ NO CUMPLIO ☐
TAR INCOMP ☐ ATRASADO ☐


Mg. Juanita Espín

REVISADO NOTA
Mg. Juanita Espín ☐

01 FEB 2021

Anexo 6. Resumen de las actividades en clase desarrolladas en el laboratorio Bio Digital Human

Marco Chulco
marcovyn@gmail.com

Score: 5 out of 6
Percentage: 83%

CLASE 1 QUIZ RESULTS

1. ¿Quiénes están compuestas por células?

✔ **Correct!** You selected: Los seres vivos.

Todas las formas de vida, desde las bacterias más simples hasta los organismos más complejos como los humanos, están compuestas por células

2. ¿Cómo podemos observar a la célula?

✔ **Correct!** You selected: Con un microscopio.

Porque es muy pequeña como para poder ser vista sin esta herramienta

3. Controla las actividades celulares y asegurar la transmisión precisa de la información genética . Nucleolo.

✘ **Incorrect!** You selected: Sección transversal del aparato de Golgi.

4. Su función es clasificar y transportar los productos dentro de la célula Sección transversal del aparato de Golgi.

✔ **Correct!**

Las funciones importantes son el procesamiento y transporte de proteínas y lípidos dentro de la célula.

5. La función principal es la producción de energía para la célula Sección transversal de mitocondrias.

✔ **Correct!**

Las mitocondrias son conocidas como las "centrales de energía".

6. ¿Qué se forman a partir de la unión de las células?

✔ **Correct!** You selected: Tejidos.

CLASE 1
QUIZ RESULTS

1. ¿Quiénes están compuestas por células?

✓ **Correct!** You selected: Los seres vivos.

Todas las formas de vida, desde las bacterias más simples hasta los organismos más complejos como los humanos, están compuestas por células

2. ¿Cómo podemos observar a la célula?

✓ **Correct!** You selected: Con un microscopio.

Porque es muy pequeña como para poder ser vista sin esta herramienta

3. Controla las actividades celulares y asegurar la transmisión precisa de la información genética . Nucleolo.

✓ **Correct!**

4. Su función es clasificar y transportar los productos dentro de la célula Sección transversal del aparato de Golgi.

✓ **Correct!**

Las funciones importantes son el procesamiento y transporte de proteínas y lípidos dentro de la célula.

5. La función principal es la producción de energía para la célula Sección transversal de mitocondrias.

✓ **Correct!**

Las mitocondrias son conocidas como las "centrales de energía".

6. ¿Qué se forman a partir de la unión de las células?

✓ **Correct!** You selected: Tejidos.

Anexo 7. Cuestionario basado en el Modelo TAM

Cuestionario de Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) aplicada a estudiantes de sexto grado de la Unidad Educativa
Francisco Flor

Utilidad Percibida (UP)	Escala de importancia de Likert				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El laboratorio BioDigital Human será de gran utilidad para el desarrollo de los contenidos					
Usar el laboratorio Bio Digital Human y Zigoty Body mejoraría mi desempeño en el área de Ciencias Naturales					
El Laboratorio Bio Digital Human facilitará la comprensión de las temáticas					
El uso de los laboratorios virtuales durante las clases aumentará la participación- motivación					

Facilidad de Uso Percibida (FUP)	Escala de importancia de Likert				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
El uso de los laboratorios Bio Digital Human y Zigoty Body fue fácil de navegar y utilizar					
La interacción con los laboratorios Bio Digital Human y Zigoty Body fue de manera clara y precisa					

Los laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body fueron flexibles para interactuar					
Los laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body presento una interfaz sencilla y amigable					

Actitud hacia el uso	Escala de importancia de Likert				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Me gusta aprender los contenidos del cuerpo humano a través de los laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body					
Las clases sobre el cuerpo humano son más interesantes y atractivas con el uso de laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body					
Recomienda el uso de laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body para el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas sobre el cuerpo humano.					
Utiliza los laboratorios Bio Digital Human y Zygote Body fuera del aula de clase para profundizar el aprendizaje sobre el cuerpo humano.					

Intención del uso	Escala de importancia de Likert				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
En el futuro, consideraría explorar otros temas relacionados al cuerpo humano mediante el uso de estos laboratorios virtuales.					
Creo que el uso constante de estos laboratorios virtuales podría aumentar mi conocimiento sobre el cuerpo humano con el transcurso del tiempo					
Me interesaría recibir más información sobre el uso de los laboratorios virtuales BioDigital Human y Zygote Body para el aprendizaje acerca del cuerpo humano					
Compartiría mis experiencias y lo que he aprendido utilizando los laboratorios virtuales BioDigital Human y Zygote Body con personas fuera de mi círculo escolar, como amigos o familiares					

Anexo 8. Desarrollo de actividades dentro del aula de clase.

