



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN DOCENCIA INTERCULTURAL

TEMA

Uso de simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las ciencias naturales en los
estudiantes de octavo año del centro comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A.
Comenio.”

AUTORA

Lic. Villalobos Atupaña Nancy Carmen

TUTOR

Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz.

Riobamba, Ecuador. 2022

AUTORIA

La responsabilidad del contenido, ideas y resultados del Proyecto de Investigación, en base al tema: USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE “JUAN A. COMENIO.”, corresponde exclusivamente a: Nancy Carmen Villalobos Atupaña, con cédula de identidad No 060430580-5 bajo la dirección de la Mgs. Elena Patricia Urquizo Cruz en calidad de tutora y al patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, 24 de agosto del 2022.



Nancy Carmen Villalobos Atupaña

060430580-5

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Pedagogía en docencia Intercultural USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE “JUAN A. COMENIO. “ha sido elaborado por: Nancy Carmen Villalobos Atupaña, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba 24 de agosto del 2022.



TUTOR

Mgs. Elena Patricia Urquiza Cruz.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN

El Tribunal de Defensa de Trabajo de titulación designado por la Comisión de Posgrado, para receptor la Defensa Privada de la investigación cuyo tema es: "USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE "JUAN A. COMENIO" presentada por la maestrante: Villalobos Atupaña Nancy Carmen CERTIFICA que las observaciones realizadas por los Miembros del Tribunal se han superado, razón por la cual, se autoriza presentar el Trabajo Investigativo en la Dirección de Posgrado, para su sustentación pública.

Para constancia de la presente, firman los Miembros del Tribunal.

Riobamba, 24 de agosto 2022

Mgs. Elena Urquiza
TUTOR

Mgs. Nancy Valladares
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Mgs. Luis Mera Cabezas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Mgs. Ma. Belén Piñas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dirección de Postgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSTGRADO

en movimiento

Riobamba, 16 de septiembre de 2022

CERTIFICACIÓN

Yo Nancy Patricia Valladares Carvajal Coordinador/a del Programa de Maestría en Pedagogía, Mención Docencia Intercultural Certifico que la Lcda. Nancy Carmen Villalobos Atupaña con C.I. No 0604305805, presentó su trabajo de titulación denominado USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE "JUAN A. COMENIO.", el mismo que fue sometido al sistema de reconocimiento de texto **URKUND** evidenciándose un **3%** de similitud.

Es todo en cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,

Nancy Valladares Carvajal

0603260811

COORDINADORA DE LA MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA,
MENCIÓN DOCENCIA INTERCULTURAL

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo que me ha brindado la oportunidad de continuar mis estudios de cuarto nivel, que esto me ha permitido seguir superándome académicamente

Mi sincero agradecimiento al Instituto de Posgrado e Investigación, en especial a los catedráticos tutores de los módulos de la Maestría en Pedagogía Mención Docencia Intercultural por su dedicación, motivación y criterio en mi formación.

Un agradecimiento especial a la Mgs. Elena Urquiza tutora de mi trabajo de investigación quien con paciencia orientó la realización de esta tesis.

Por último, quiero agradecer a mis padres, hermanos y esposo por el apoyo diario e incondicional al trabajo realizado.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico a Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome, guiándome y dándome fortaleza para continuar con cada una de mis metas propuestas.

A mis padres, hermanos y esposo quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento; depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora, los amos con mi vida los llevo siempre dentro de mi corazón.

ÍNDICE GENERAL

AUTORIA	
CERTIFICACIÓN	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DEL PLAGIO	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	21
CAPÍTULO I.....	23
PROBLEMATIZACIÓN.....	23
1.1. JUSTIFICACIÓN	25
1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	26
1.3. OBJETIVOS	27
1.3.1. Objetivo general	27
1.3.2. Objetivos específicos.....	27
1.4. HIPÓTESIS O SUPUESTOS.....	27
1.4.1. Hipótesis	27
CAPÍTULO II.....	28
MARCO TEÓRICO	28
2.1. ANTECEDENTES	28

2.2. FUNDAMENTOS	30
2.2.1. Fundamento epistémico	30
2.2.2. Fundamentos filosóficos	31
2.2.3. Fundamentos psicológicos	32
2.2.4. Fundamentos lingüísticos	32
2.2.5. Fundamentos pedagógicos	33
2.2.6. Fundamentación legal	35
2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	37
2.3.1. Teoría constructivista	37
2.3.2. Currículo priorizado	38
2.3.3. Proceso de aprendizaje	40
2.3.4. Los simuladores virtuales	42
2.3.5. Ciencias Naturales	44
CAPÍTULO III	52
MARCO METODOLÓGICO	52
3.1. Enfoque de la investigación	52
3.2. Diseño de la investigación	52
3.3. Modalidad de investigación	53
3.4. Tipo de investigación	53
3.5. Nivel o carácter de la investigación	54
3.6. Método	54
3.7. Contexto	54
3.8. Sujetos informantes/población – muestra	55
3.9. Técnicas e instrumentos de recolección	55
3.10. Validez y confiabilidad de los instrumentos	56
3.10.1. Validez	56

3.10.2. Confiabilidad.....	58
3.11. Técnicas de análisis.....	59
3.12. Operacionalización de las variables.....	59
3.13. Sistema de hipótesis.....	60
CAPÍTULO IV.....	62
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	62
4.1. Resultados de la preprueba escrita (pretest) aplicada a los estudiantes.....	62
4.2. Resultados de la postprueba (postest) aplicada a los estudiantes.....	87
4.3. Verificación de la hipótesis.....	111
4.3.1. Criterio de decisión.....	112
4.4. Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada.....	113
CAPÍTULO V.....	119
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	119
5.1. CONCLUSIONES.....	119
5.2. RECOMENDACIONES.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	121
ANEXOS.....	146
ANEXOS 1. INSTRUMENTO APLICADO A LOS ESTUDIANTES.....	134
ANEXOS 2. FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	138
ANEXOS 3. Evidencias fotográficas de la aplicación de la preprueba y la postprueba.	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recursos digitales o tecnológicos	42
Figura 2. Bloques curriculares de Ciencias Naturales de Octavo Año Currículo de Ministerio de Educación (2016).....	45
Figura 3. Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón).....	63
Figura 4. Escriba las partes del átomo	64
Figura 5. El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?.....	66
Figura 6. ¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.....	68
Figura 7. ¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?.....	69
Figura 8. Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad.....	71
Figura 9. ¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?.....	73
Figura 10. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?	75
Figura 11. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?	77
Figura 12. Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.....	79
Figura 13. Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?.....	81
Figura 14. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.	82
Figura 15. Alimentos que se encuentran en la base piramidal.	84
Figura 16. ¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?	86

Figura 17. Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón).....	88
Figura 18. Escriba las partes del átomo	89
Figura 19. El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?.....	91
Figura 20. ¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.....	92
Figura 21. ¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?.....	94
Figura 22. Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad.....	96
Figura 23. ¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos? ...	97
Figura 24. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?	100
Figura 25. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?	102
Figura 26. Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?.....	105
Figura 27. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.	107
Figura 28. Alimentos que se encuentran en la base piramidal.	108
Figura 29. ¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?	110
Figura 30. Uso de simuladores virtuales	114
Figura 31. Uso del simulador virtual PhEt	115
Figura 32. Uso del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía).....	116
Figura 33. Uso del simulador virtual eduMedia	117
Figura 34. Uso de la guía.....	118
Figura 35. Estructura atómica para completar.....	134

Figura 36. Tabla periódica.....	135
Figura 37. Actividad de completación sobre las partículas subatómicas	135
Figura 38. Compuestos químicos	135
Figura 39. Fuerza de gravedad	135
Figura 40. Fuerza de gravedad	136
Figura 41. Movimientos de los objetos	136
Figura 42. Sistema digestivo	137
Figura 43. Pirámide alimenticia.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Expertos validadores del instrumento	56
Tabla 2 Resumen de procesamiento de casos del cálculo de Alfa Cronbach.....	59
Tabla 3 Estadísticas de fiabilidad de Alfa Cronbach.....	59
Tabla 4 Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón).....	62
Tabla 5 Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado	64
Tabla 6 El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?.....	65
Tabla 7 ¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.....	67
Tabla 8 ¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?	69
Tabla 9 Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad.....	70
Tabla 10 ¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?	72
Tabla 11 Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?	74
Tabla 12 De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?	76
Tabla 13 Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.....	78
Tabla 14 Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?.....	80
Tabla 15 Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.	82
Tabla 16 Alimentos que se encuentran en la base piramidal.....	83
Tabla 17 ¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?.....	85

Tabla 18 Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón).....	87
Tabla 19 Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado	89
Tabla 20 El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?.....	90
Tabla 21 Escribe el nombre de las siguientes partículas subatómicas y señale donde se ubican en el átomo.....	92
Tabla 22 Seleccione la respuesta correcta. Están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples.	93
Tabla 23 Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad.....	95
Tabla 24 ¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?	97
Tabla 25 Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?	99
Tabla 26 De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?	101
Tabla 27 Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.....	103
Tabla 28 Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. Seleccione: ¿Cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?.....	104
Tabla 29 Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.....	106
Tabla 30 ¿Cuáles son los alimentos que se encuentran en la base piramidal?	108
Tabla 31 ¿Qué partes del cuerpo fortalece el calcio?	109
Tabla 32 Prueba de t de Student de las muestras independientes.....	112
Tabla 33 Igualdad de varianza.....	112
Tabla 34 Prueba de t de Student	112
Tabla 35 Uso de simuladores virtuales.....	113

Tabla 36 Uso del simulador virtual PhEt.....	114
Tabla 37 Uso del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía)	115
Tabla 38 Uso del simulador virtual eduMedia	116
Tabla 39 Uso de la guía	117

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación se planteó con el propósito de determinar la influencia de los simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”. La investigación fue desarrollada dentro de un enfoque cuantitativo, cualitativo, cuasi-experimental, descriptiva, comparativa y correlacional, de carácter o nivel científico con el método experimental, deductivo-hipotético. Con el fin de comprobar la hipótesis sobre si los simuladores virtuales inciden en el mejoramiento del aprendizaje en Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del CECIBEB “Juan A. Comenio”. Se trabajó con una muestra dividida en dos grupos, uno control integrado por 6 estudiantes y el grupo experimental conformado por 7 estudiantes. Para lo cual, se diagnosticó el nivel de conocimiento en Ciencias Naturales, mediante la aplicación de una preprueba escrita a los estudiantes de ambos grupos. De acuerdo con los resultados, el grupo experimental fue intervenido con la propuesta diseñada y el grupo control continuo con sus clases bajo el método de clases tradicional. Posterior a la aplicación de la propuesta, se suministró una postprueba, verificando la mejoría en el aprendizaje en los estudiantes del grupo abordado. Así mismo, se comprobó la hipótesis planteada, evidenciándose estadísticamente en el mejoramiento del aprendizaje en Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año. Con lo que se concluyó que la propuesta contribuyó de manera positiva al mejoramiento del conocimiento en Ciencias Naturales de los estudiantes que integraron el grupo experimental y los integrantes del grupo control; aun cuando mejoró sus conocimientos en esta área, deben ser intervenidos con la propuesta planteada a través del desarrollo de la presente investigación hacia el mejoramiento y logro del aprendizaje en Ciencias Naturales.

Palabras clave: simuladores virtuales, mejora del proceso de aprendizaje, Ciencias Naturales.

Abstract

The present research's objective was to determine the influence of virtual simulators on the learning of Natural Sciences in eighth-year students of *Centro Comunitario Intercultural Bilingüe "Juan A. Comenio"*. The research was developed within a quantitative, qualitative, quasi-experimental, descriptive, comparative, and correlational approach of a scientific nature or level with the experimental, deductive-hypothetical method. In order to test the hypothesis about whether virtual simulators affect the improvement of learning in Natural Sciences in the eighth-year students of the *CECIBEB "Juan A. Comenio."* A sample divided into two groups was worked on, a control group made up of six students, and the experimental group made up of seven students. The knowledge level in Natural Sciences was diagnosed by applying an instrument in the form of a written pretest to the students of both groups. According to the results, the experimental group intervened with the designed proposal, and the control group continued with their classes under the traditional class method. After the proposal's application, a post-test was provided, verifying the improvement in learning in the students of the group addressed. Likewise, the proposed hypothesis was verified, evidencing a statistical on the improvement of learning in Natural Sciences in eighth-year students. It was concluded that the proposal contributed positively to the improvement of knowledge in Natural Sciences of the students who made up the experimental group and the members of the control group; even when their knowledge in this area improved, they should be intervened with the proposal, through the development of this research towards the improvement and achievement of learning in Natural Sciences.

Keywords: virtual simulators, improvement of the learning process, Natural Science



HUGO HERNAN
ROMERO ROJAS

Reviewed by:
Mgs. Hugo Romero
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0603156258

INTRODUCCIÓN

El campo de estudio de las Ciencias Naturales, abarca asignaturas como Física, Biología y Química, que se ocupan del análisis para comprender fenómenos naturales desde diferentes ángulos. En el campo de la educación, estas áreas del conocimiento, se abordan con el propósito, que los estudiantes lleguen a comprender el entorno natural del que forma parte.

Es por ello que, la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel educativo, se orienta al desarrollo de destrezas y habilidades que le permitan al estudiante, emprender con éxito situaciones relacionadas, con la vivencia, la investigación y la experimentación, como procesos elementales, para el desarrollo del pensamiento científico, lógico complejo y abstracto.

Por lo tanto, los recursos de enseñanza y aprendizaje utilizado por los docentes, deben partir de la base del conocimiento de cómo aprenden los estudiantes hoy. En este sentido, la tecnología y el internet son un potencial, para promover la enseñanza y el aprendizaje en general y de las Ciencias Naturales en especial.

En esta línea, la simulación como estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales, tiene aplicación en diversos contenidos, como lo señala Ayón & Voctores (2020) estas herramientas es aplicable en diversos temas mediante software digitales asistidos por computadora. De igual forma, existen plataformas en Internet que pueden ser utilizadas, para simulaciones como *PhEt*, *Anatomy in 3D* (Anatomía) y *EduMedia*, entre otros que propicia el logro del conocimiento en los estudiantes de un forma diferente, nueva, actualizada, innovadora e interactiva, despertando la motivación y el interés por el logro del aprendizaje, en un área curricular tan importante como las Ciencias Naturales.

Con base en los planteamientos anteriores, surgió la inquietud de desarrollar una investigación, con el objetivo de determinar la influencia de los simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio. Para su desarrollo, el documento, quedo estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Problematización. En el que se plantea el problema detectado y debidamente diagnosticado, la justificación, preguntas, objetivos e hipótesis o supuestos que guiaron el desarrollo de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico. En el que se plantean los diferentes antecedentes y referentes teóricos que sustentan el estudio, prioritariamente los relacionados con los fundamentos epistémicos, filosóficos, psicológicos, lingüísticos, pedagógicos y legales. Así como, la teoría constructivista, el currículo priorizado, el proceso y los recursos didácticos del aprendizaje y dentro de estos los simuladores virtuales y el análisis de las Ciencias Naturales, sus bloques de contenidos y su importancia pedagógica y curricular en la formación de los educandos y la aplicación de los simuladores virtuales que contribuyeron en el desarrollo de los diferentes contenidos en Ciencias Naturales.

Capítulo III: Marco Metodológico. Sobre el enfoque, diseño, modalidad, tipo, nivel o carácter, métodos y contexto de la investigación, se incluyen los sujetos informantes o población – muestra participantes del estudio y las técnicas e instrumentos de recolección de la información con su respectiva validez y confiabilidad y las técnicas de análisis de los resultados y la operacionalización de las variables.

Capítulo V. Se encuentra el análisis de resultados de la preprueba y posprueba escrita a los estudiantes, verificación de la hipótesis, criterios de decisión, resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada

Capítulo IV. Se plantean las conclusiones y recomendaciones, las referencias bibliográficas utilizadas en la investigación, finalmente, se presentan los anexos que sustentaron el estudio.

CAPÍTULO I

PROBLEMATIZACIÓN

Los grandes desafíos de la nueva era digital conllevan a la interacción de múltiples disciplinas, el avance de las ciencias y la generación de nuevas tecnologías y metodologías. En este sentido, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en niños, niñas y jóvenes permitirá actuar responsablemente ante problemas complejos o situaciones emergentes como las que se enfrentan en la actualidad. En esta línea, la enseñanza de las Ciencias Naturales es vital para la formación integral de los estudiantes, puesto que esta área del conocimiento propicia el desarrollo de la curiosidad y el fortalecimiento de habilidades científicas (Ministerio de Educación , 2019).

No obstante, los estudios internacionales revelan rezagos en América Latina y el Caribe en el desarrollo de competencias básicas de Ciencias Naturales. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018), “entre el 40% y el 60% de los alumnos latinoamericanos participantes en las pruebas del programa internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe (PISA, 2018), no alcanza los niveles de rendimiento que se consideran imprescindibles para incorporarse a la vida académica, social y laboral como ciudadanos” (p. 1). En Ecuador, los resultados de las pruebas PISA-D 2018, muestran que en ciencias el 57% de los estudiantes evaluados no alcanzaron el nivel básico (nivel 2) de habilidades según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL y OCDE, 2019). Así mismo, la prueba “Ser Bachiller” Sierra 2018 – 2019, señala que el 18,3% de los estudiantes evaluados logran calificaciones insuficientes en el dominio de lo científico (INEVAL, 2020),

Ante esta realidad, la educación ecuatoriana requiere grandes transformaciones en sus prácticas y especialmente en la enseñanza, implementando diferentes metodologías de aprendizaje, como el trabajo colaborativo y la pedagogía digital con el uso apropiado de la tecnología para el descubrimiento, la exploración y la resolución de problemas; brindando oportunidades para innovar. Es aquí, donde el papel de la tecnología se considera vital, entre estas las simulaciones como recurso didáctico que ofrece al estudiante un espacio como si estuviera en el entorno real de un laboratorio, lo que conduce al aprendizaje mediante la repetición del contenido que se estudia (Villa, 2021).

A este respecto, Bazán y Díaz (2021) señalan que “el empleo de simulaciones, laboratorios, visualizaciones o laboratorios remotos ha planteado una nueva posibilidad en la búsqueda

de contextos significativos para el aprendizaje del conocimiento científico” (p. 101). Por lo que, constituye un procedimiento para la formación de conceptos, la construcción de conocimientos y la aplicación de éstos a nuevos contextos. Para Parrales y Pérez, (2020) una simulación virtual es:

Un experimento de laboratorio, usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones, o leyes si se prefiere, son codificados por el procesador de un ordenador para que, mediante algunas órdenes, brinde respuestas semejantes a lo que se podría obtener en la vida real (p. 4).

En esta línea, la simulación sitúa al estudiante en un contexto que imita algunos aspectos de la realidad que es objeto de aprendizaje y le permite establecer situaciones problemáticas en ese entorno, facilitando la manipulación de variables propias del sistema real, de manera que permite observar el comportamiento del sistema, como consecuencia de los cambios que pueda inducir en las variables que estudia.

En tales casos, es conveniente que, en el proceso de enseñanza, se pueda aplicar la simulación, desde el enfoque constructivista para lograr aprendizajes significativos. Ya que, con estas herramientas, el estudiante pueda analizar, diferenciar y crear su propio aprendizaje a través de la experiencia directa con el entorno, aumentando su capacidad de respuesta. De esta forma, se espera no solo que aprenda, sino que también pueda tomar decisiones, adquirir nuevas experiencias mediante el uso de este recurso.

Cabe resaltar, adicionalmente, que la emergencia sanitaria del COVID-19 motivó el uso de laboratorios y simuladores virtuales para la enseñanza de ciertas asignaturas que son prácticas, toda vez que, cerca de 1.540 millones (89%) de niños, niñas y jóvenes en el mundo tuvieron que dejar las aulas (UNESCO, 2020). Lo que inminentemente propicia el uso de estos recursos en el caso de las Ciencias Naturales, debe impartirse mediante procesos de búsqueda, observación directa y/o experimental, formulación y comprobación de hipótesis las que deben ser comprobadas debidamente para evidenciar la relación intrínseca entre el concepto y la práctica.

En la institución “Juan A. Comenio” se ha venido observando que los docentes continúan desarrollando clases tradicionales y no magistrales, y escasa implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, como la simulación desde un enfoque constructivista, lo que limita el logro del aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Puesto que, los estudiantes no se encuentran motivados, presentan bajos resultados y deficiente desempeño en esta asignatura,

debido a que no están logrando el aprendizaje que se requiere para rendir de forma adecuada y alcanzar el éxito académico en esta área del conocimiento.

Por lo que, en virtud a dar respuesta al poco aprendizaje y a la escasa motivación que los estudiantes presentan ante las clases y en muchos casos tradicionales, que aún se continúan observando en la institución en estudio, así como a las situaciones inéditas que se han presentado en los últimos tiempos, se buscó desarrollar este trabajo de investigación, con el cual se pretendió responder a la siguiente pregunta ¿Cómo influyen los simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe” Juan A. Comenio “? Para este fin se propone un diseño metodológico con la finalidad de determinar la influencia del uso de un simulador virtual con el fin de mejorar el aprendizaje de Ciencias Naturales, y por otra parte innovar el quehacer educativo de los docentes. Cabe resaltar que, este proyecto es factible en lo económico, humano y que se puede extender a otros niveles educativos o contextos sociales.

1.1.JUSTIFICACIÓN

El proceso educativo constituye para el docente un reto que debe afrontar mediante estrategias adecuadas, eficaces y eficientes para motivar a los estudiantes con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Lo que pone en perspectiva la obvia necesidad de realizar cambios profundos en la enseñanza de esta materia a través de estrategias que permitan integrar al estudiante en un proceso más dinámico y activo, como centro del proceso educativo.

Con este propósito, el presente trabajo según la relevancia teórica científica, permitió mostrar los beneficios del uso de recursos tecnológicos como recursos didácticos alternativos para apoyar al docente a contribuir a la construcción del conocimiento en la asignatura de Ciencias Naturales, ayudándoles a desarrollar simulaciones que faciliten el reforzamiento y la adquisición de aprendizajes; logrando la profundización del conocimiento en cada uno de los contenidos que integran esta materia, basado en la experiencia.

La implicación práctica del estudio radica en que, con el resultado y aporte de la investigación, los docentes contarán con estrategias que les permitirán optimizar su desempeño laboral con una mejora académica constante y formación continua y permanente, ya que la innovación proporciona garantías profesionales aplicables a una verdadera y

significativa enseñanza y aprendizaje contribuyendo de esta manera a elevar la calidad y el éxito educativo.

Los resultados del estudio tienen una trascendencia a nivel social e institucional, dentro de lo que se busca, es que los estudiantes se formen integralmente y pueda dar respuestas a las situaciones que enfrenten en su contexto. Adicionalmente, el estudio es factible para la institución en estudio ya que se aportará con resultados y una propuesta que busca contribuir a innovar la práctica educativa en una asignatura que es esencial en la formación de los estudiantes.

Con el desarrollo de la investigación se cubre un nicho investigativo, ya que se aporta con actividades desarrolladas a través de los simuladores virtuales, con el propósito de mejorar el aprendizaje en un área del conocimiento en el que los estudiantes muestran poca motivación e interés por el logro del conocimiento y que muchas veces resulta compleja para su estudio. Por lo que se espera, que, mediante la práctica y ejercitación, los estudiantes adquieran y consoliden el conocimiento.

Con el desarrollo de la investigación metodológicamente se hace un aporte, en virtud a que el mismo puede ser extrapolado y aplicado en otras instituciones educativas cuya realidad sea semejante a la institución en estudio en la que se busca mejorar el aprendizaje en Ciencias Naturales.

1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo diagnosticar el nivel de conocimiento en el área de Ciencias Naturales para la mejora del aprendizaje en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”?

¿Cuáles son los simuladores virtuales que deben utilizarse para la elaboración de una guía metodológica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”?

¿Será factible la aplicación de una guía metodológica sobre el uso de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de los simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Diagnosticar el nivel de conocimiento en el área de Ciencias Naturales para la mejora del aprendizaje en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe” Juan A. Comenio”.
2. Seleccionar simuladores virtuales, para la elaboración de una guía metodológica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”.
3. Aplicar una guía metodológica usando simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”

1.4. HIPÓTESIS O SUPUESTOS

1.4.1. Hipótesis

H₀: Los simuladores virtuales no inciden en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

H_a: Los simuladores virtuales inciden en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

En Singapur, Wenjin et al., (2018) “Uso de los simuladores interactivos” en el que determinaron que estos recursos didácticos han proporcionado a los estudiantes oportunidades para participar en experiencias científicas digitales en las que puedan fomentar el aprendizaje de la ciencia aprendiendo sobre las relaciones relevantes para los fenómenos en lugar de memorizar un conjunto de hechos, lo que los plantean medios eficaces en la adquisición del aprendizaje

En la misma línea, Torres, (2018) presentó una investigación en la Universidad César Vallejo de Perú, referida al uso de los simuladores virtuales en la capacidad de indagación-experimentación en estudiantes del 5to de secundaria, las conclusiones del estudio indican que: los estudiantes del grupo experimental obtuvieron mejores resultados después de la aplicación de los simuladores virtuales. Con lo que concluyeron, que el uso de los simuladores virtuales causó efecto significativo en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación de los alumnos.

En Guatemala Caal (2018) desarrolló un estudio titulado “Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de Ciencias Naturales” evidenciando que la implementación de esta herramienta didáctica mejora el modo del aprendizaje, ya que este motiva al estudiante y propicia el desarrollo de nuevas habilidades. Sobre lo que procedió a recomendar al centro educativo y docente de esta área, si considera implementar esta herramienta didáctica, los estudiantes deben poseer las competencias necesarias, así mismo aprovechar las tecnologías haciendo uso adecuado y responsable de esas herramientas.

Por su parte, Torres (2018) realizó una investigación sobre “Uso de simuladores y su incidencia en las habilidades para resolver problemas de redes de datos de los estudiantes de una Institución de Educación Superior de Lima” de la cual reportó que el uso de los simuladores incide en el desarrollo de habilidades que facilitan la adquisición del aprendizaje, en la toma de decisiones, pues mediante estas aplicaciones los estudiantes realizaran un juicio y comparación de posibles soluciones que le permitan tomar la mejor decisión ante los problemas que se le presentan dentro de su cotidianidad relacionados con el contexto en el que se desenvuelven.

En Ohio, Kuehne (2020) planteó una investigación sobre el “Las simulaciones como herramientas digitales en el aula de ciencias” en la cual los resultados encontrados apuntaron a que el simulador como recurso didáctico resultó ser un medio eficaz para que los alumnos aprendieran los contenidos presentados en el mismo, proporcionando experiencias científicas diseñadas en torno a teorías del aprendizaje del constructivismo, el constructivismo social y la educación experiencial.

A nivel nacional en Ecuador, Ayón y Victores (2020) llevaron a cabo una investigación sobre “La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato”. Los resultados indicaron que los estudiantes prefieren las herramientas virtuales a las clases convencionales. El uso de equipos como PASCO SCIENTIFIC para la enseñanza de las ciencias brinda la posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro, además de ofrecer prácticas a menor costo, y extender el concepto de laboratorio al aula y al domicilio de cada estudiante a través del uso de la computadora. Se concluyó que la utilización de materiales didácticos y el empleo de las TIC ofrece un mejor rendimiento que únicamente la explicación teórica clásica del profesor y, por tanto, los simuladores virtuales contribuyen de manera positiva en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

En la misma línea, Cumbal (2020) planteó un “Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje en Ciencias”. En la que determinaron que el uso de simuladores educativos mejoró el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales; ya que permitió el desarrollo de habilidades y destrezas; donde los estudiantes observan los fenómenos físicos que ocurren en la vida cotidiana, dándoles la oportunidad de calcular variables y comprobar los resultados. De esta forma, determinaron que el desarrollo cognitivo del alumno, aumentará significativamente en comparación con una clase normal, dando una apertura mucho mayor al conocimiento que se busca que los estudiantes logren y reportaron una relación entre los hechos físicos con su medio ambiente y finalmente con su verificación. Mediante estos resultados, concluyeron que los simuladores permiten ejemplificar en el aula de forma interactiva y didáctica un trabajo diverso que tiene una característica de autorrefuerzo del simulador, y genera una autoayuda entre el usuario y el software.

Todos estos estudios parecen confirmar que el uso de los simuladores en los ambientes educativos, como medios de apoyo para los procesos de enseñanza y aprendizaje, son

recursos valiosos que contribuyen a los fines educativos en general y de los objetivos de la enseñanza de las ciencias en particular. En este sentido, las investigaciones antes presentadas como antecedentes comparten conceptos y teorías que también son aplicados al presente estudio, además de reflejar aspectos metodológicos como el tipo de investigación e instrumentos de recolección de la información, que son sustentos científicos a este proyecto investigativo.

2.2. FUNDAMENTOS

2.2.1. Fundamento epistémico

Las corrientes epistemológicas de la ciencia se basan en los principios fundamentales que las sustentan, cuando toman las teorías y postulados en los que se establecen. En este caso, el pragmatismo es “el tipo de actitud y pensamiento, en el que las cosas solo tienen funcionalidad según la utilidad que brindan, reduciendo lo verdadero a lo útil” (Boarini et al., (2020). La enseñanza del pragmatismo, como fundamento filosófico, sustenta los procesos educativos en la medida en la que, esta corriente, enfatiza que “solo lo que funciona es verdad, enfocándose en el mundo real objetivo, insistiendo en las consecuencias, como una forma de caracterizar la verdad o significado de cosas” (Annunziata, Cruz, & Castillo, 2020, p. 55).

En este sentido, el pragmatismo educativo, fundamenta la investigación en cuanto a que la praxis docente, dentro de la trayectoria educativa, permite indagar sobre la realidad en los ambientes educativos, considerando que no todo lo que se está haciendo contribuye a la adquisición de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes. No obstante, su dinámica interna, permiten revisar el contexto y con base en esto, proponer acciones hacia el encuentro de soluciones efectivas, hacia la facilitación y el logro del aprendizaje y la apropiación del conocimiento, en la medida en que el estudiante le ve aplicabilidad a lo aprendido.

Este enfoque se refiere a la utilidad práctica y trascendencia de lo aprendido, lo cual está de acuerdo con el objetivo de esta investigación, cuyo propósito persigue la adquisición de aprendizajes significativos en el área de las Ciencias Naturales, para llegar a la verdad de los hechos y acontecimientos a través de los procesos de investigación. Donde los estudiantes a través de las simulaciones como recursos didácticos puedan consolidar lo aprendido, ya que

con estas herramientas pueden entrar en contacto con el aprendizaje y ver sus aplicaciones prácticas en su entorno inmediato. Ya que, según estos fundamentos, las actividades deben contribuir a la solución de problemas que son comunes en el mundo que rodea al alumno y que las cosas deben trascender, para ser reconstruidas y transformadas.

2.2.2. Fundamentos filosóficos

La base filosófica de la educación ecuatoriana se entiende a partir de las fuentes más relevantes a nivel histórico, pensamiento pedagógico, corrientes pedagógicas, constituciones y pensamiento influyente en la educación ecuatoriana actual, enmarcados por datos y hechos que permiten comprender la evolución educativa desde el pasado hasta el presente, espacios donde la razón funciona como filtro en el discernimiento evaluativo de los hechos más importantes (Guamán et al., 2020).

En este sentido, los fundamentos filosóficos de la educación ecuatoriana se sustentan en postulados como los de Bourdieu y Passeron (1977) quienes proponen seguir valorando el sistema educativo, al admitir la legitimidad de una cultura inclusiva y científica, que en el Ecuador se busca alcanzar mediante las políticas del Buen Vivir (CNP, 2017), que se encuentran vigentes, y que orientan los programas en los establecimientos educativos, con el fin de mantener lo logrado hasta ahora, para avanzar hacia la sociedad del conocimiento.

En el caso de Morín (2000) al promover la teoría del pensamiento complejo, ha reforzado el nivel cognitivo y holístico que invita a pensar el aprendizaje, a desarrollar la sociedad del conocimiento en la multiculturalidad, teniendo en cuenta relata los ejercicios de recuperación de saberes ancestrales y otros saberes diversos de libertad que activan la naturaleza del Buen Vivir, humanizando a la persona para hacerla más comprometida como ciudadano planetario. Lo que debe conllevar a lograr la satisfacción de las necesidades básicas, que permitan a los ciudadanos, una calidad de vida digna, sin predominio unos encima de otros, en un ambiente de paz y armonía.

Los principios filosóficos de Luhmann (1990) sugieren que, el desarrollo de la ciencia en la sociedad debe ir acompañado, sabiendo tomar los riesgos de lo probable y lo improbable, entendiendo que el conocimiento se desarrolla de forma compleja, holística y contingente, por tanto, educar desde las TIC implica que la pedagogía social crítica se compromete a crear conciencia sobre el aprendizaje, el desarrollo ético de la defensa de la vida y la armonía de las relaciones sociales.

Por ello que se considera, que el pensamiento influyente en la educación ecuatoriana actual, aborda un marco del pensamiento filosófico que ha dinamizado y actualizado la educación ecuatoriana, frente al ritmo mundial de la globalización, donde todo se transmite vía internet; es decir, el pensamiento occidental y sus frutos continúan siendo reconocidos, en los que se encuentra la presencia a nivel planetario. De ahí, la importancia de presentar pensadores que inviten a seguir educando para la construcción de un mundo más cercano (Vargas, 2018).

2.2.3. Fundamentos psicológicos

La base pedagógica, se enfoca en el desarrollo humano, como proceso aprendizaje continuo, de acuerdo con las habilidades y destrezas particulares que cada ser humano presenta. De acuerdo con este punto, se propone que “existe una estrecha relación entre saber cómo aprende el alumno y comprender cómo las variables de cambio influyen en el aprendizaje, parte, y saber qué hacer para ayudarlo a aprender mejor” (Llanga et al., 2019, p. 4).

En este sentido, es desde la práctica docente, de donde se tienen que generar los cambios esenciales y sustanciales que modifican la forma de enseñar y aprender. Lo cual se encuentra moldeado a los cambios evolutivos del ser y del propio medio ambiente, ya que la escuela debe caminar de acuerdo con la evolución del mundo, y a partir de esto generar transformaciones que conduzcan a la adquisición de aprender en armonía con estas realidades.

Esto se hace factible, integrando los aportes desde las teorías de la psicología hasta lo sociocognitivo y sociocultural, en la búsqueda de que los estudiantes logren aprendizaje significativo en el área de las Ciencias Naturales en la apropiación de lo que aprende y cómo lo aplica en la transformación y consolidación de su propia realidad y su entorno inmediato, elevando así la calidad de vida que es el principio fundamental del proceso educativo en la formación integral.

2.2.4. Fundamentos lingüísticos

La docencia de las diferentes disciplinas o áreas del conocimiento, desde la antigüedad, se ha presentado a los estudiantes como un acto eminentemente académico, incorporando las propuestas teóricas de especialistas y alternativas didácticas que responden a los paradigmas psicológicos imperantes en el ámbito escolar.

No obstante, en el estudio de las Ciencias Naturales en el contexto de la escuela no solo debe promover la creatividad, el espíritu de indagación, sino que también debe permitir la

transición de la comprensión de los acontecimientos cotidianos a uno más complejo, como es el conocimiento científico. Para que se produzca esta transición, es necesario que el docente conozca y haga conocer a los alumnos el lenguaje de la disciplina y emplee estrategias que puedan conducir a un rol vinculante de promoción: análisis de casos, toma de decisiones sobre el equilibrio del medio natural (Carrillo, 2022).

Así, la clase de Ciencias Naturales se constituye, en el espacio para promover la reflexión crítica sobre los agentes, causas y condiciones que generan problemas ambientales y analizar sus implicaciones sociales, culturales y económicas para la salud y las relaciones de los seres vivos, de manera que los estudiantes no puedan sólo intervenir de manera informada en las discusiones sobre temas científicos; sino que también, puedan establecer el impacto que el conocimiento generado por la ciencia tiene en la vida y las relaciones de los seres humanos y que puede transmitirse con el dominio del lenguaje técnico y aplicable a las Ciencias Naturales.

2.2.5. Fundamentos pedagógicos

Desde la perspectiva de la UNESCO, (2018) en cuanto a la base pedagógica de la educación, indica que el práctica educativa, que permite el desarrollo de las Ciencias Naturales, constituye:

Un espacio innovador para estudiantes y docentes que crea un ambiente propicio para la adquisición de aprendizajes. El estímulo y la comprensión empírica de los fenómenos y procesos que experimentan los estudiantes en el aula y que los acerca al conocimiento, instalan una dinámica creativa que se puede transmitir a las clases de ciencia y tecnología en el ámbito escolar (p. 3)

En este caso, la base pedagógica apoya el aprendizaje cognitivista y constructivista, como representación del desarrollo de habilidades y destrezas de quienes se educan, a través de la evolución de las ciencias humanas en el mundo. Puesto que, la pedagogía, es la disciplina que contribuye a “organizar el proceso educativo de cada individuo, en los aspectos psicológicos, físicos e intelectuales, teniendo en cuenta los aspectos culturales de la sociedad en general” (Guamán et al., 2020, p. 310).

En esta dirección, la investigación se fundamenta pedagógicamente en los postulados de la teoría cognitivista de Piaget (1993, como se citó en Pacheco 2020) que explica el comportamiento a partir de experiencias, información, impresiones, actitudes, ideas y

percepciones y la forma en que cada individuo las integra, organiza y reorganiza. El aprendizaje se transforma más o menos de forma permanente, hacia el conocimiento o comprensión, debido a la reorganización, tanto de las experiencias pasadas, como de la información retenida en el presente.

A este respecto, Piaget (1993) quien propuso que “es necesario adecuar el contenido, la secuencia y el nivel de complejidad de los diferentes grados escolares a las leyes de desarrollo mental para encontrar los métodos más adecuados a aplicar para cada caso particular” (p.45). Lo cual se relaciona con los principios a los que se refiere De Zubiría. (1993) citado en Corbridge (2018), indica que en “la concepción de aprendizaje que genera variaciones en el contenido, su secuencia, metodología, recursos didácticos y criterios de evaluación, es la pedagogía activa” (p. 26).

Estos planteamientos, permiten resaltar que el proceso educativo debe promover la evolución del conocimiento, considerando y respetando el desarrollo de las estructuras cognitivas acordes al progreso de cada alumno, a través de la orientación y el apoyo en la aplicación de lo aprendido, hacia la resolución de problemas específicos que se presenten en su entorno real y cotidiano.

Por su parte, la teoría constructivista surgió del trabajo del psicólogo Lev Vygotsky, para quien el aprendizaje significativo se da a través de una construcción activa y modificación de las estructuras del conocimiento en cada alumno. Cuando están aprendiendo, usan sus conocimientos, creencias, intereses y metas existentes para interpretar cualquier información nueva, y esto puede llevar a que sus ideas sean modificadas o revisadas (Pacheco, 2020).

La teoría constructivista del aprendizaje sostiene que, los estudiantes producen conocimiento y forman significados, basados en sus experiencias. Dos de los conceptos clave dentro de la teoría de la construcción de nuevos conocimientos son: la acomodación y la asimilación. Donde la asimilación permite la incorporación de nuevas experiencias a las existentes, lo que provoca que se desarrollen nuevas perspectivas, reconsiderar lo mal aprendido y evaluar lo importante, alterando finalmente sus percepciones. Mientras que, la acomodación, en cambio, consiste en reformular el mundo y nuevas experiencias en la capacidad mental ya presente, donde se concibe, de una manera particular y diferente cómo funciona y opera el entorno (Matienzo, 2020).

Con la perspectiva en la formación de estudiantes, bajo el enfoque paradigmático en la pedagogía cognitivista y constructivista, en su formación, con un nivel de pensamiento complejo, en la creación de soluciones eficientes para sí mismo y para quienes lo rodean. Lo que de forma auténtica, debe ser promovido desde las aulas de clase, y enfáticamente en áreas como las Ciencias Naturales, que, por su naturaleza, facilita la experimentación a través de la puesta en práctica de las teorías estudiadas, alcanzando de esta forma, la comprensión, entendimiento y construcción del conocimiento, mediante una lógica reflexiva y una creatividad compleja y aplicable.

2.2.6. Fundamentación legal

Entre las bases legales que sustentan esta investigación se encuentran:

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en los artículos 26, 27, 28, referidos a la educación:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de política pública e inversión estatal, garantía de igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (p. 16)

De igual manera, este artículo establece el derecho que toda persona tiene a la educación, que es un deber obligatorio por parte del Estado. Las políticas de Estado son prioridades y deben ser fundamentales dentro de la sociedad, garantizando a los estudiantes una buena vida. La familia constituye un pilar fundamental de la sociedad en la que tienen derechos y responsabilidades dentro del proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo integral, en el marco del respeto a los derechos humanos, un medio ambiente sostenible y la democracia. Será participativo, obligatorio, intercultural, democrático, inclusivo y diverso, de calidad y calidez; promoverá la igualdad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es fundamental para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (p. 16)

La educación busca al nuevo ser humano con una mente abierta hacia el bien social en el que todas las personas colaboren en la construcción de un mundo mejor, en el que se eliminen todos los prejuicios sociales y se fortalezcan prácticas de valores, como el respeto, la solidaridad, la tolerancia, el compañerismo, la responsabilidad, la honestidad que harán un mundo mejor habitable y feliz.

Este artículo, menciona que en el ser humano se debe garantizar una educación de calidad, a través de derechos participativos, obligatorios de diversas cualidades y calidez por la equidad, promoviendo el desarrollo de un sentido crítico para la capacidad de crear y trabajar. Es fundamental, que mediante la educación se promueva el conocimiento, contribuyendo de esta forma al desarrollo global de la sociedad.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de los intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, la permanencia, la movilidad y la graduación sin discriminación alguna y la obligación en el nivel inicial, básico y secundario o su equivalente. Es el derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad del aprendizaje. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se llevará a cabo de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y secular en todos los niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive (p. 16)

El artículo 28 antes mencionado plantea la necesidad de responder a los intereses del individuo, junto con los colectivos. Con el fin de garantizar una educación sin discriminación, dentro de la sociedad y mediante actividades participativas, en las cuales las culturas puedan interactuar y participar en una sociedad del aprendizaje. El estado, por su parte, busca promover la diversidad del diálogo intercultural para desarrollar el aprendizaje de los estudiantes.

Este artículo, plantea que la educación persigue la igualdad de las personas, para lo cual se establece un sistema educativo obligatorio a toda la ciudadanía al menos en los primeros niveles educativos, en esto el Estado junto a las familias deben velar por el cumplimiento de estos propósitos que benefician al individuo, los grupos familiares y la sociedad en general.

Dentro del mismo marco legal educativo del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOE, 2017) promueve una educación de calidad y calidez, siendo su principal

prioridad las necesidades e intereses de los estudiantes; mediante la formación permanente del profesorado, mejoramiento de la infraestructura de las unidades educativas, innovación curricular y de los planes de estudio. El artículo 185 de esta misma Ley especifica que el docente debe ser facilitador de procesos de aprendizaje, con el objetivo de mejorar la eficacia de su gestión.

También en el Código de la Niñez y la Adolescencia (2017), en los artículos 37 a 42 se hace énfasis en el derecho a recibir una educación de calidad, donde el acceso y permanencia de niños, niñas, adolescentes y jóvenes a la Educación General Básica y Bachillerato.

Como se aprecia con la normativa legal educativa, el proceso educativo y la formación de calidad, se encuentra vastamente respaldada, en lo que denota de forma relevante que, la educación es un deber del Estado en apoyo a la familia, en función a incentivar, que todas las personas se preparen para ser más útiles a la sociedad, en el que se elimine la discriminación de cualquier tipo, y se abran y acondicionen adecuadamente las infraestructuras y los materiales; así como, los espacios que faciliten la inclusión e integración, en todos los procesos y niveles educativos obligatorios.

2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1. Teoría constructivista

La teoría constructivista propone que la realidad es construida por cada estudiante mediante el desarrollo del pensamiento lógico-complejo, de las observaciones realizadas y de las reflexiones derivadas del análisis, donde se requiere que sea un ente activo y se implique en el proceso de aprendizaje para que pueda procesar la información y adquirir el aprendizaje (Vygotsky, 1984 como se citó en Zambrano y Mendoza, 2018). Es decir que el constructivismo se basa en un cambio, una forma renovada de acceder al proceso educativo y de realizar las actividades y tareas con la mirada puesta en la transformación de la forma y la manera en la que se aprende.

Esta teoría de aprendizaje de Vygotsky (1978, como se citó en Galbán et al., 2021), presupone que en la formación del alumno incide la cultura social, que le marcan las metas, las rutas y las guías para lograr alcanzarla; lo que, a su vez, se sustenta en algunos aspectos que resultan ser relevantes, como el lenguaje y el pensamiento, la zona de desarrollo próximo y la formación de conceptos.

En esta línea, Zimmerman (1990 como se citó en Jiménez (2019), ha sugerido que los estudiantes deben ser dirigidos de forma adecuada a la adquisición del aprendizaje, lo que requiere que se le proporcionen, situaciones y estrategias para la adquisición autónoma del conocimiento. Los ambientes de aprendizaje autorregulado son los que invitan al estudiante a tomar el rol activo dentro del proceso formativo en el logro del aprendizaje.

Esta teoría constructivista permite el uso de simuladores virtuales, en lo que se asume que el estudiante debe orientarse, partiendo de cuatro etapas, que pueden adaptarse a la enseñanza-aprendizaje:

1. Descubrimiento: Facilita que el estudiante conozca los entornos de los simuladores virtuales.
2. Incorporación o formación: El estudiante enfrenta diversas situaciones complejas que se pueden resolver, se familiarizará con la dinámica y la mecánica que incorporan simuladores virtuales.
3. Andamios o andamiajes: El estudiante pone en práctica las teorías aprendidas en los conocimientos previos que aporta al aula.
4. Dominio total: Las condiciones deben ser específicas, para que el estudiante progrese en el uso de simuladores virtuales, adquiriendo nuevas habilidades (Rincón, Solano, & Lemos, 2021, p. 5).

Dentro de estas etapas de incorporación de los simuladores al proceso educativo, el andamiaje y el camino que conduce al aprendizaje, debe combinarse con la metodología propia de estos recursos; ya que estos, plantean entornos en los cuales el estudiante comienza con evidentes dificultades frente a la realidad de la misma, pero que puede llegar a organizarla según los contenidos y conceptos que se desarrollan, alcanzando así a comprenderlos a través de sus procesos, resolver el problema y dar sentido a la solución del problemas que surgen en su desarrollo (Vergara, 2019).

2.3.2. Currículo priorizado

El Ministerio de Educación como responsable de garantizar el cumplimiento del mandato constitucional que establece el derecho a una educación relevante, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada a lo largo del proceso educativo, en el Sistema Educativo Nacional, en sus niveles, subniveles, ofertas (ordinarias y extraordinarias), y modalidades (Ministerio de Educación, 2020).

En este contexto, se ha enfrentado al gran desafío de realizar una priorización curricular que continúe garantizando una educación de calidad, desarrollada en base al currículo nacional vigente, considerando los aprendizajes básicos esenciales con equidad, acceso a posteriores procesos formativos y educativos, que eviten las desigualdades educativas y la exclusión social.

La emergencia sanitaria provocada por la pandemia del coronavirus COVID-19, ha generado cambios trascendentales en la forma de enseñar y aprender. La educación a distancia y la necesidad de flexibilizar las prácticas y culturas educativas marcan las condiciones que determinan la posibilidad de asistir a clases presenciales o semipresenciales que pueden estar sujetos a variaciones en los tiempos de emergencia y post-emergencia.

Para dar respuesta a esta situación, el Ministerio de Educación ha creado el plan educativo “Aprendemos juntos en casa” que se basa en una estrategia que permite enfrentar los desafíos que representa una educación en contextos de emergencia, por lo que en este período se ha diseñado y establecido un Currículo Priorizado por subniveles (Ministerio de Educación, 2020).

Con la implementación de este currículo, se busca promover un proceso de enseñanza-aprendizaje autónomo, que se desarrolla presencialmente, mixto o de forma remota y que es aplicable a las diversas ofertas educativas y necesidades de aprendizaje, según los contextos. Se prioriza la capacidad para desarrollar habilidades para la vida, las cuales se especifican en la guía integral de desarrollo humano, como la capacidad de adaptación a la incertidumbre, desarrollo del pensamiento crítico, análisis y argumentación considerando diferentes perspectivas, comunicación empática, toma de decisiones, trabajo colaborativo y gestión de tecnologías, con énfasis en el apoyo emocional de los estudiantes y sus familias

Cabe mencionar que, si bien esta priorización curricular contiene los aprendizajes básicos esenciales que garantizan la adquisición del Nivel 1 de los estándares de aprendizaje, las instituciones educativas que cuentan con los medios tecnológicos u otros recursos que permitan el desarrollo de aprendizajes básicos deseables, pueden hacerlo. Sin embargo, también es importante señalar que la no adquisición de aprendizajes básicos deseables, no representa riesgo o implicaciones negativas en la formación de los estudiantes, ya que pueden lograrse en los siguientes subniveles educativos.

2.3.3. Proceso de aprendizaje

El aprendizaje, es un proceso activo “en el cual cumplen un papel fundamental la atención, la memoria, la imaginación, el razonamiento que el alumno realiza para elaborar y asimilar los conocimientos que va construyendo y que debe incorporar en su mente en estructuras definidas y coordinadas” (Gimeno, 2006 como se citó en Verdejo, et al., 2019).

Ausubel (1998 como se citó en González, 2019) afirmó que el aprendizaje es un proceso por medio del que se relaciona una nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender. Por tanto, el aprendizaje debe necesariamente tener significado para el estudiante, si se busca que represente algo más de palabras o frases que repite de memoria en un examen. Por esto su teoría se llama aprendizaje significativo ya que para este autor algo que carece de sentido no solo se olvidara muy rápidamente, sino que no se puede relacionar con otros datos estudiados previamente, ni aplicarse a la vida de todos los días.

Cabe resaltarse que, el aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que corroboran de manera concreta el proceso de aprendizaje. Dentro del mismo orden de ideas, cuando el individuo aprende algo de manera importante, el significado que lo que se aprende tiene para el individuo en cuestión, pudiéndose hacer una distinción entre el llamado significado lógico y el significado psicológico de los aprendizajes; por muy relevante que sea en sí mismo un contenido de aprendizaje, es necesario que quien aprende, lo procese, lo trabaje, lo construya y, al mismo tiempo, le asigne un determinado grado de significación subjetiva para que se plasme o concrete, un aprendizaje o que se produzca una real asimilación, adquisición y retención del conocimiento logrado.

2.3.3.1. Recursos en el proceso de aprendizaje

Un recurso didáctico es el material que se utiliza en el desarrollo de las clases, con la finalidad de dinamizar y motivar a los alumnos al aprendizaje. Según lo plantea Cuero y Sornoza (2018) los recursos didácticos son “medios que tienden a estimular el desarrollo de capacidades físicas, emocionales, intelectuales y sociales. Buscan ajustar los programas y metodologías a las características individuales de cada alumno” (p. 12).

Es decir, que los recursos didácticos estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje, la integración de estas

herramientas didácticas como los sistemas telemáticos y los productos de Internet hacen que estos recursos se hayan hecho más populares entre los docentes, ya que estos recursos generan en los estudiantes motivación por la adquisición del conocimiento y contribuyen a consolidar el aprendizaje.

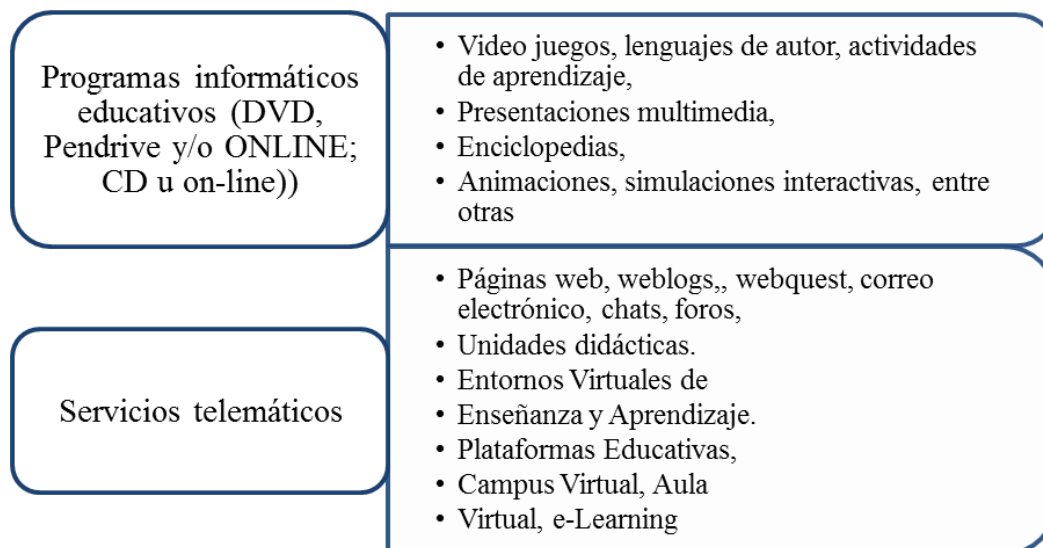
Por lo que, recursos didácticos al ser utilizados deben cumplir las funciones considerando el grupo para el cual fue seleccionado, con la finalidad de que sean realmente útiles. Desde la perspectiva de Fernández, (2018), las funciones de los recursos didácticos son: “a) proporcionar información, b) cumplir un objetivo, c) orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje, d) contextualizar a los estudiantes, e) viabilizar la comunicación entre profesores y alumnos, f) acercar las ideas a los sentidos, g) motivar a los alumnos” (p. 69).

De tal modo que, la importancia de la utilización del material didáctico radica en la influencia que ejerce la estimulación de los órganos sensoriales en el aprendiz, es decir, lo pone en contacto con el objeto de aprendizaje, ya sea directamente o dando la sensación de indirecta.

2.3.2.1.1. Recursos didácticos digitales en el proceso de aprendizaje

Los recursos didácticos integran el conjunto de herramientas y medios que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que dinamizan la forma de impartir conocimientos. Es relevante destacar que siempre han existido los recursos didácticos; pero, en la actualidad, con la presencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), se encuentran una gran diversidad de recursos digitales o tecnológicos, que permiten a los estudiantes desarrollar un aprendizaje autónomo, autorregulado y con mayor pertinencia y significancia, lo que aporta valor al aprendizaje (Hernández & Tecpan, 2018).

Adicionalmente, estos recursos digitales o tecnológicos promueven el aprendizaje interactivo donde el alumno será partícipe de la adquisición del conocimiento, facilitando la adaptación a las tecnologías, favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. entre estos recursos se encuentran, los siguientes:



Nota: Figura 1. Recursos digitales o tecnológicos

Fuente: Nova (2018)

De acuerdo con lo planteado, los recursos didácticos digitales, son recursos interactivos y dinámicos, que presenta diferentes elementos multimedia como sonidos, animaciones, imágenes, videos, etc.; surgidos a raíz de las innovaciones tecnológica, las que han planteado la posibilidad de tener una diversidad de recursos digitales con fines de aprendizaje. Así es como actualmente profesores y estudiantes acceden tanto al software educativo como a los sitios web educativos, con el fin de fortalecer, mejorar y contextualizar sus prácticas educativas (Morales & Pereida, 2018).

En tal sentido, este tipo de recursos digitales, presentan cualidades que fortalecen el proceso de aprendizaje en los educandos, los enfrentan y literalmente pueden palpar el contenido y el conocimiento, ampliar las fuentes de información de acuerdo con sus intereses y necesidades, resultan ser más llamativos y motivantes, los regula y los vuelve más autónomos e independientes, al momento de adquirir el aprendizaje.

2.3.4. Los simuladores virtuales

Los simuladores constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, en general, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje (Zambrano & Giler, 2021). Los simuladores virtuales son herramientas informáticas que aportan las TIC y representan un laboratorio desde un entorno virtual de aprendizaje. Sirve de apoyo al docente y al estudiante,

en su mayoría son sistemas de práctica y ejercitación siendo su principal característica, la de brindar al alumno la posibilidad de ejercitarse en un determinado aspecto, una vez obtenidos los conocimientos necesarios para el dominio del mismo (Colcha & del Pilar, 2022).

Los simuladores virtuales constituyen una gran herramienta para el proceso de aprendizaje de los educandos, pero pueden ser significativos como ambientes de aprendizaje, si se utiliza en actividades experimentales de la asignatura de Ciencias Naturales como apoyo y fortalecimiento a los conceptos teóricos al ser llevados a la práctica, con el propósito que los estudiantes logran la apropiación del conocimiento en los temas más relevantes de esta asignatura.

2.3.4.1. Características de los simuladores virtuales

Los simuladores educativos como recursos de apoyo al proceso de aprendizaje son utilizados específicamente para el desarrollo de habilidades mediante la puesta en práctica de los contenidos que han sido estudiados en la teoría. Por lo que su implementación, permite recrear experimentos y situaciones de forma práctica, a través de una computadora, en las que su interactividad, se genera en tiempo real según sea manipulado por las instrucciones y/o acciones del usuario. Entre las características que los simuladores virtuales presentan se encuentran:

- Estimulan una participación activa del sujeto aprendiz.
- Ponen en juego la intuición y la imaginación (y no solo el pensamiento analítico).
- Respetan los ritmos particulares de aprendizaje de cada individuo.
- Capacidad sintética: la virtualidad se genera en tiempo real de acuerdo con las instrucciones y/o acciones de usuario que aplique e indique el usuario (Izar, Souza, & Lanza, 2018, p. 40).

Estas características que distinguen a los simuladores educativos, a través del uso para ejemplificar situaciones que ocurren en la naturaleza, hacen que estos tengan un gran impacto y mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

2.3.4.2. Diferencias entre los simuladores y los laboratorios virtuales

El laboratorio virtual se ha definido como un sitio informático en el que se realiza una experimentación por computadora de una amplia variedad de situaciones en un entorno interactivo. Es decir, puedes simular el comportamiento de un determinado sistema que se

quiera estudiar utilizando modelos matemáticos, y aunque no interactúas con procesos o sistemas reales, la experimentación con modelos simulados es comparable a la realidad, siempre que estos modelos sean realistas y representen importantes detalles del sistema a analizar. Además de los gráficos que muestran la evolución temporal del sistema, se complementan, con animaciones que permiten ver y comprender mejor el comportamiento del proceso (Guzmán & del Moral, 2020).

La diferencia más resaltante, entre los simuladores y los laboratorios virtuales, radica en que en el laboratorio el estudiante puede realizar la experimentación de forma remota. Mientras que los simuladores, están diseñados y creados anteriormente, donde le estudiante puede acceder y observar la simulación del proceso que está estudiando, sin llegar a manipularlo.

2.3.4.3. Los simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje

Un simulador puede resultar ser una aplicación tecnológica, que más aprovecha las especificaciones de una computadora como recurso de aprendizaje y que cada día se extienda más en áreas de la educación. El simulador permite al estudiante aprender de manera práctica, a través del descubrimiento y la construcción de situaciones hipotéticas. Un simulador tiene la ventaja de permitirle al estudiante desarrollar la destreza mental o física a través de su uso y ponerlo en contacto con situaciones que pueden ser utilizados de manera práctica. Si son usados en trabajo colaborativo, estimulan el trabajo en equipo al fomentar las discusiones del tema (Urquizo & Villa, 2021)

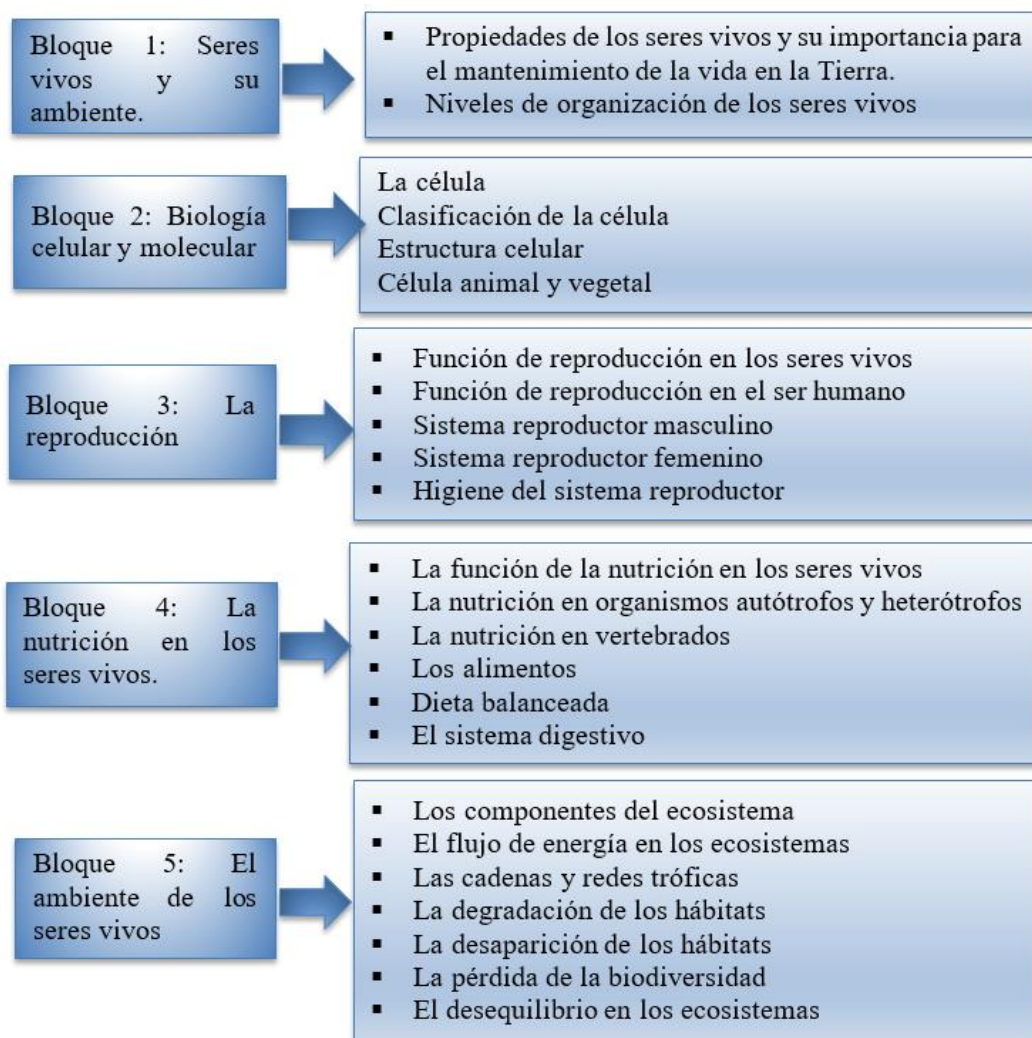
Los simuladores permiten acceder de manera virtual y a escala, al modelo de un sistema real, así como llevar a término de experimentos con el mismo, con la finalidad de que podamos comprender su comportamiento o evaluar nuevas estrategias (Cumbal, 2020). Esto es lo que lo hace factible de ser utilizado en áreas que a veces resultan complejas de comprender como las Ciencias Naturales, adicional a que según los estilos de aprendizaje la mayoría aprende más viendo y palpando el conocimiento, que, con solo la explicación teórica, por ello es importante utilizar en estas asignaturas, recursos y estrategias, que faciliten a los estudiantes la comprensión real de los contenidos que se desarrollan, como en el caso de las simulaciones virtuales.

2.3.5. Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales agrupan aquellas disciplinas que tienen por objeto el estudio de la naturaleza, en el caso de la educación básica superior. En conjunto, estas disciplinas abordan

una amplia variedad de fenómenos naturales, como los que ocurren en los seres vivos y en sus diferentes formas de interactuar con el medio; materia, energía y sus transformaciones; el sistema solar, sus componentes y movimientos; y la tierra y sus diversas dinámicas. Conocer estos fenómenos permite, por un lado, desarrollar una visión integral y holística de la naturaleza, y por otro, comprender e interpretar los constantes procesos de transformación del medio natural, ya sea para contemplarlos o para actuar responsablemente sobre este.

De acuerdo con el Currículo (2016) se ubican 5 bloques para el desarrollo de esta área del conocimiento:



Nota: Figura 2. Bloques curriculares de Ciencias Naturales de Octavo Año Currículo de Ministerio de Educación (2016)

Elaborado por Nancy Villalobos.

2.3.5.1. Aprendizaje en Ciencias Naturales

Es importante reconocer que el aprendizaje de las Ciencias Naturales comporta el desarrollo de competencias científicas. Según Olivares (2017) “las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos” (p. 114).

Por tanto, la enseñanza de las Ciencias Naturales supone la comprensión de medio ambiente que rodea a los estudiantes, tanto en su dimensión natural como en la dimensión tecnológica, que en estos tiempos tiene gran importancia y mediante la técnica de la simulación, se busca propiciar el interés por el aprendizaje de la ciencia, destacando que el uso de las nuevas tecnologías, motiva a los estudiantes al logro del conocimiento y generando en ellos que adquieran aprendizajes significativos: es decir que desarrollen la habilidad de interpretar y usar el conocimiento en situaciones no idénticas a aquellas en las que fue inicialmente adquirido. En este sentido, los alumnos deben ser guiados hacia el desarrollo y aplicación de los contenidos y que expliquen un amplio campo de fenómenos en el dominio de esta asignatura (Valdiviezo et al., 2019).

Ahora bien, se sabe que las generaciones actuales han crecido en un mundo donde las nuevas tendencias y herramientas tecnológicas dominan casi todos los aspectos de la vida diaria. Por lo tanto, a nivel de educación básica superior, las estrategias de enseñanza y aprendizaje que utilizan los docentes deben partir de la base de conocimientos de cómo aprenden los estudiantes en la actualidad. De modo que, la tecnología informática e internet tienen el potencial de promover la enseñanza y el aprendizaje en general y las Ciencias Naturales de forma particular; por tanto, estos recursos deben ser utilizados en el desarrollo de los contenidos de estas materias correspondientes aprovechando sus aportes y beneficios al desarrollo científico y la adquisición del conocimiento de una manera más innovadora y actualizada.

2.3.5.2. Competencias con criterio de desempeño del área de Ciencias Naturales

Entre las competencias que los estudiantes deben adquirir y desarrollar a través de los contenidos de Ciencias Naturales en la BGU, según el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 2016), se encuentran las siguientes:

- Desarrollo del pensamiento científico en el logro de la flexibilidad intelectual, el espíritu de curiosidad y el pensamiento crítico; demostrar curiosidad por la exploración ambiental y la apreciación de la naturaleza, a través de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el entorno físico.
- Valora los aportes de la ciencia en la comprensión de los conceptos básicos de la estructura y funcionamiento del organismo, hacia la aplicación de medidas para la promoción, prevención y protección integral de la salud.
- Resuelve problemas utilizando el método científico, desde la identificación de problemas, búsqueda crítica de información, conjeturas, diseño de actividades experimentales, análisis y comunicación de resultados de manera confiable y basada en evidencia ética investigativa.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como recursos para la búsqueda sistemática de información, el análisis y comunicación de sus experiencias y para extraer conclusiones sobre fenómenos y eventos naturales y científicos.
- Usa adecuadamente el lenguaje oral y escrito, y de los diversos sistemas de notación y representación científica, cuando sea necesario.
- Comunica la información, resultados y conclusiones de sus consultas, a través de diferentes técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con evidencias y fundamentos científicos.
- Valora la importancia de la formación, los valores y las actitudes del pensamiento científico, con una actitud crítica y fundamentada frente a las grandes cuestiones que se plantean hoy en día en la relación entre ciencia y sociedad.

El área de Ciencias Naturales, por tanto, contribuye directamente al desarrollo de las habilidades del pensamiento científico, mediante la aplicación del método científico. Esto se refleja en las competencias con criterios de desempeño propuestos en el plan de estudios, que busca que los estudiantes sean capaces de:

- Formular hipótesis y las comprueba o las verifica, a través del diseño y la planificación de la investigación científica.
- Realizar diversas exploraciones y consultas con el fin de investigar, registrar, sistematizar y analizar diferentes tipos de información.

- Aplicar procedimientos experimentales, realizar demostraciones y simulaciones, utilizar correctamente diversos instrumentos de laboratorio y aplicar técnicas de microscopía.
- Analizar críticamente los resultados para extraer conclusiones objetivas y relevantes.
- Comunicar hallazgos y conclusiones a diferentes audiencias a través de diferentes medios.
- También se busca el desarrollo de una visión histórica e integral de la ciencia, hacia el logro de la comprensión, sobre la cual la construcción del conocimiento científico está dada por el aporte de diversos científicos a lo largo del tiempo, y manejar correctamente un lenguaje científico, que ayude al análisis, interpretación y evaluación de hechos y evidencias sustentados en teorías científicas, así como pensar críticamente, argumentar, debatir y comunicar resultados.

Por tanto, las competencias con criterios de desempeño organizadas en bloques dentro del currículo de Ciencias Naturales, debe permitir a los estudiantes del octavo año, integrar el conocimiento científico, a partir de un análisis crítico y reflexivo, para luego aplicarlo en la resolución de problemas en la mejora de la calidad de vida, con un enfoque innovador y reflexivo y con visión creativa.

Adicionalmente, que logren la comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados y dirigidos al alcance de un equilibrio dinámico, que promuevan la práctica de valores, como la aceptación y el respeto, ante opiniones diversas como hacia la apertura de la ciencia al cambio proactivo y constructivo, basado en evidencia que refleja la realidad objetiva. Lo cual contribuye también a la valoración del trabajo en equipo, entre otros aspectos importantes que configuran la dimensión social de esta etapa del desarrollo integral del alumno.

2.3.5.3. La simulación virtual en el aprendizaje en Ciencias Naturales

Los simuladores se usan en diferentes campos del conocimiento, pero para las Ciencias Naturales, en donde muchos fenómenos son difíciles de explicar o en donde la experimentación en la vida real puede ser muy peligrosa o costosa; también mediante las simulaciones se pueden llevar a cabo experimentos que, de hacerse en la vida real, tendría que esperarse mucho tiempo para ver sus resultados (Parrales & Pérez, 2020). En el mismo

orden de los señalamientos se indica que “por medio de la simulación por computadora, ciertos conceptos pueden ser mejor comprendidos, ya que esta metodología brinda una perspectiva distinta y complementaria a la vía experimental tradicional” (Jiménez et al., 2020, p. 669).

A este respecto, según Conde et al., (2019) “los ambientes virtuales combinan el texto, video, audio y animaciones, lo que permite variedad de publicaciones que enriquecen el conocimiento” (p. 8). Siguiendo con el aporte de estos autores, los simuladores “permiten experimentar en Ciencias Naturales, fenómenos que pueden ser inalcanzables en el ambiente educativo, ayudando al estudiante a relacionar lo teórico con lo práctico mejorando la comprensión” (p. 18).

Por lo cual, un simulador que tenga propósitos educativos es un programa que como su nombre lo indica, simula la ocurrencia o funcionamiento de algún fenómeno o evento bajo diferentes circunstancias y permite al estúdiante familiarizar con ese fenómeno (Occelli & García, 2018). En este caso, las clases de Ciencias Naturales pueden enriquecerse de forma importante, con el uso de recursos tecnológicos. La inclusión de momentos en los cuales las herramientas estén integradas a las situaciones de aprendizaje puede hacer las clases más dinámicas e interesantes para los estudiantes. Lo que demanda que el docente favorezca la correcta interpretación de los fenómenos objeto de estudio, por esta razón, la simulación constituye una herramienta útil para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Asimismo, señalan estas autoras que mediante el simulador “los alumnos visualizan lo que en teoría se explicamos, pueden integrar con la práctica y resolver situaciones problemáticas con mayor entusiasmo y coherencia, no solo aplicando métodos teóricos sin poder reflexionar sobre los resultados obtenidos y su pertinencia” (p. 18). Al respecto conviene decir que el empleo de los recursos tecnológicos, concretamente los simuladores, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, donde resulta más complejo el aprendizaje por los estudiantes, se dirigen a fomentar la participación y la motivación del alumnado en esta disciplina científica.

2.3.5.4. Simuladores aplicables en el aprendizaje de las Ciencias Naturales

En la actualidad se encuentran una vasta diversidad de simuladores virtuales útiles y de apoyo al desarrollo de las clases de Ciencias Naturales, los cuales contribuyen en el enriquecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, haciendo que estas sean más

dinámicas e interesantes para los estudiantes (Ayón & Voctores, 2020). Entre estas se destacan:

- PhET: ofrece simulaciones científicas divertidas, gratuitas e interactivas que se basan en la investigación. Las cuales funcionan con Java, Flash o HTML5 y se pueden ejecutar en línea o descargar a una computadora, siendo todas las simulaciones de código abierto (Mera & Velásquez, 2020). Dentro de los beneficios que aportan este simulador al proceso de enseñanza aprendizaje, se tiene que: promueve la investigación científica, proporcionar interactividad, hacer visible lo invisible, ilustra modelos mentales, incluye varias imágenes (por ejemplo, objetos en movimiento, gráficos, números, etc.), utiliza ejemplos concretos, guiar implícitamente a los usuarios (por ejemplo, limitando los controles) en la exploración productiva, facilita la creación de una simulación que se puede utilizar en diversas situaciones educativas.
- Órganos 3D (Anatomía): es una herramienta de aprendizaje y visualización en 3D, utilizada para interactuar y explorar órganos y partes internas del cuerpo humano. Estas herramientas permiten la comunicación de conceptos al ser tratados visualmente, fomentando el aprendizaje en los estudiantes. Es gratis compatible con cualquier dispositivo o equipo tecnológico y se encuentra en español (Maldonado, 2020). Esta aplicación, al mostrar los órganos del cuerpo humano y una descripción de cada uno de ellos, a través de modelos tridimensionales, facilita a los alumnos la interacción con el objeto de aprendizaje y comprender de mejor manera la estructura del cuerpo y cada uno de los sistemas que los conforman, así como reforzar los diferentes contenidos, por las descripciones detalladas que expone, lo que también puede revisar cada vez que lo necesite.
- EduMedia: ofrece recursos de simulaciones interactivas, para el aprendizaje en Ciencias Naturales, se encuentran un compendio de recursos relacionados con los programas oficiales, útil para el estudio y repaso de los estudiantes de los contenidos desarrollados (Villamagua, 2018). Este recurso contribuye a estimular la curiosidad y la motivación por aprender, pues los diferentes contenidos se presentan de forma agradable, atractiva y creativa. Así también, el estudiante puede recurrir al recurso y al contenido en específico, cada vez que requiera repasar o confirmar una

información específica, pues esta se encuentra a su disposición, lo que puede hacer tanto en la escuela como en el hogar.

Estos simuladores se proponen en virtud de que se estima que permite, en primera instancia, un cambio en el entorno de enseñanza-aprendizaje representado por la modelización de situaciones reales, facilita la consecución de los objetivos curriculares que se establecen para el área de Ciencias Naturales, propiciando que los alumnos pueden interactuar con ellas realizando la práctica en el simulador seleccionado en la obtención de los posibles resultados. El uso de estos simuladores, abarcan un espectro de complejidad, desde la reproducción simple de las partes aisladas del cuerpo, a través de sencillas interacciones humanas representadas por modelos de alta fidelidad en términos de la apariencia variable de los parámetros fisiológicos, hasta la simulación de los procesos más complejos, diseñados para ser utilizados en los diversos niveles educativos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación fue cualitativo y cuantitativo, el estudio cualitativo fue aplicado para lograr describir las variables determinadas y aplicar la estadística descriptiva con la finalidad de interpretar los resultados y generar un análisis, esto facilitó la comprensión del problema en estudio y con base a los resultados, proporcionar una respuesta que permitió la solución del fenómeno plantado. En cuanto al estudio cuantitativo, se consideró para la recolección de los datos y la información se elaboró con base a mediciones y análisis numéricos y estadístico de la investigación de campo. Para lo cual se aplicó un cuestionario en la forma de preprueba escrita a los estudiantes, con lo que se diagnosticó el nivel de conocimiento de los en el área de Ciencias Naturales (Hernández et al., 2014).

Mientras que los resultados obtenidos de la aplicación de la posprueba, luego de la implementación de la propuesta, permitieron establecer las medidas y distribuciones de frecuencias, a partir de las respuestas dadas por los estudiantes a cada pregunta que se le planteó y que adicionalmente permitió evaluar la eficacia de la metodología propuesta sustentada en la simulación virtual para el aprendizaje en Ciencias Naturales.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación fue de tipo cuasiexperimental, en la medida en la que se aplica o dirige un estímulo específico a un grupo en estudio, a “quienes se implementa un instrumento de medición que permite evaluar y observar el efecto que las variables estudiadas, han tenido en el grupo investigado” (Galarza, 2021). En este caso, este tipo de investigación constituyó en un plan de trabajo, que facilitó el estudio del impacto de los tratamientos en la situación que se investigó, en las que los estudiantes no estuvieron asignados, a grupos según un criterio aleatorio, sino que se utilizó un grupo natural e intacto, en la que se manipuló una de las variables experimentales (Toro y Rodríguez, 2020). En función a este tipo de investigación, se implementó el diseño cuasiexperimental, para medir el efecto de la metodología de la simulación virtual en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

En este caso, el estudio se consideró cuasiexperimental, puesto que se procedió a implementar la propuesta al grupo experimental, el cual además de la clase magistral, realizó las diversas prácticas con los laboratorios o simuladores virtuales y el grupo control, fue el que quedó natural e intacto, ya que no realizó esta práctica, sólo recibió la clase magistral. Por lo que, mediante la postprueba dirigida a los dos grupos experimental y al grupo control (que no fue intervenido), se obtuvo resultados de la eficiencia de la metodología propuesta, al realizar comparaciones entre las respuestas dadas por los integrantes de ambos grupos.

Es decir, que se manipuló la situación o experiencia de los estudiantes, mediante la aplicación de la simulación virtual, puesto que este tipo de diseño de investigación cuasiexperimental implica este procedimiento, que permitió verificar la situación y la confrontación con los resultados del grupo control que no fue intervenido.

3.3. Modalidad de investigación

Según la modalidad de la investigación fue aplicada y descriptiva, en el caso de la investigación aplicada, por la ejecución de la guía mediante simuladores virtuales al grupo experimental de estudiantes que fue abordado, con las actividades planificadas. En el caso del estudio descriptivo, tuvo como objetivo capturar, analizar y describir las características observables, generalmente en relación con el problema detectado, con lo que se generó el desarrollo del estudio y se logró describir la información. Este tipo de estudios descriptivos también apuntan a especificar características y propiedades específicas del fenómeno analizado, clasificado y sistematizado, lo que detalla el problema estudiado, pero, además, cómo este se manifiesta y los componentes que lo determinan, describen hechos, situaciones, miden, evalúan y recopilan datos sobre las características del problema en estudio (Alban et al., 2020). Por lo que este tipo de investigación se aplicó, en función a describir las variables inmersas en la investigación relacionadas con los simuladores virtuales en el aprendizaje de Ciencias Naturales, para poder analizarlo, describirlo, explicarlo y clasificarlo.

3.4. Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo comparativa y correlacional, que consistió en recolectar en dos o más muestras, la información, con el propósito de observar el comportamiento de una variable, tratando de controlar estadísticamente la otra variable, que se consideró que podía afectar la variable estudiada (Álvarez, 2020). En este caso, el propósito fue determinar la

incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del CECIBEB “Juan A. Comenio”

3.5. Nivel o carácter de la investigación

El carácter o nivel de la investigación fue científico con el objetivo de profundizar en el conocimiento de un proceso teórico-práctico, mediante el cual partió del conocimiento científico y conducente a la solución del problema evidenciado y al cual se buscó dar solución (Hernández et al., 2014). Todo lo cual, se relacionó con la comprobación de la eficiencia de la implementación de los simuladores virtuales en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

3.6. Método

De acuerdo con el método del estudio se enfocó en el método experimental, que, según Hernández et al., (2014) el investigador manipula una o más variables para determinar cómo esta manipulación afecta el resultado, mientras permanecen constantes las otras variables. En este caso se buscó mediante la implementación de los simuladores virtuales influir en el aprendizaje en Ciencias Naturales.

Del mismo modo, se implementó el método deductivo-hipotético, que se trató del procedimiento mediante el cual se planteó una hipótesis o explicación inicial, lo que generó conclusiones particulares de la misma, que luego fueron verificadas. Es decir, incluyó un paso inicial de inferencias empírica, como la observación, que permitió deducir una hipótesis inicial que luego fue sometida a experimentación (Hernández et al., 2014).

En este caso, se planteó una hipótesis con la que se buscó comprobar si los simuladores virtuales inciden en el mejoramiento del aprendizaje en Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del CECIBEB “Juan A. Comenio”.

3.7. Contexto

La CECIBEB “Juan A. Comenio” se ubica en la comunidad de San Francisco de Bishud, parroquia Palmira del cantón Guamote. Es una zona rural en la que asisten estudiantes que integran familias de posición social media a baja.

En dicha institución se imparte el nivel de Educación Básica Superior hasta el décimo año, en la que se cuenta con una población de 118 estudiantes y 1 docente del área de Ciencias Naturales.

3.8. Sujetos informantes/población – muestra

Para el desarrollo de la investigación se asumió una muestra de 13 estudiantes debido a que existe un solo paralelo. Este fue dividido en dos grupos uno control conformado por 6 estudiantes y otro grupo experimental integrado por 7 estudiantes.

Considerando el muestreo no probabilístico por conveniencia y no aleatorio, que se utilizó para elegir según la facilidad de acceso, en este caso, este tipo de muestreo presentó “la disponibilidad de los individuos para formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo determinado o cualquier otra especificación práctica de un elemento en particular” (Otzen, 2017, p. 227). Para el caso en investigación, se consideró el muestreo por conveniencia, debido a que la investigadora tuvo acceso a ésta, por ser la docente de este paralelo.

3.9. Técnicas e instrumentos de recolección

Inicialmente se aplicó una preprueba conformada por 14 preguntas estructuradas y de respuesta múltiple, con los contenidos sobre el átomo, elementos y compuestos químicos, fuerza y movimiento, proceso digestivo, nutrición, alimentos y dieta balanceada.

Posterior a la aplicación de la intervención con la metodología planificada, se procedió a aplicar un postprueba, considerado como “una prueba sistemáticamente estructurada y administrada después de un entrenamiento” (Little, et al., 2020, p. 177). Así mismo, se tuvo que la postprueba fue el punto fundamental de la investigación, puesto que su función fue contrastar la hipótesis planteada inicialmente, los procedimientos para implementarlo fueron similares a la preprueba, sin embargo, hubo una diferencia, que es con este instrumento con el que contrastó la hipótesis (Sanabria, 2014).

En este caso de la postprueba de igual manera se conforma de 14 preguntas estructuradas y de respuesta múltiple, sobre los temas seleccionados para la implementación de los simuladores virtuales, relacionado con los contenidos el átomo, elementos y compuestos químicos, fuerza y movimiento, proceso digestivo, nutrición, alimentos y dieta balanceada. Este instrumento, permitió corroborar, como realmente se hizo, que el aprendizaje logrado

por los estudiantes que integraron el grupo experimental, que fue abordado con la intervención, se encontró en un mayor nivel que el aprendizaje alcanzado por el grupo control, el cual continuó en sus clases, sin ninguna intervención (Anexo 1).

Cabe destacar que se aplicó el pretest luego se desarrollaron las actividades con apoyo de los simuladores virtuales las cuales en total fueron 10 clases ejecutadas en 5 semanas dos jornadas por semana posterior a este proceso, en la semana 6, se aplicó el postets, con el propósito de confirmar la eficiencia de la propuesta aplicada.

3.10. Validez y confiabilidad de los instrumentos

3.10.1. Validez

La validez del instrumento se realizó por el juicio de experto, mediante el cual se hizo llegar el instrumento a tres expertos en el área para que evaluaran el instrumento que permitió recolectar la información relacionada a la intervención con la metodología de los simuladores virtuales a un grupo experimental, estos expertos contribuyeron a evaluar el instrumento diseñado para la recolección de la información; por lo que la validez se sustentó en las emisiones y correcciones dadas (Hernández et al., 2014).

A continuación, en la Tabla 1 se describe a los tres expertos conocedores del tema y del manejo de instrumentos de investigación:

Tabla 1

Expertos validadores del instrumento

Nombre	Carrera	Cargo
Ángel Geovanny Cudco Pomagualli	Licenciatura en Educación Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente de Matemática, Matemática Superior en la Unidad Educativa “Carlos Larco Hidalgo” Razonamiento Abstracto CECIBEB 14 DE ABRIL: Docente de Matemática de Básica Superior - Secretario Institucional

		Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: Instructor del Curso Especialista en Sistemas Linux: Módulo I
		Universidad Nacional de Chimborazo: Asistente administrativo en el Observatorio de Seguridad Ciudadana y Género
	Maestría en Ingeniería de Software Ingeniería en Sistemas y	
MSc. Marlo Daniel Sañay Moína.	Computación Certificación de la SETEC en Formación de Formadores	Docente en la Unidad Educativa Chimborazo Experiencia Laboral 10 Años
	Master en Educación, Mención en Tecnología e Innovación Educativa	
MSc. Mercedes Elina Fiallos Echeverría	Licenciada en Educación/ Master en Educación Superior	Docente Unidad Educativa Milton Reyes 14 años de experiencia

Nota. Elaborado por: Nancy Villalobos

Para determinar la validez de los instrumentos, se presentaron los siguientes documentos a tres profesores expertos con conocimientos tanto en el área pedagógica como en tecnología: la solicitud de validación, las tablas de validación de instrumentos, cada una con sus respectivas instrucciones, objetivos de investigación, tabla de operacionalización de variables, el cuestionario, a través del cual se obtuvieron las respuestas de los estudiantes, con preguntas abiertas aplicadas a los docentes del área de Ciencias Naturales.

Es importante mencionar que estos expertos confirmaron que los instrumentos y sus preguntas se relacionaban con los objetivos de la investigación, las preguntas orientadoras y la variable dependiente e independiente.

3.10.2. Confiabilidad

Para determinar la confiabilidad se aplicó el instrumento a un grupo de estudiantes, con características de la muestra, pero sin pertenecer a esta, que contribuyó a realizar el análisis de la fiabilidad del instrumento, mediante la prueba del Alfa de Cronbach, se comprobó el funcionamiento del instrumento y la comprensión de las preguntas. Esto permitió realizar ajustes en la redacción, y diseñar cada pregunta para facilitar el manejo de la postprueba en la obtención del instrumento definitivo (Hernández et al., 2014).

Los resultados obtenidos en el análisis de la fiabilidad se obtuvieron mediante la prueba del Alfa de Cronbach. Los resultados demostraron la homogeneidad interna de la postprueba aportada por la contribución que cada ítem hizo al instrumento en general (Hernández et al., 2014).

Para calcular el Alfa de Cronbach, se aplicó la siguiente fórmula matemática:

$$\alpha = \frac{kp}{1 + p(k - 1)}$$

Donde:

K = Número de ítems

p = Promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems. (Se tendrán $[k(k-1)]/2$ pares de correlaciones).

$$\alpha = \frac{14*0.3373}{1+(0.3373)(14-1)} \frac{4.7222}{5.3849}$$

$$\alpha = 0.88$$

Cuanto mayor es la correlación lineal entre los ítems, mayor es el Alfa de Cronbach y mientras este se acerque a 1, mayor es el grado de confiabilidad del instrumento, cuya medida va de 0 a 1.

En este caso el resultado de Alfa de Cronbach determinada con el programa estadístico SPSS, que se obtuvo se expresa en la siguiente Tabla 2:

Tabla 2*Resumen de procesamiento de casos del cálculo de Alfa Cronbach*

		N	%
Casos	Válido	14	100.0
	Excluidos ^a		.0
	Total	14	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Nota. Elaborado por: Nancy Villalobos

Tabla 3*Estadísticas de fiabilidad de Alfa Cronbach*

Alfa Cronbach	No de elementos
0.88	14

Nota. Elaborado por: Nancy Villalobos

3.11. Técnicas de análisis

Con respecto al tratamiento de los datos recopilados, se realizó un análisis comparativo y explicativo a través de las tablas descriptivas, de las respuestas logradas de los estudiantes a la postprueba; para procesar la información, los datos obtenidos se alojaron en una base de datos de Excel y luego fueron exportados al software estadístico SPSS (Statistical Package Social Sciences, versión 25.0, 2017); que se utilizó para la comprobación de las hipótesis, para lo cual se recurrió a la estadística inferencial, aplicando la prueba denominada T-Student (García D. , 2018).

3.12. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA E INSTRUMENTO	ESCALA VALORATIVA
Simuladores virtuales	Software educativo	Programas		1
		Libros electrónicos		2
		Programas tutoriales		3
		Entornos de programación	Técnica:	4

		Simuladores		5
	Simuladores virtuales educativos	Informativa	Preprueba escrita (Pretest)	6
		Instructiva		7
Proceso de aprendizaje	Recurso didáctico	Hipertextos y multimedia interactiva	Instrumento:	8
		Animaciones	Postprueba escrita a los estudiantes	9
		Videos y archivos de audio		10
		Documentos impresos y manuscritos		11
		Publicaciones online		12
				13
	Aprendizaje	Recepción de datos		14
		Comprensión		
		Aplicación de la información		
		Retención a largo plazo		
		Transferencia		
		Aprendizaje por descubrimiento		
		Aprendizaje cooperativo		
		Colaborativo		

Nota. Elaboración propia.

3.13. Sistema de hipótesis

La hipótesis fue comprobada mediante la prueba de t de student para verificar estadísticamente si hay o no una incidencia de los simuladores virtuales en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

H_0 : Los simuladores virtuales no inciden en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

H_a: Los simuladores virtuales inciden en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Resultados de la preprueba escrita (pretest) aplicada a los estudiantes

La preprueba fue aplicada para diagnosticar los conocimientos en Ciencias Naturales de los estudiantes que conformaron la muestra en estudio, siendo estos dos grupos uno de control, conformado por 6 estudiantes y otro grupo experimental integrado por 7 estudiantes. De acuerdo con los resultados se procedió a planificar, organizar y ejecutar la propuesta.

Los temas que abordados se relacionaron con el átomo, su estructura, la simbología de los elementos químicos, composición de la materia, movimiento y fuerza, fuerza de gravedad, la pirámide alimenticia, la nutrición y alimentación balanceada, el sistema digestivo.

Los resultados obtenidos, se muestran a continuación representado en tablas y figuras según la frecuencia y porcentaje obtenido; a partir del análisis porcentual de las respuestas proporcionadas a cada pregunta planteada seguida de la interpretación y análisis de los datos para cada ítem propuesto en el instrumento (Ver Anexo 1).

Pregunta 1. Empareje la imagen con la denominación: a. Átomo b. Elemento c. Molécula d. Neutrón

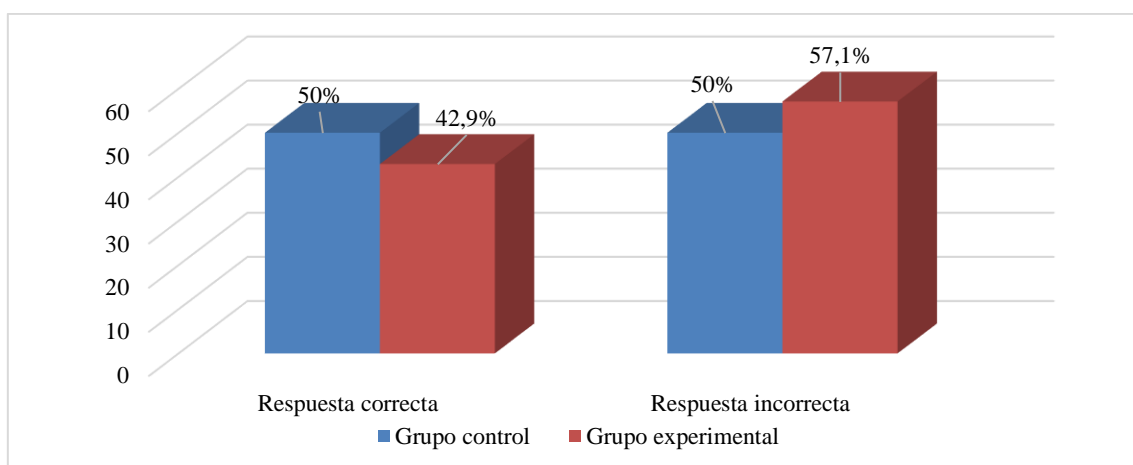
Tabla 4

Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón)

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	3	50	3	50
Experimental	3	42.9	4	57.1

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 3. *Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón)*



Fuente: Tabla 3.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los resultados antes expuestos se tiene que en la preprueba el 50% de los estudiantes que integraron el grupo control emparejaron correctamente la figura con su palabra (átomo, elemento, molécula y neutrón), según el ejercicio dado; así mismo el 50% no logró resolver la actividad emparejando la figura correspondiente a la palabra dada.

Mientras que los estudiantes del grupo experimental en la preprueba en un 57.1% no logró relacionar las figuras dadas con su palabra correspondiente (átomo, elemento, molécula y neutrón), solo el 42.9% relacionó correctamente la figura con la palabra dada.

En relación con las dificultades que los estudiantes presentan para comprender los contenidos sobre el átomo, afirma Cartagena (2019) que la idea de que la materia es continua, resulta abstracta de entender y considerar que un modelo en ciencia, es una copia exacta de la 'realidad' y no una interpretación de ella, así mismo interviene el hecho que debe creer en átomos que no pueden ver, lo que le limita la percepción del mundo macroscópico.

Por lo que, se requiere que el docente use estrategias y recursos que mejoren el aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, entre los que destacan los simuladores virtuales, que se encuentran a disposición del docente, para el desarrollo de estas clases de manera más interactiva e innovadora, contribuyendo a despertar el interés de los estudiantes, ya que el estudiante se torna más activo y participativo en su proceso formativo.

Dentro de los cuales destaca el simulador PhET que contiene prácticas en las cuales los estudiantes pueden estudiar contenidos sobre el átomo, elemento, molécula y neutrón de una forma más interactiva y dinámica y que se encuentran a su disposición en tiempo ilimitado.

Pregunta 2. Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado.

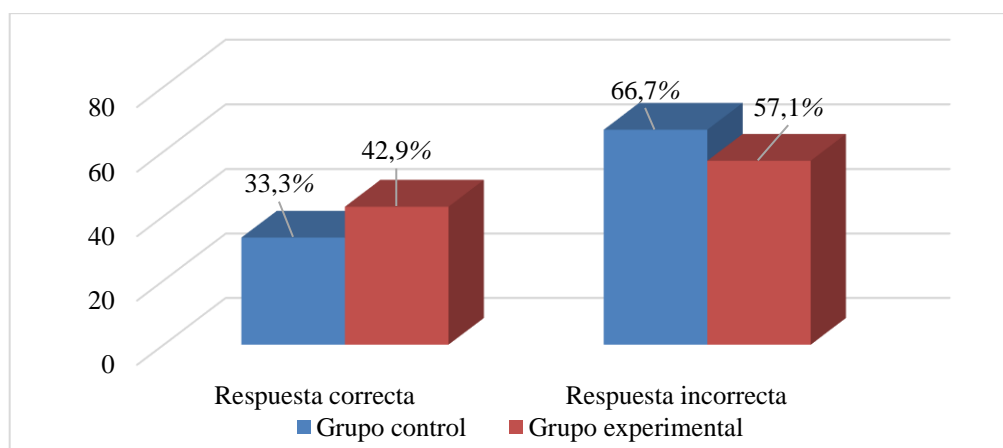
Tabla 5

Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	2	33.3	4	66.7
Experimental	3	42.9	4	57.1

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 4. *Escriba las partes del átomo*



Fuente: Tabla 4.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Cuando se les pidió a los estudiantes que observaran las imágenes y escribieran el nombre de la parte del átomo seleccionado, el 66.7% señaló incorrectamente la respuesta, solo el 33.3% acertó en la selección correcta de la respuesta a la proposición planteada.

Por su parte, ante la misma preguntan los estudiantes del grupo experimental en un 57.1% no acertó en la respuesta correcta, solo el 42.9% señaló la alternativa de forma correcta.

A este respecto, Delgado (2021) señala que existe una dificultad evidente en la escuela para abordar el tema sobre la estructura del átomo, debido a diversos factores como el nivel de abstracción y comprensión, falta de interés, concepción del átomo, que este no se percibe sensorialmente por el tamaño, la materia y desconocimiento de la imagen que la ciencia tiene del mundo. Además, este autor da a entender, que los estudiantes consideran que no hay espacio vacío entre las moléculas de un sólido y que la materia es continua. Esto implica que, es difícil enseñar el contenido del átomo, porque su tamaño, que no se percibe sensorialmente. También reconoce que, el estudiante tiene sus propias ideas sobre la materia y que concibe el átomo con las propiedades macroscópicas de los objetos.

Todo lo cual, abre espacios a la implementación de recursos, como los simuladores, que apoyen y refuercen los aprendizajes, en los estudiantes de forma más práctica y experimental, hacia la comprensión de contenidos como el átomo y su estructura, que resulta abstracto y complejo de comprender y asimilar.

En este caso, el simulador PhET es uno de los más indicados para el estudio del átomo y su estructura, ya que permite que los estudiantes visualicen estos contenidos, los vivencien y los puedan comprender a través de la práctica, que puede llegar a ser más continua, según cada estudiante requiera acceder a dichos contenidos.

Pregunta 3. El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio? a. Li b. H c. He d. Au

Tabla 6

El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?

Opciones:

- a. Li
- b. H
- c. He
- d. Au

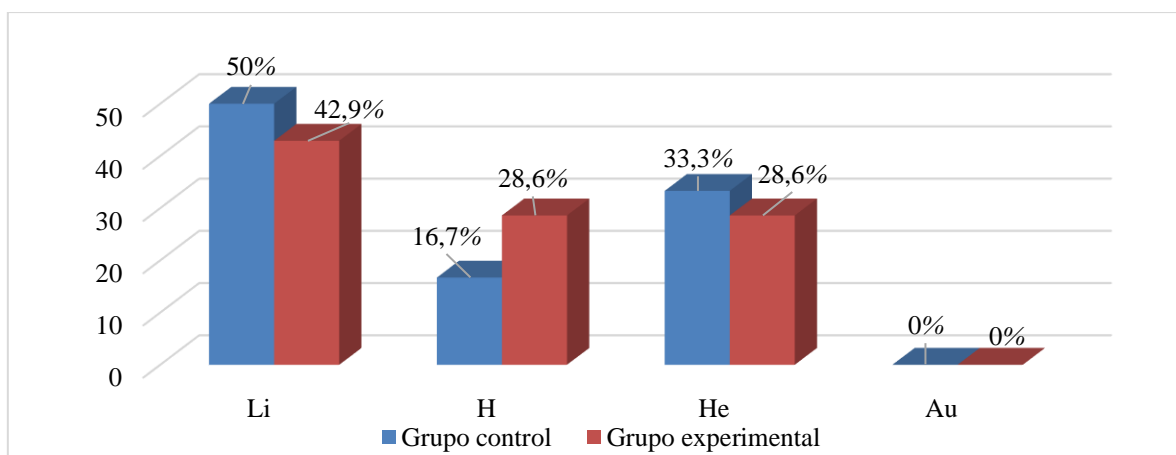
GRUPOS

OPCIONES

	a. Li		b. H		c. He		d. Au	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	3	50.0	1	16.7	2	33.3	0	0
Experimental	3	42.9	2	28.6	2	28.6	0	0

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 5. *El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?*



Fuente: Tabla 5.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Sobre la pregunta de la preprueba, en la que se planteó que el litio es un elemento químico inorgánico, que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?, los estudiantes del grupo control en un 50% señalaron Li, el 33.3% marcó He y el 16.7% señaló H.

Los estudiantes del grupo experimental ante esta pregunta 3 en un 43.9% marco Li, el 28,6% marco H y el 28.6% de igual manera señaló He.

Sobre estos resultados, investigaciones como la desarrollada por Rojas et al., (2021) confirman que muchas de las dificultades que tienen los estudiantes para manejar y reconocer la simbología de los elementos químicos, se relaciona con la forma en la que se imparten las clases de esta área y se recurre a una simbolización que resulta extraña para ellos. Aunado al desinterés de los estudiantes en estos contenidos, que los lleva a la memorización, sin ninguna significancia, especialmente cuando no ven utilidad práctica, ni aplicación real.

En la misma línea, Pérez et al., (2020) da otras razones, sobre las dificultades para memorizar la simbología de los elementos químicos, como el origen etimológico de los nombres de los elementos y compuestos, o el desconocimiento del alumno de la ubicación de los elementos en la tabla.

Todo lo cual puede subsanar, utilizando otro tipo de recursos interactivos e innovadores, mediante los cuales los estudiantes tengan sólido conocimiento de las teorías y conceptos importantes en áreas de las Ciencias Naturales que son básicas en su formación; por lo que el uso de simuladores virtuales, pueden propiciar la mejora del aprendizaje en esta área del saber. Puesto que en el caso del simulador PhET, facilita que los estudiantes accedan y se relacionen de manera más significativa con este tipo de contenidos.

Pregunta 4. Escribe el nombre de las partículas subatómicas y señale donde se ubican en el átomo.

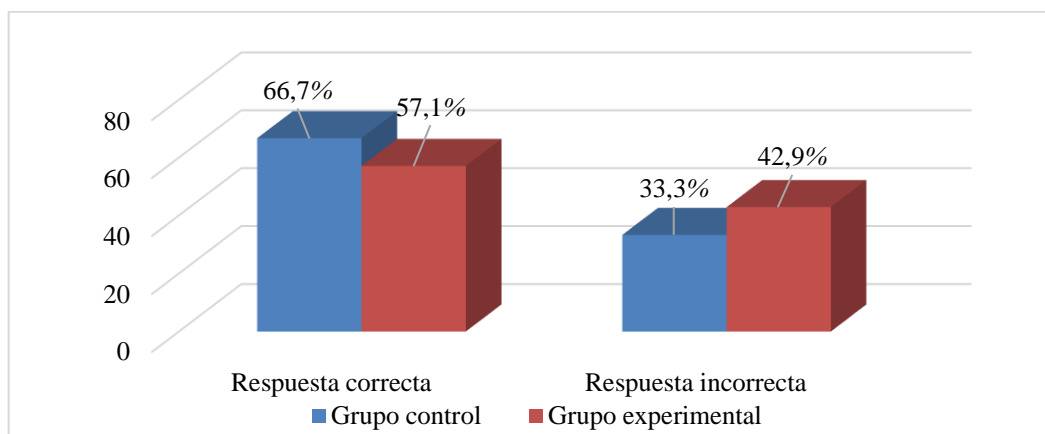
Tabla 7

¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	4	66.7	2	33.3
Experimental	4	57.1	3	42.9

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 6. ¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.



Fuente: Tabla 6.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Ante la pregunta de la preprueba en la que se solicitó a los estudiantes escribir el nombre de las partículas subatómicas y señalaran donde se ubican en el átomo, el 66.7% respondió correctamente, mientras que el 33.3% no logro responder correctamente.

En cuanto a los estudiantes del grupo experimental el 57.1% marcó la respuesta correcta y el 42.9% seleccionó la alternativa incorrecta a este planteamiento.

En relación con este respecto, Osorio (2019) mediante los resultados reportados, confirmó que los estudiantes consideran que no hay espacio vacío entre las moléculas de un sólido y que la materia es continua. Además, esto implica que es difícil enseñar la estructura del átomo y las partículas que la conforman, porque es de tamaños que no se perciben sensorialmente. También reconoce que el estudiante tiene sus propias ideas sobre la materia y que concibe el átomo con las propiedades macroscópicas de los objetos.

Los resultados demuestran la imperiosa necesidad que, en el desarrollo de las clases en Ciencias Naturales, se implementen recursos que refuercen el proceso de aprendizaje de forma innovadora y actualizada, despertando el interés del estudiante en el logro del conocimiento, que el caso del simulador PhET permite que los estudiantes puedan practicar en cada momento que lo requiera, para fortalecer el aprendizaje de estos conceptos básicos en Ciencias Naturales.

Pregunta 5. ¿Cuáles de los siguientes materiales químicos está formado por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples? a. Metales. b. Elementos. c. Materia d. Compuesto.

Tabla 8

¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?

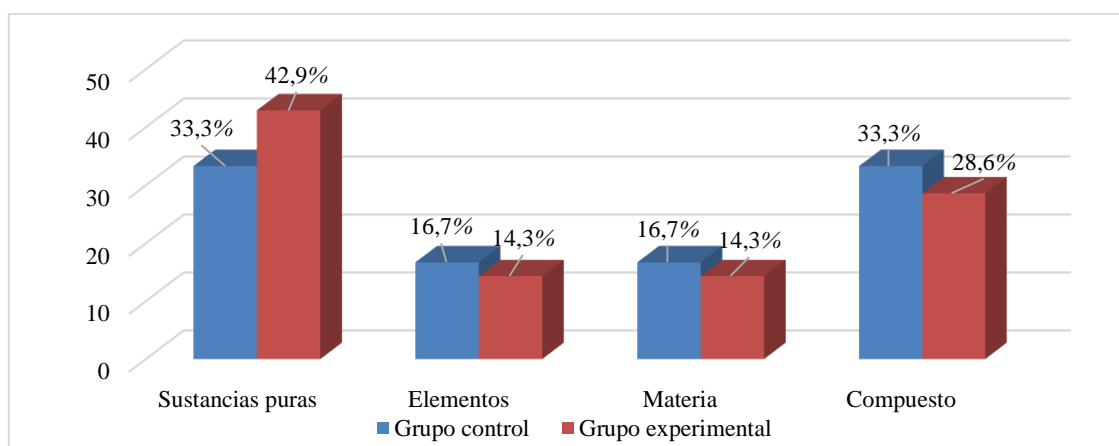
Opciones:

- a. Sustancias puras
- b. Elementos
- c. Materia
- d. Compuesto

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Sustancias puras		b. Elementos		c. Materia		d. Compuesto	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	2	33.3	1	16.7	1	16.7	2	33.3
Experimental	3	42.9	1	14.3	1	14.3	2	28.6

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 7. *¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?*



Fuente: Tabla 7.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Cuando se les preguntó a los estudiantes del grupo control, sobre el tipo de materia que está formada por átomos de la misma clase, que no se pueden separar, el 33.3% señaló sustancias

puras, así mismo el 33.3% dijo compuesto, el 16.7% marcó elementos e igual porcentaje (16.7%) selecciono materia.

Mientras que los estudiantes del grupo experimental en un 42.9% señaló las sustancias puras, el 28.6% marcó compuesto, el 14.3% indicó elementos e igual porcentaje 14,3% enfatizó en materia.

Sobre estos resultados, reporto Vega (2021) en su estudio que aparte de la implicación del desarrollo cognitivo por parte de los estudiantes, se tiene el desinterés por el estudio en esta asignatura, así como la falta de reforzamiento a conceptos que resultan básicos y que deben ser adquiridos, comprendidos y consolidados previamente, con el propósito que los estudiantes puedan entender los contenidos sobre la materia, su composición y la forma como a través de la unión de átomos de la misma clase, pueden llegar a formar sustancias más complejas.

De esta forma se establece, que los estudiantes presentan dudas ante diferentes conceptos que deberían dominar, lo que conlleva a plantear la necesidad de que los estudiantes reciban las clases de Ciencias Naturales de forma interactiva, práctica y experimental, que les permita reforzar los conocimientos en esta área en particular, lo que destaca los beneficios del simulador PhET en la adquisición de este tipo de aprendizajes, ya que facilita que los estudiantes, refuercen los contenidos , sobre todo los relacionados con el átomo, los elementos, las sustancias y los compuestos.

Pregunta 6. Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad: a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro b. La cantidad de músculos que tiene una persona c. La rapidez con la que cae un objeto. d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos.

Tabla 9

Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad

Opciones:

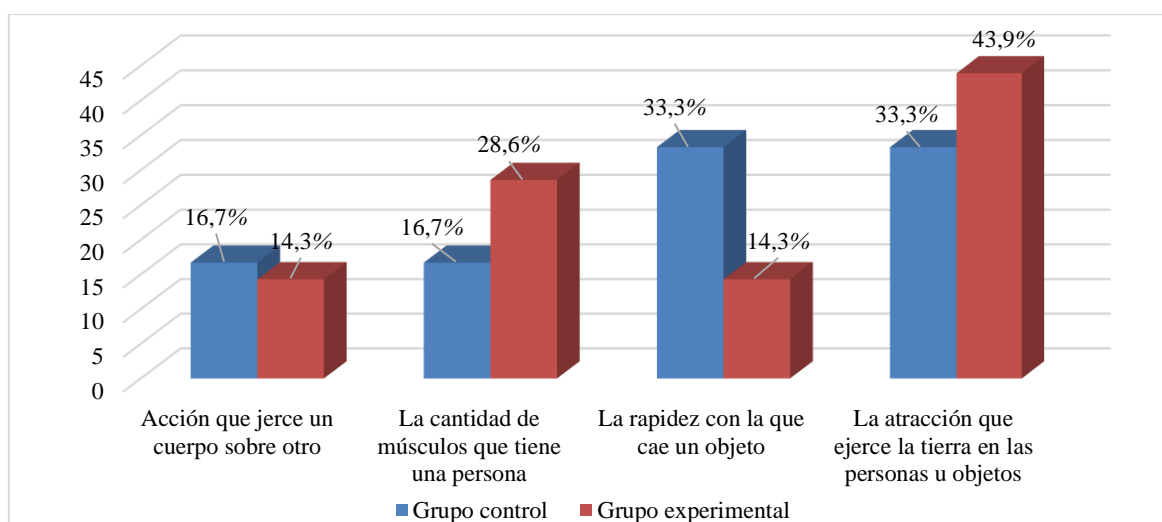
- a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro
 - b. La cantidad de músculos que tiene una persona
 - c. La rapidez con la que cae un objeto.
-

d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro		b. La cantidad de músculos que tiene una persona		c. La rapidez con la que cae un objeto.		d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	1	16.7	2	33.3	2	33.3
Experimental	1	14.3	2	28.6	1	14.3	3	42.9

Nota. Fuente: Resultados de la preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 8. *Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad*



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Ante el planteamiento realizada en la preprueba seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad, los estudiantes del grupo control, en un 33.3% señalaron la atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos, del mismo modo el 33.3% marcó la rapidez con la que cae un objeto, el 16.7% indicó la cantidad de músculos

que tiene una persona y el 16.7% mostró la alternativa que proponía la acción que ejerce un cuerpo sobre otro.

Por su parte, los estudiantes del grupo experimental en un 43.9% señaló la alternativa la atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos, el 28.6% marcó la cantidad de músculos que tiene una persona, el 14.3% refirió la alternativa acción que ejerce un cuerpo sobre otro e igual porcentaje (14.3%) indicó la rapidez con la que cae un objeto.

Sobre las dificultades que los estudiantes presentan para comprender los contenidos sobre la fuerza de gravedad, señalan Parrales y Pérez, (2020) que se encuentran relacionadas con las estructuras cognitivas y las habilidades intelectuales de los estudiantes, los condicionamientos sociales y curriculares y las metodologías y estrategias didácticas que utilizan los docentes en el desarrollo de estos temas.

Según estos resultados, se evidencia que los estudiantes confunden y tienen dudas en teorías y conceptos que debería comprender y manejar con claridad, esto demuestra la necesidad de incorporar en el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales en las que se abordan las fuerzas de gravedad, estrategias y recursos, que fortalezcan y apoyen la adquisición del conocimiento en los estudiantes y propicien la mejora del aprendizaje en estas áreas curriculares.

En estos casos, el simulador PhET entre los múltiples contenidos incorpora prácticas y experimentos sobre la fuerza y movimiento, lo que resulta útil para el aprendizaje de contenidos como la fuerza de gravedad, buscando que el estudiante comprenda estos conceptos, los asimile de manera significativa.

Pregunta 7. Los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos son: a. Cambio de posición y deformación de los objetos. b. Atracción hacia el centro de la tierra. c. Atracción y repulsión d. Repulsión hacia el espacio

Tabla 10

¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?

Opciones:

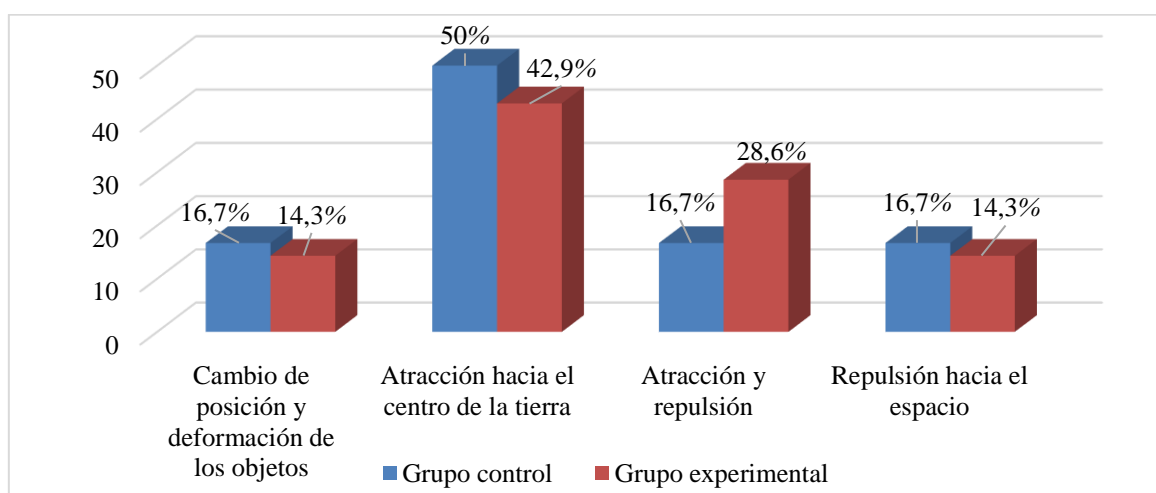
- a. Cambio de posición y deformación de los objetos.
 - b. Atracción hacia el centro de la tierra.
 - c. Atracción y repulsión
-

d. Repulsión hacia el espacio

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Cambio de posición y deformación de los objetos.		b. Atracción hacia el centro de la tierra.		c. Atracción y repulsión		d. Repulsión hacia el espacio	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	3	50	1	16.7	1	16.7
Experimental	1	14.3	3	42.9	2	28.6	1	14.3

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 9. ¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Sobre la pregunta de la preprueba que efectos produce la fuerza de gravedad en los cuerpos, los estudiantes del grupo control en una 50% señaló la opción que plateaba la atracción de los objetos hacia el centro de la tierra, el 16,7% marcó cambio de posición y deformación de los objetos, atracción y repulsión e igual porcentaje (16,7%) marcó repulsión hacia el espacio.

Los estudiantes del grupo experimental ante esta pregunta en la preprueba en una 42,9% señaló atracción de los objetos hacia el centro de la tierra, el 28,6% marcó repulsión hacia el

espacio, el 14.3% señaló cambio de posición y deformación de los objetos e igual porcentaje marcó repulsión hacia el espacio.

En cuanto a las dificultades que los estudiantes presentan para comprender los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos, afirma Velásquez (2020) como resultado de su investigación que, aparte del desarrollo cognitivo e intelectual, se observan problemas al aplicar los conocimientos aprendidos en situaciones nuevas relacionadas con este tipo de ejercicios. De acuerdo con estos resultados, se enfatiza la necesidad que los estudiantes asimilen y manejen los conocimientos de forma significativa, en función a que puedan aplicarlos en la resolución de los problemas que se le plantean, considerando que las Ciencias Naturales es un área que muchas veces resulta compleja de comprender y dominar.

Entre estos recursos se encuentran el simulador PhET que facilita la opción de ensayo y error, como parte de la estrategia de aprendizaje, así como argumentar y analizar a partir de la práctica continua, ya que estos recursos no se agotan y pueden ser utilizados por los educandos de manera segura con la dirección y guía del docente.

Pregunta 8. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento? a. El objeto se mueve por su Peso (P). b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento. c. El Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento. d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.

Tabla 11

*Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura:
¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?*

Opciones:

- a. El objeto se mueve por su Peso (P)
- b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento
- c. El Roce (R) es la fuerza que hace que el objeto entre en movimiento.
- d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.

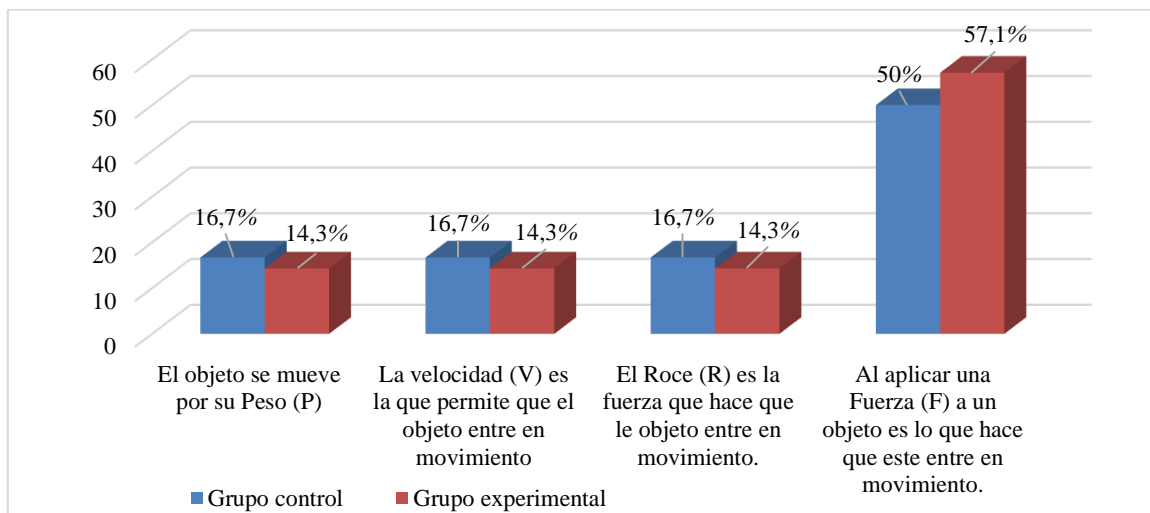
OPCIONES

GRUPOS	a. El objeto se mueve	b. La velocidad (V) es la que	c. El Roce (R) es la fuerza	d. Al aplicar una Fuerza (F) a un
---------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

	por su Peso (P)		permite que el objeto entre en movimiento		que hace que el objeto entre en movimiento.		objeto es lo que hace que este entre en movimiento.	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	1	16.7	1	16.7	3	50
Experimental	1	14.3	1	14.3	1	14.3	4	57.1

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 10. *Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?*



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Ante la propuesta presentada en la postprueba para que seleccionaran la alternativa correcta y completaran la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento? Los estudiantes del grupo control en un 57.1% marco la respuesta al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento; el 16.7% marcaron el objeto se mueve por su Peso (P); la velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento y el Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento.

Por su parte, los estudiantes del grupo experimental el 57.1% marco la respuesta al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento; el 14.3% marcaron

el objeto se mueve por su Peso (P); la velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento y el Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento.

Según estos resultados se aprecia que los estudiantes tienen confusiones en conceptos y teorías que fundamentan los hechos y eventos en Ciencias Naturales, que le dificultan proporcionar las respuestas correctas a los planteamientos y problemas que se les presentan, lo que según Villavicencio (2021) cuando el docente utiliza las estrategias didácticas acordes a los contenidos que se estudian, los estudiantes pueden llegar a comprender teorías importantes, a través de la experimentación, se incide en el desarrollo de las estructuras cognitivas y las habilidades que facilitan estos procesos de aprendizaje.

En tal sentido, en el aula se debe hacer uso de metodologías, estrategias y recursos como el simulador PhET, que permiten que los estudiantes adquieran aprendizajes en esta área importante del conocimiento, a través de la práctica y la vivencia de contenidos como la fuerza y el movimiento.

Pregunta 9. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo? a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio. b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química. c. Transporte de nutrientes a cada célula. d. Incorporación de nutrientes al organismo.

Tabla 12

De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?

Opciones:

- a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio.
- b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química.
- c. Transporte de nutrientes a cada célula.
- d. Incorporación de nutrientes al organismo.

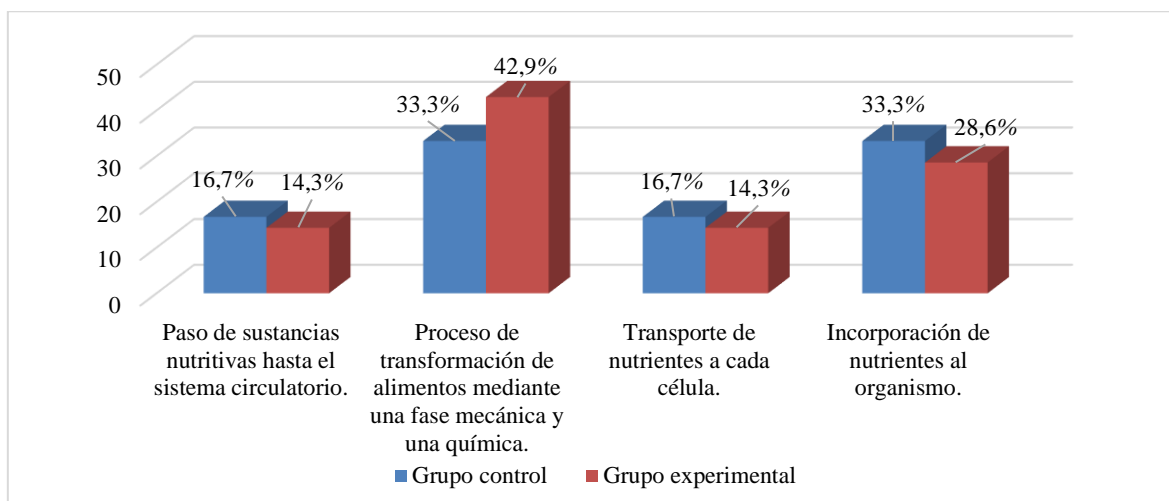
OPCIONES

GRUPOS	a. Paso de sustancias nutritivas hasta el	b. Proceso de transformación de alimentos mediante una	c. Transporte de nutrientes a cada célula.	d. Incorporación de nutrientes al organismo.
---------------	---	--	--	--

	sistema circulatorio.		fase mecánica y una química.					
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	2	33.3	1	16.7	2	33.3
Experimental	1	14.3	3	42.1	1	14.2	2	28.6

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 11. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los estudiantes del grupo control ante el planteamiento sobre la definición del proceso digestivo, el 33.3% señaló incorporación de nutrientes al organismo, igual porcentaje 33.3% marco la alternativa proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química, el 16.7% indico que es el paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio, el mismo porcentaje (16.7%) señaló que es el transporte de nutrientes a cada célula.

En el caso de los estudiantes del grupo experimental ante el planteamiento sobre la definición del proceso digestivo, el 42.9% enfatizó que es el proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química, el 28.6% señaló que es la incorporación de nutrientes al organismo, el 14.3% marcó en el paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio, el mismo porcentaje (14.3%) indicó que es el transporte de nutrientes a cada célula.

De acuerdo con Ríos y Soto (2021) las dificultades que los estudiantes presentan ante temas como el proceso digestivo, se relacionan con el desarrollo cognitivo y la adquisición de aprendizajes significativos, pues temas como estos, al aprenderlos de manera práctica y experimental, permiten que los estudiantes, comprendan estos procesos y puedan posteriormente evocarlos en las pruebas donde se le planteen preguntas al respecto.

Todo lo cual, respalda la propuesta de recursos y estrategias como el simulador virtual como Anatomy 3D, que contribuye a que los estudiantes construyan el aprendizaje y adquieran conocimientos en el área de Ciencias Naturales, ya que se evidencian falencias en el manejo de las diferentes informaciones y conceptualizaciones, que le facilitan proporcionar de manera acertada las respuestas a los planteamientos que se les presentan en esta área curricular.

Pregunta 10. Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo. (Boca, Esófago, Estómago, Páncreas, Hígado y vesícula biliar, Intestino delgado, Intestino grueso, Recto)

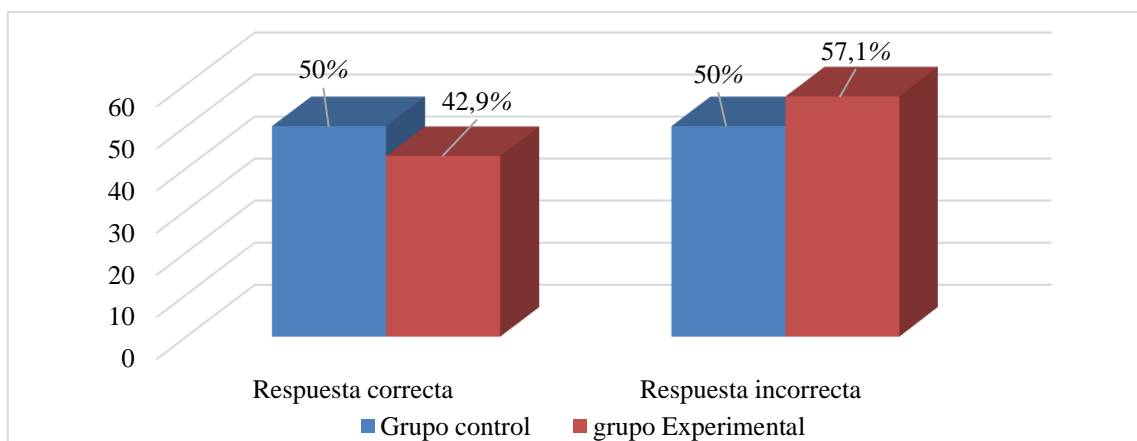
Tabla 13

Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	3	50.0	3	50.0
Experimental	3	42.9	4	57.1

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 12. Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los resultados antes expuestos se tiene que los estudiantes cuando se les solicitó en la preprueba que observaran las imágenes y completaran los órganos que forman parte del sistema digestivo, según las palabras de la parte inferior, el 50% completo la figura con todas las palabras dadas de forma correcta e igual porcentaje (50%) no logró completar la actividad de forma correcta.

Los estudiantes del grupo experimental ante el mismo planteamiento en un 57.1% no pudieron marcar la respuesta correcta, solo el 42.9% logro marcar la respuesta correcta.

Al respecto, Pozo & Toaquiza (2020) encontraron que los estudiantes en los niveles educativos básicos presentan dificultades para comprender correctamente temas como los órganos que forman parte del sistema digestivo, lo que se incrementa cuando no se aplican las estrategias, recursos y actividades pedagógicas adecuadas, para que el estudiante entre en relación directa y experimente con estos contenidos, facilitando su asimilación y consolidación

Según estos resultados se demuestra la necesidad que existe que los estudiantes aprendan con significancia los diferentes contenidos que se integran en el área de Ciencias Naturales, y que les permita dar respuestas a los planteamientos y problemas que se le presentan. Sobre lo cual, simuladores como Anatomy 3D, resulta aplicable, ya que permite que los estudiantes estudien a través de la práctica, la experimentación y el acercamiento a los contenidos sobre

el sistema digestivo de una forma más interactiva, así mismo les permite practicar en estos recursos cada vez que lo necesite o requiera.

Pregunta 11. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo? a. El oxígeno b. La sangre c. El agua d. La orina.

Tabla 14

Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?

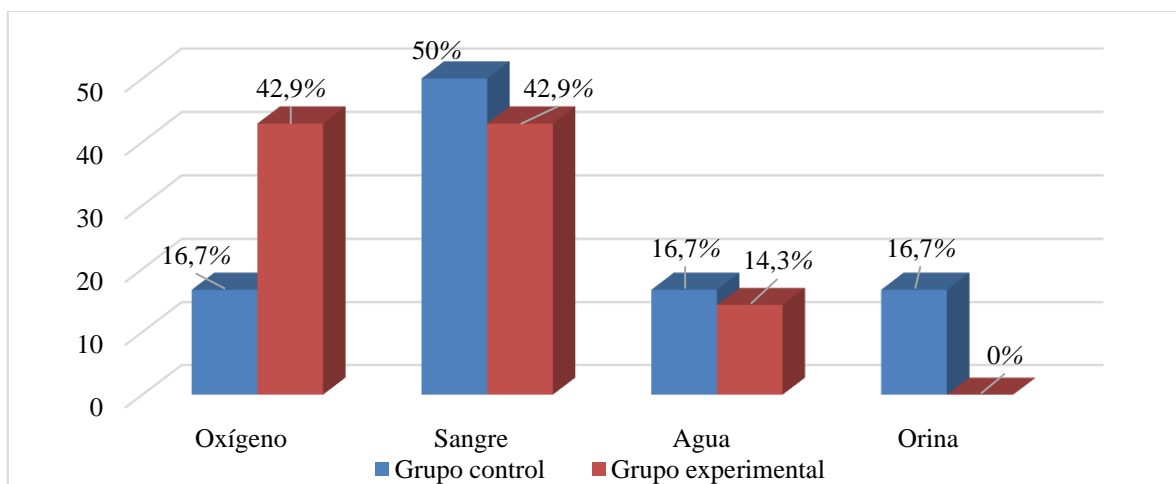
Opciones:

- a. El oxígeno
- b. La sangre
- c. El agua
- d. La orina

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Oxigeno		b. Sangre		c. Agua		d. Orina	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	3	50	1	16.7	1	16.7
Experimental	3	42.9	3	42.9	1	14.3	0	0

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 13. *Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?*



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los estudiantes del grupo control sobre la pregunta acerca de los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo? El 50% marcó sangre, el 16.7% señaló oxígeno, ese mismo porcentaje (16.7%) indicó agua y orina.

El 42.9% de los estudiantes del grupo experimental para la misma pregunta seleccionó la alternativa sangre, igual porcentaje señaló oxígeno, mientras que el 16.7% marcó agua.

Estas dificultades que los estudiantes presentan ante temas como los nutrientes necesarios por todo el cuerpo, tal como lo señala Ramos (2018) se relacionan con la falta de motivación e interés de los estudiantes, así como por el inadecuado desarrollo cognitivo e intelectual.

De acuerdo con lo cual los docentes deben, transformar la manera en la que lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante el desarrollo interactivo, práctico y experimental de los contenidos en Ciencias Naturales, a través del uso de estrategias y recursos que propicien que los educandos adquieran el conocimiento en temas importantes como los nutrientes necesarios para el cuerpo, lo que además de ser importante que conozcan, contribuye a mantener su salud integral.

En estos casos, el simulador de EduMedia propicia el logro del conocimiento de manera más activa de contenidos en Ciencias Naturales, mediante la estimulación de la curiosidad y el placer por aprender a través de la experimentación y la manipulación de temas que de otra forma pueden resultar tediosos o aburridos para los estudiantes; a los cuales puede acceder, tanto en la escuela como posteriormente en el hogar, haciendo repastos y reforzamiento de los mismos.

Pregunta 12. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada

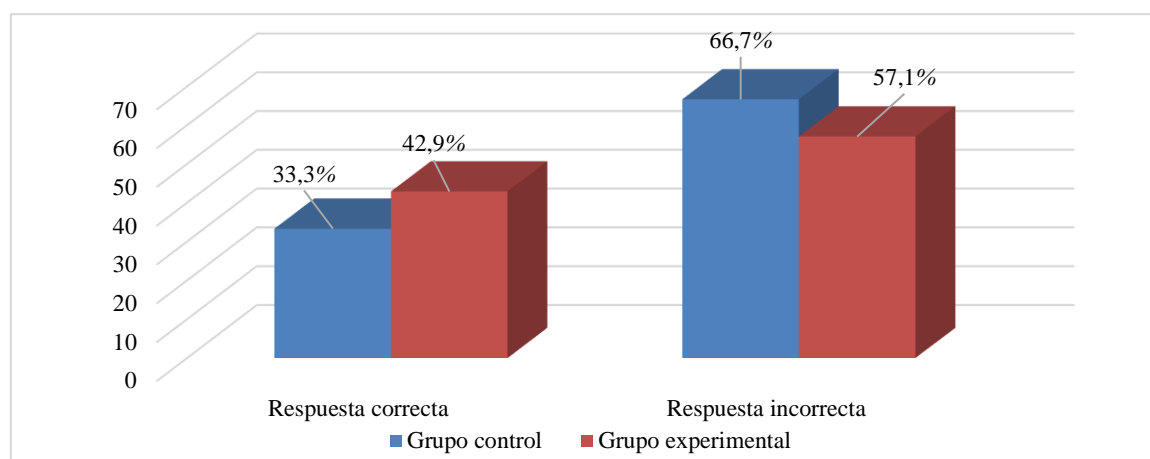
Tabla 15

Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.

GRUPOS	OPCIONES			
	Correcta		Incorrecta	
	F	%	F	%
Control	2	33.3	4	66.7
Experimental	3	42.9	4	57.1

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 14. *Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.*



Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los anteriores resultados en los que se solicitó a los estudiantes del grupo control, en la preprueba que enlazara las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada, el 66.7% no logró dar solución de forma correcta al problema planteado, solo el 33.3% señaló la respuesta correcta. Por su parte, los estudiantes de grupo experimental en un 57.1% no resolvió el problema de forma correcta, solo el 42.9% señaló la respuesta correcta.

Aguilar y Neppas (2021) afirma que las falencias que los estudiantes tienen sobre temas como las dietas balanceadas, se relacionan más con la motivación y el interés para lograr este tipo de conocimientos, y la manera en la que se imparten en el aula, temas que deben acercarse más a la realidad de los educandos. Lo que puede alcanzarse a través de recursos que le faciliten la experimentación y la práctica y así mismo el logro del aprendizaje en contenidos que resultan importantes más allá de las propias aulas de clase.

Los resultados demuestran que los estudiantes no han llegado a dominar los contenidos sobre la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada, lo que muestra la necesidad que aprendan estos contenidos en Ciencias Naturales, a fin de que puedan responder de forma correcta a los problemas que se les presentan.

Entre los simuladores que facilitan el logro del conocimiento en temas de nutrición y dietas balanceadas, se encuentra EduMedia, que contiene prácticas y experimentos sobre este tipo de contenido, los cuales son presentados de manera creativa, incentivando la motivación y despertando la curiosidad de los educandos.

Pregunta 13. ¿Cuáles son los alimentos que se encuentran en la base piramidal?

Tabla 16

Alimentos que se encuentran en la base piramidal.

Opciones:

- a. Queso y aceites
- b. Cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.
- c. Leche
- d. Pescados y mariscos

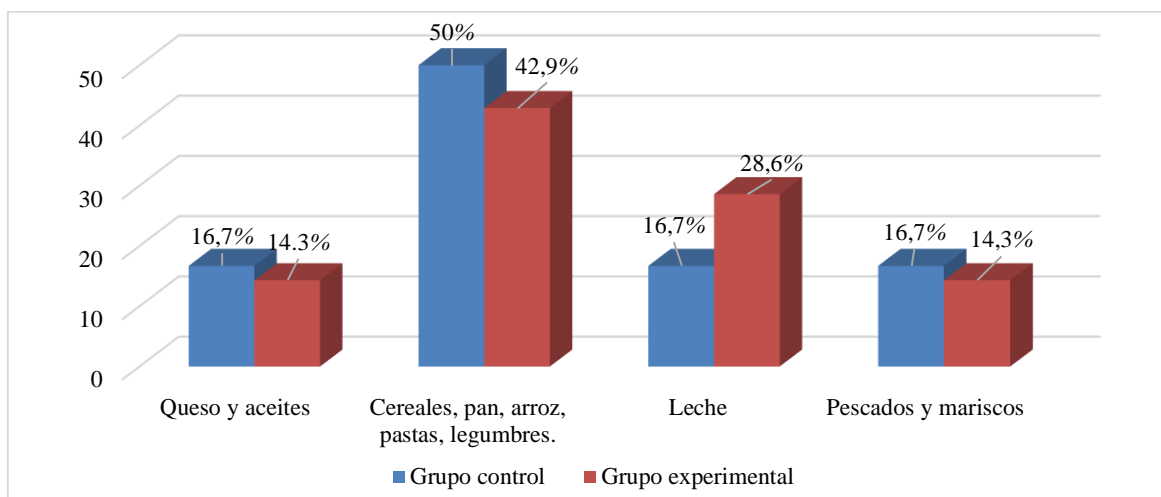
GRUPOS

OPCIONES

	a. Queso y aceites		b. Cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.		c. Leche		d. Pescados y mariscos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	3	50	1	16.7	1	16.7
Experimental	1	14.3	3	42.9	2	28.6	1	14.3

Nota. Fuente: reprobada aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 15. Alimentos que se encuentran en la base piramidal.



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

De acuerdo con estos resultados se obtuvo que los estudiantes del grupo control ante la pregunta sobre los alimentos que se encuentran en la base piramidal, el 50% señaló la alternativa de cereales, pan, arroz, pastas, legumbres, el 16.7% marcaron en la opción de queso y aceites, en igual porcentaje indicó leche y el mismo porcentaje 16.7% indicó pescados y mariscos.

En cuanto a los estudiantes del grupo control ante la misma pregunta, el 42.9% señaló cereales, pan, arroz, pastas, legumbres, el 28.6% marcó leche, el 14.3% optó por queso y aceites y el mismo porcentaje optó por pescados y mariscos.

Por lo que Pozo y Toaquiza (2020) señalan que desde las aulas de clase los docentes deben a través del uso correcto de los recursos y actividades didácticas y pedagógicas, motivar a los estudiantes al aprendizaje sobre la nutrición y los alimentos según su clasificación, considerando estos contenidos importantes en el desarrollo integral de los educandos y que sean aprendidos superando las limitaciones cognitivas e intelectuales y propiciando aprendizajes significativos en ellos.

Según estos resultados los estudiantes no lograron responder la pregunta planteada sobre alimentos que se encuentran en la base piramidal, por lo que en el aula se deben utilizar estrategias recurso y metodologías, en las que los estudiantes aprendan de manera más interactiva, practica y experimental, a fin de que los aprendizajes sean más significativos.

Dentro de este tipo de recursos, se encuentra el simulador EduMedia que promueve la interactividad en el aprendizaje en Ciencias Naturales en temas específicos como la pirámide alimenticia, ya que este medio facilita la construcción de modelos que le permiten a los estudiantes comprender y despiertan el interés hacia el logro significativo de este tipo de conocimientos.

Pregunta 14. El calcio es un mineral que necesita nuestro cuerpo para fortalecer: a. Los ojos y la lengua. b. Los huesos y dientes. c. Los pulmones y el hígado. d. La sangre y el corazón.

Tabla 17

¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?

Opciones:

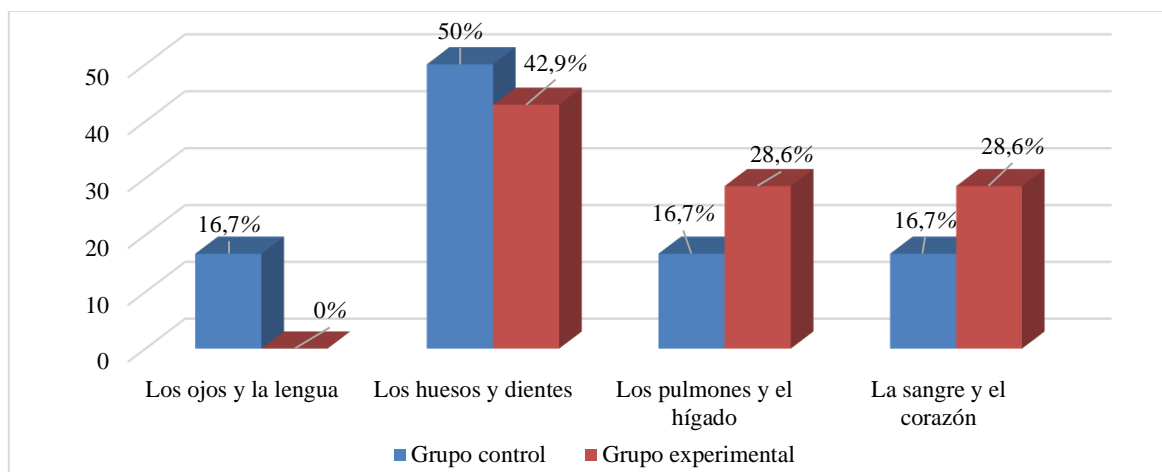
- a. Los ojos y la lengua
- b. Los huesos y dientes
- c. Los pulmones y el hígado
- d. La sangre y el corazón

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Los ojos y la lengua		b. Los huesos y dientes		c. Los pulmones y el hígado		d. La sangre y el corazón	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	3	50	1	16.7	1	16.7

Experimental	0	0	3	42.9	2	28.6	2	28.6
--------------	---	---	---	------	---	------	---	------

Nota. Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 16. ¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según estos resultados los estudiantes del grupo control sobre la pregunta acerca de cuáles son las partes del cuerpo que fortalece el calcio, el 50% señaló los huesos y dientes, el 16.7% marcó los ojos y la lengua, el mismo porcentaje marco los pulmones y el hígado e igualmente el 16.7% señaló la sangre y el corazón.

Mientras que los estudiantes del grupo experimental el 42.9% señaló los huesos y dientes, el 28.6% marcó pulmones y el hígado e igual porcentaje señaló la sangre y el corazón.

Con estos resultados se tiene que la respuesta de los estudiantes en ambos grupos debe fortalecer los conocimientos sobre las sustancias que fortalecen el cuerpo, lo que se considera importante en la formación de los educandos.

Los resultados de la preprueba muestran que los conocimientos que tienen los estudiantes los estudiantes están limitados cuando se trata de contenidos en Ciencias Naturales, pues algunos no han logrado dar la respuesta correcta a las preguntas que se les plantearon y no han logrado resolver los ejercicios adecuadamente. Estos resultados concuerdan con las obtenidas por González et al., (2021) quien reportó que, al inicio de su investigación, usando

un instrumento de diagnóstico, encontró que los estudiantes presentaban deficiencias en los diversos contenidos curriculares en el área de Ciencias Naturales.

Por lo que, con base a esta información se determinó la necesidad de implementar Anatomy 3D, como el simulador virtual que permitió revertir esta situación detectada y contribuir a la adquisición de aprendizajes en un área del conocimiento que resulta sumamente importante para la formación científica de los educandos. Pues estos recursos fomentan la participación activa e interactiva, así mismo contribuyen al desarrollo de la motivación y propicia el involucramiento de los estudiantes en la adquisición del conocimiento en esta área curricular.

4.2. Resultados de la postprueba (postest) aplicada a los estudiantes

La postprueba se implementó para verificar el conocimiento adquirido posterior al abordaje del grupo experimental con la propuesta planificada sobre la guía desarrollada mediante la que se utilizaron los simuladores propuestos, como: PhET, Anatomy 3D, EduMedia. Los resultados del mejoramiento, en el proceso de aprendizaje en Ciencias Naturales, se comprobó, al confrontar los resultados de este grupo con las respuestas del grupo control. Esta prueba se diseñó en las mismas condiciones que el instrumento aplicado antes a la intervención (Ver Anexo 1).

Pregunta 1. Empareje la imagen con la denominación: a. Átomo b. Elemento c. Molécula d. Neutrón

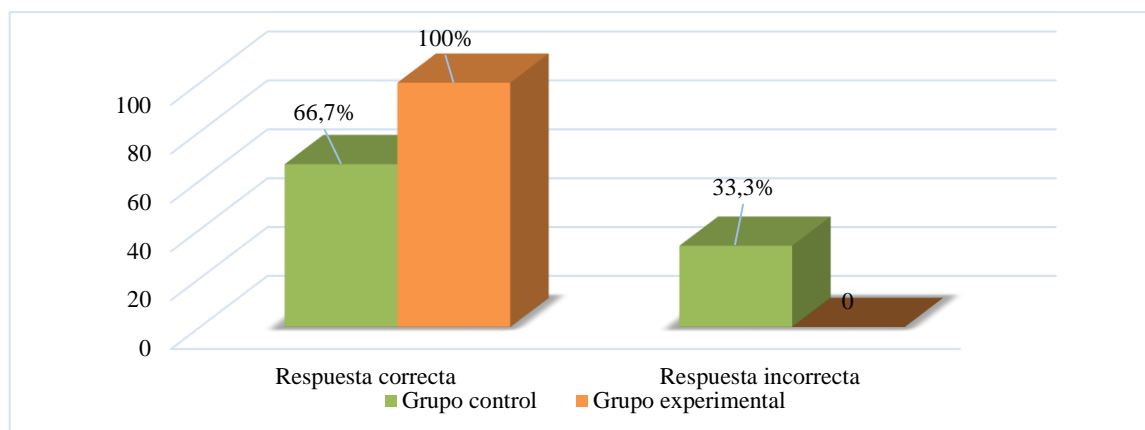
Tabla 18

Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón)

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	4	66.7	2	33.3
Experimental	7	100	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 17. *Empareje la imagen con la denominación propuesta (átomo, elemento, molécula, neutrón)*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los resultados obtenidos de las respuestas de los estudiantes del grupo control a la postprueba el 66.7% realizó correctamente la actividad, en la que debían emparejar la figura con las palabras dadas (*átomo, elemento, molécula, neutrón*), mientras que el 33.3% aun no logró resolver la actividad propuesta.

No obstante, los estudiantes del grupo experimental ante la misma pregunta en un 100% logró dar respuesta al planteamiento emparejando correctamente la figura con la palabra que la define (*átomo, elemento, molécula y neutrón*).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que la propuesta del simulador virtual PhET en el desarrollo de los contenidos de Ciencias Naturales, presentó una alta efectividad en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, ya que mejoraron de manera significativa el desempeño académico de los educandos. Lo que no resultó igual, para el grupo control, en el que aun cuando se observa, un aumento según el porcentaje de respuestas correctas proporcionadas, no toda la muestra alcanzó los aprendizajes que le permitan resolver las situaciones que se le propusieron. En concordancia con el criterio de desempeño que persigue explica a partir de la experimentación y revisión de diversas fuentes, la evolución de las teorías sobre la composición de la materia (*átomos, elementos y moléculas*).

Pregunta 2. Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado.

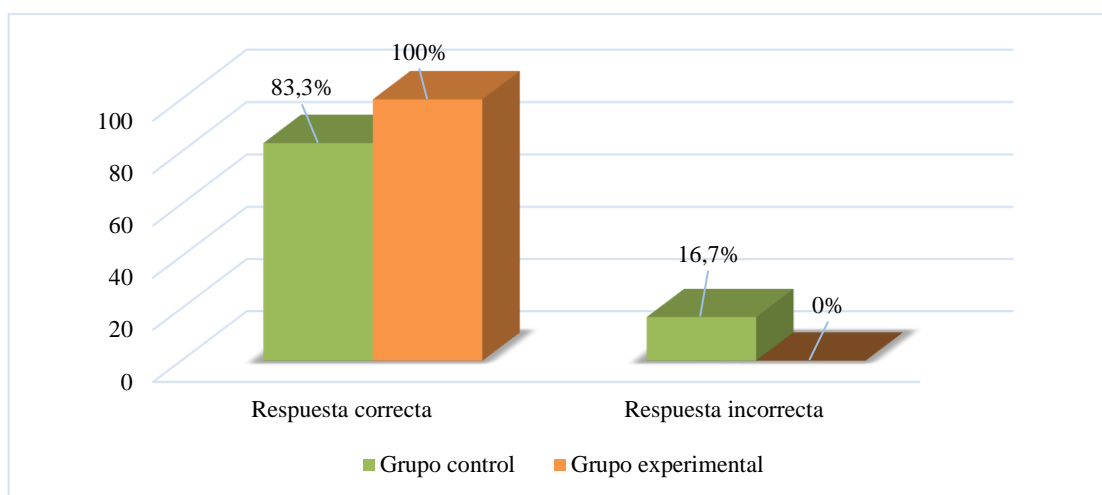
Tabla 19

Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	5	83.3	1	16.7
Experimental	7	100	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 18. *Escriba las partes del átomo*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los resultados obtenidos muestran que al solicitarle a los estudiantes del grupo control que observaran las imágenes y escribieran el nombre de la parte del átomo seleccionado, el 83,3% de manera correctamente la respuesta, solo el 16.7% no acertó en la selección de la respuesta al planteamiento dado.

Por su parte, el 100% de los estudiantes del grupo experimental ante la misma preguntan acertaron con la respuesta correcta.

De acuerdo con estos resultados los estudiantes del grupo experimental mostraron un mejor desempeño académico, por lo que se tiene que el simulador virtual PhET contribuyó al desarrollo de los contenidos en química sobre la estructura del átomo. En relación con el grupo control requiere que le sean reforzados los contenidos de Ciencias Naturales del octavo grado, ya que no todos alcanzaron los conocimientos, que les facilitara dar respuesta de forma acertada, ante la pregunta que se le presento. En concordancia con el criterio de desempeño sobre analizar la estructura del átomo, partiendo de la comparación de las teorías que lo fundamentan.

Pregunta 3. El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio? a. Li b. H c. He d. Au

Tabla 20

El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?

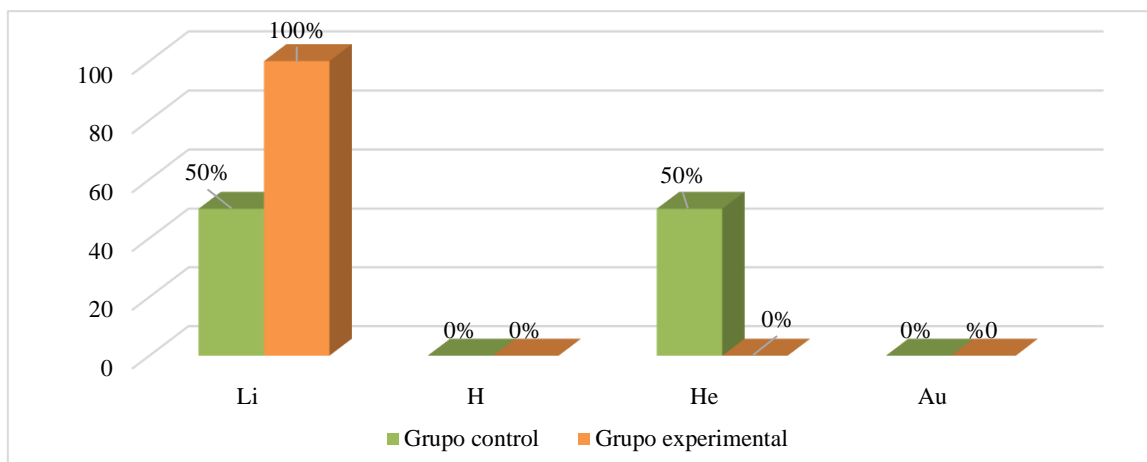
Opciones:

- a. Li
- b. H
- c. He
- d. Au

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Li		b. H		c. He		d. Au	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	3	50.0	0	0	3	50	0	0
Experimental	7	100	0	0	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 19. *El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los resultados obtenidos de los estudiantes que integraron el grupo control para la pregunta en la postprueba, sobre el símbolo del Litio 50% señalaron el otro 50% no logro reconocer el símbolo del compuesto señalado.

Mientras que los estudiantes del grupo experimental ante la misma pregunta en un 100% marcó la respuesta de forma correcta.

Con estos resultados, los estudiantes del grupo experimental demostraron la adquisición del conocimiento en los contenidos de Ciencias Naturales, posterior a la aplicación del simulador PhET en el desarrollo de esta asignatura. Con lo que se demuestra el apoyo pedagógico de los simuladores virtuales, en la adquisición del conocimiento de los diferentes contenidos en esta área curricular.

No obstante, los estudiantes que integraron el grupo control, requieren del uso y manejo de este tipo de recursos, con el propósito que alcancen el aprendizaje esperado, ya que a través del desarrollo de las clases de forma tradicional, no se les ha permitido el logro de las competencias con las que puedan dar la respuesta correcta a las preguntas planteadas, con lo que se contribuya al logro de las destrezas de desempeño propuestas, para esta área relacionada con la identificación de los elementos químicos y sus compuestos principales.

Pregunta 4. Escribe el nombre de las partículas subatómicas y señale donde se ubican en el átomo.

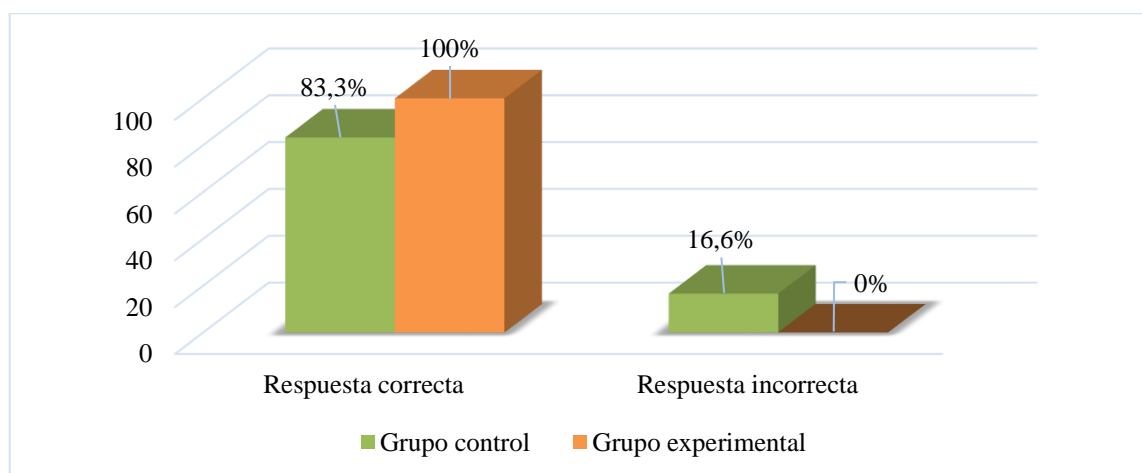
Tabla 21

Escribe el nombre de las siguientes partículas subatómicas y señale donde se ubican en el átomo.

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	5	83.3	1	16.7
Experimental	7	100	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 20. *¿Cuál es el nombre de las siguientes partículas subatómicas? Señale donde se ubican en el átomo.*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Ante la pregunta de la postprueba en la que los estudiantes debían escribir el nombre de algunas partículas subatómicas que se le presentaron y señalar su ubicación en el átomo, el 83.3% respondió correctamente, mientras que el 16.7% no logro responder correctamente la respuesta correcta.

En cuanto a los estudiantes del grupo experimental se obtuvo que el 100% marcó la respuesta correcta, ante lo solicitado.

Estos resultados demuestran que los estudiantes del grupo experimental han llegado a dominar los contenidos en Ciencias Naturales, posterior a la aplicación de las actividades desarrolladas a través del simulador virtual PeHT, en el que pudieron poner en práctica los contenidos sobre el átomo y su estructura y reforzarlos en su comprensión y adquisición del conocimiento., en lo que se reconoce el apoyo educativo y formativo de estos recursos.

Mientras que, los estudiantes del grupo control, dejan expuesta la necesidad de transformar la práctica en el aula, mediante las cuales se ha venido desarrollando el proceso educativo, en áreas tan importantes como las Ciencias Naturales, en función a salir del tradicionalismo y renovar estos procesos, favoreciendo la adquisición del conocimiento en los educandos, logrando que los estudiantes comprendieran la estructura de la materia en cuanto a las partículas subatómicas que lo constituyen.

Pregunta 5. Seleccione la respuesta correcta. Están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples. a. Metales. b. Elementos. c. Materia d. Compuesto.

Tabla 22

Seleccione la respuesta correcta. Están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples.

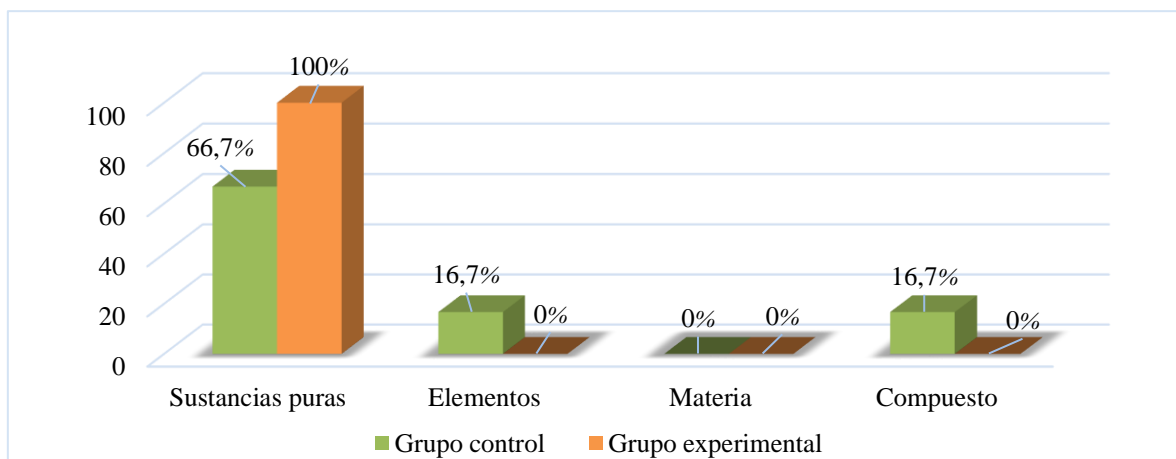
Opciones:

- a. Sustancias puras
- b. Elementos
- c. Materia
- d. Compuesto

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Sustancias puras		b. Elementos		c. Materia		d. Compuesto	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	4	66.7	1	16.7	0	0	1	16.7
Experimental	7	100	0	0	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 21. ¿Cuáles materiales están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples?



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los resultados a la pregunta sobre las partículas que están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar, el 66.7% señaló sustancias puras, el 16.7% señaló elementos, el 16.7% seleccionó compuestos.

Mientras que el 100% de los estudiantes del grupo experimental señaló la respuesta correcta relacionada con las sustancias puras.

Estos resultados evidencian el conocimiento adquirido por los estudiantes, en los diferentes contenidos, en los que se estudiaron los elementos y compuestos químicos, que fueron abordados mediante la ejecución de la propuesta. Por lo tanto, se considera que el uso del simulador virtual PhET en el aula, ayuda a despertar el interés y la curiosidad del alumno, y así mismo a entender los temas desarrollados en Ciencias Naturales, mediante la práctica y el reforzamiento.

Así mismo, queda demostrada la necesidad de implementar estos recursos, con todos los estudiantes, debido a los resultados del grupo control, que aún no logro responder correctamente al planteamiento que se le presento. Lo que a su vez conlleva, a fomentar en estudiantes habilidades para que puedan realizar evaluaciones, interpretaciones y sintetizen datos e información, sobre las características estructurales de los compuestos químicos hacia el desarrollo de una cultura dentro de la investigación científica.

Pregunta 6. Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad: a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro b. La cantidad de músculos que tiene una persona c. La rapidez con la que cae un objeto. d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos.

Tabla 23

Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad

Opciones:

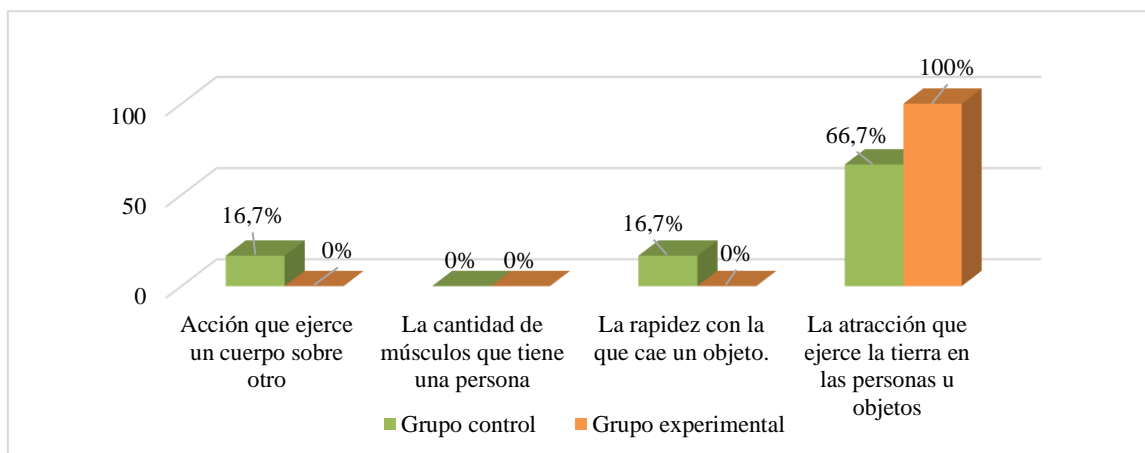
- a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro
- b. La cantidad de músculos que tiene una persona
- c. La rapidez con la que cae un objeto.
- d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos

OPCIONES

GRUPOS	a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro		b. La cantidad de músculos que tiene una persona		c. La rapidez con la que cae un objeto.		d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	0	0	1	16.7	4	66.7
Experimental	0	0	0	0	0	0	7	100

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 22. *Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Para los resultados de la postprueba sobre la definición de la fuerza de gravedad, los estudiantes del grupo control en un 67.7% señalaron la opción correcta que es la atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos, mientras que el 16.7% marcó la rapidez con la que cae un objeto, el 16.7% marcó la alternativa que proponía la acción que ejerce un cuerpo sobre otro.

Por su parte, los estudiantes del grupo experimental en un 100% señaló la alternativa la atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos, siendo esta la respuesta correcta.

De acuerdo con estos resultados, se tiene que la propuesta del simulador del simulador PhET, en el desarrollo del contenido sobre la fuerza de gravedad en Ciencias Naturales, le ha permitido el logro del conocimiento en esta área. Lo que evidencia, que un simulador virtual, previa y adecuadamente seleccionado, facilita el logro del conocimiento en los educandos, a través de la práctica y la experimentación.

Razón por la cual, se enfatiza la importancia de utilizar recursos y estrategias que permitan a los estudiantes lograr el conocimiento de una forma más innovadora e interactiva, en áreas que se prestan a la experimentación y la práctica, en el logro del aprendizaje y la renovación de la praxis educativa en el aula. Con lo que se busca cumplir, con el desarrollo de las destrezas con criterios de dominio propuestas, para que los estudiantes logren llevar a cabo observaciones y explicaciones de la fuerza de gravedad y experimenten mediante la caída de los cuerpos y alcancen el dominio de estos contenidos.

Pregunta 7. Los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos son: a. Cambio de posición y deformación de los objetos. b. Atracción hacia el centro de la tierra. c. Atracción y repulsión d. Repulsión hacia el espacio

Tabla 24

¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?

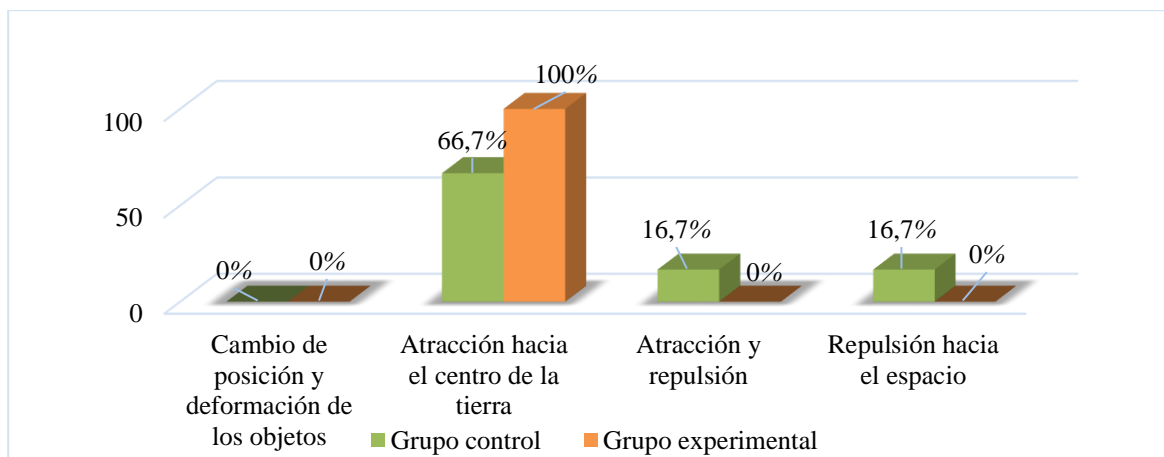
Opciones:

- a. Cambio de posición y deformación de los objetos.
- b. Atracción hacia el centro de la tierra.
- c. Atracción y repulsión
- d. Repulsión hacia el espacio

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Cambio de posición y deformación de los objetos.		b. Atracción hacia el centro de la tierra.		c. Atracción y repulsión		d. Repulsión hacia el espacio	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	0	0	4	66.7	1	16.7	1	16.7
Experimental	0	0	7	100	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 23. *¿Cuáles son los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos?*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Sobre la pregunta de la postprueba que efectos produce la fuerza de gravedad en los cuerpos, los estudiantes del grupo control en una 66.7% señaló la respuesta correcta referida a la atracción de los objetos hacia el centro de la tierra, el 16,7% marcó atracción y repulsión el cambio de e igual porcentaje marcó repulsión hacia el espacio.

Mientras que, los estudiantes del grupo experimental ante esta misma pregunta en la postprueba, un 100% señaló la respuesta considerada correcta sobre que la fuerza de gravedad es la atracción de los objetos hacia el centro de la tierra.

Estos resultados evidencian la efectividad que tuvo la aplicación de la propuesta sobre el simulador virtual PhET, como estrategia que facilita el logro del aprendizaje en Ciencias Naturales. Sobre lo cual, los simuladores virtuales permiten que los estudiantes refuercen los conceptos de una forma experimental y práctica, permitiéndoles concretar el proceso formativo y lleguen a dar respuestas ante los planteamientos que se les presentan.

Así mismo, se puede aseverar, la necesidad de revertir el tradicionalismo en las aulas de clases, a través de métodos más actualizados e interactivos, que propicien la comprensión de los contenidos en el logro del conocimiento, que los estudiantes desarrollen destrezas para la experimentación y diferenciación entre tipos de fuerzas y los efectos de sus aplicaciones sobre las variables físicas de los objetos cotidianos y expliquen sus hallazgos, mediante la comprensión de los fenómenos y las leyes que se involucran en el movimiento de los cuerpos y objetos del entorno inmediato. Pues como se observa, no todos los estudiantes del grupo control, respondieron de manera correcta a la pregunta planteada, observándose confusión en los conocimientos que han adquirido.

Pregunta 8. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento? a. El objeto se mueve por su Peso (P). b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento. c. El Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento. d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.

Tabla 25

Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura:

¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?

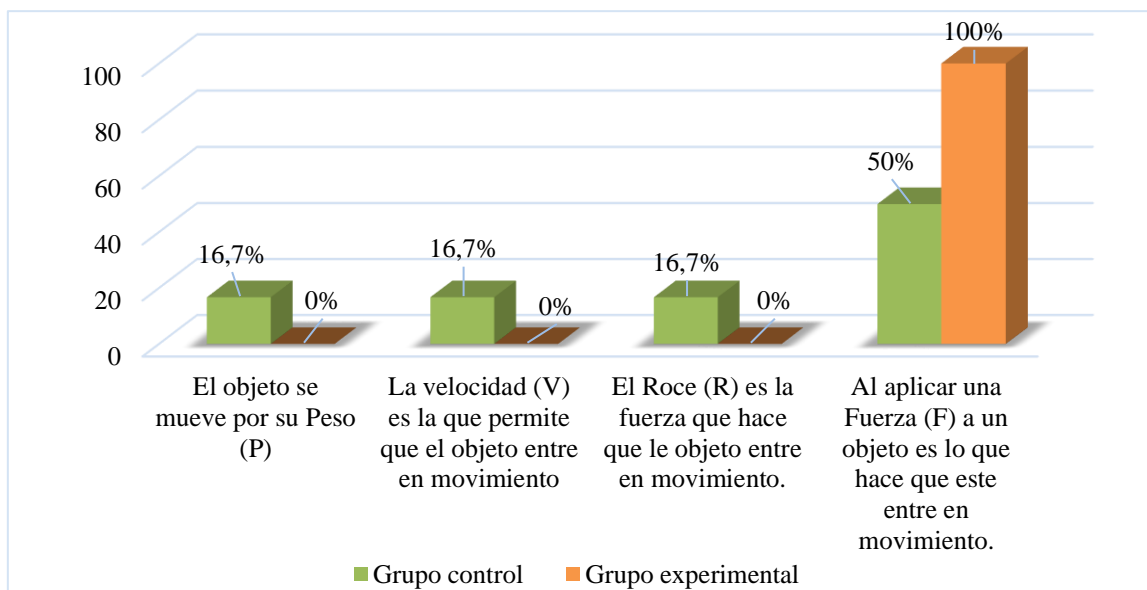
Opciones:

- a. El objeto se mueve por su Peso (P)
- b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento
- c. El Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento.
- d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.

GRUPOS	OPCIONES							
	a. El objeto se mueve por su Peso (P)		b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento		c. El Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento.		d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	1	16.7	0	0	4	66.7
Experimental	0	0	0	0	0	0	7	100

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 24. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Ante la propuesta presentada en la postprueba para que seleccionen la alternativa correcta y completaran la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento? Los estudiantes del grupo control en un 66.7% señalaron la respuesta correcta que al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento; el 16.7% afirmó que el objeto se mueve por su Peso (P) y el mismo porcentaje 16.7% marcó que la velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento.

Por su parte, el 100% de los estudiantes del grupo experimental señalaron la respuesta correcta a la pregunta planteada. Con estos resultados se confirma, que este grupo de estudiantes consolidaron el conocimiento en el área de Ciencias Naturales, mediante el uso de los simuladores virtuales seleccionados en la propuesta que se aplicó. Lo que demostró también, que la práctica y la experimentación que facilitan el simulador PhET, fomenta el desarrollo del proceso cognitivo y la adquisición de aprendizajes significativos en esta área del conocimiento.

Del mismo modo, se evidenció, que los estudiantes del grupo control requieren del uso de este tipo de recursos en la mejora de su aprendizaje, en temas como fuerza y movimiento,

logrando el desarrollo de destrezas mediante la comprensión de los fenómenos y las leyes que se involucran en estos contenidos.

Pregunta 9. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo? a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio. b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química. c. Transporte de nutrientes a cada célula. d. Incorporación de nutrientes al organismo.

Tabla 26

De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?

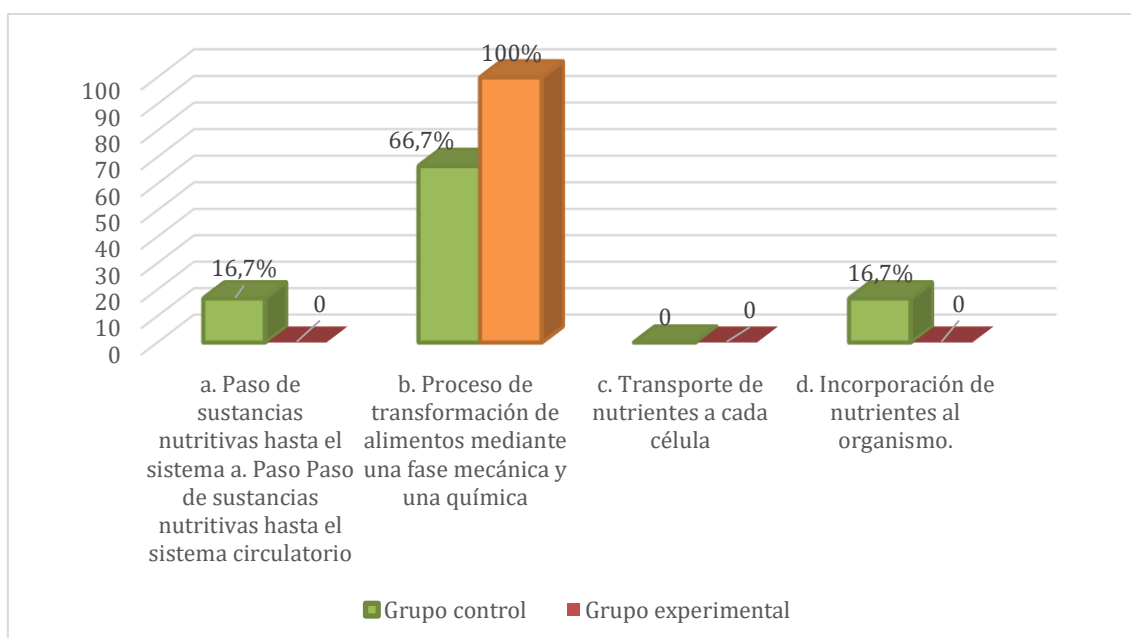
Opciones:

- a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio.
- b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química.
- c. Transporte de nutrientes a cada célula.
- d. Incorporación de nutrientes al organismo.

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio.		b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química.		c. Transporte de nutrientes a cada célula.		d. Incorporación de nutrientes al organismo.	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	4	66.7	0	0	1	16.7
Experimental	0	0	7	100	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 25. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los estudiantes del grupo control en sus respuestas en la postprueba sobre la definición del proceso digestivo, el 66.7% señaló que consiste en la de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química, el 16.7% marcó que es el paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio, el mismo porcentaje (16.7%) señaló que es la incorporación de los nutrientes al organismo.

En el caso de los estudiantes del grupo experimental en la postprueba, el 100% señaló la respuesta correcta sobre la definición del proceso digestivo.

Los resultados de la postprueba demuestran que el simulador virtual Anatomy 3D, fomenta la motivación y el interés de los estudiantes, para la adquisición de contenidos como el relacionado al sistema circulatorio, que de otra forma puede resultar monótono y aburrido. Evidenciando que los estudiantes, con estos recursos a través de la práctica y la ejercitación, consolidan este tipo de conocimientos, de forma más significativa, desarrollando en ellos la capacidad de respuesta, ante las diferentes pruebas que se le presenten.

De la misma manera, se enfatiza que los estudiantes del grupo control, aun no tenían clara la definición del proceso digestivo, lo que evidencia que debe extenderse la propuesta sobre los simuladores virtuales a este grupo de estudiantes, ya que como se observa en el grupo experimental, que fue abordado con la propuesta, lograron alcanzar el aprendizaje en el área

de Ciencias Naturales, pues fueron capaces de dar la respuesta correcta, ante la pregunta planteada.

Con lo que, de igual manera, se alcanzaría el desarrollo de la destreza que le permitan a los estudiantes contar con una salud general (dieta equilibrada, actividad física, normas de higiene) basadas en la comprensión e investigación de la estructura y función de los sistemas digestivo.

Pregunta 10. Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo. (Boca, Esófago, Estómago, Páncreas, Hígado y vesícula biliar, Intestino delgado, Intestino grueso, Recto).

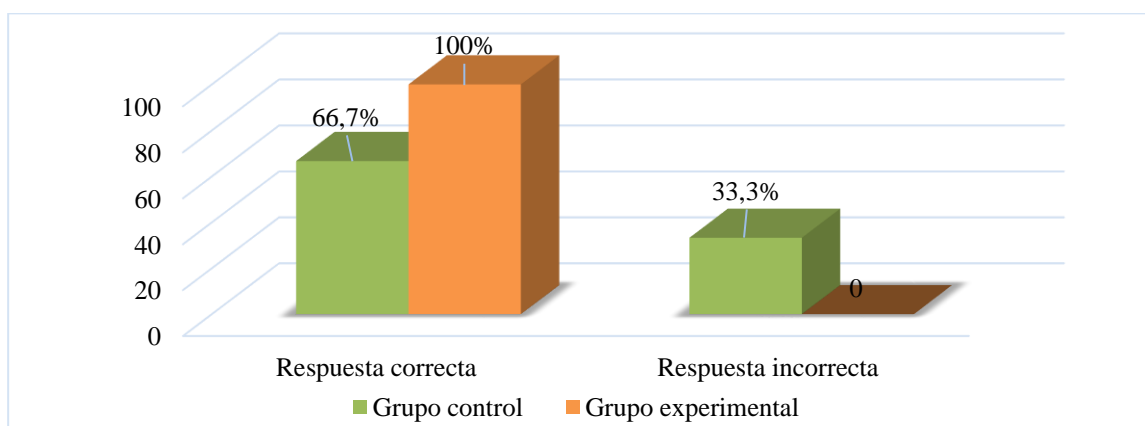
Tabla 27

Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.

GRUPOS	OPCIONES			
	Respuesta correcta		Respuesta incorrecta	
	F	%	F	%
Control	4	66.7	2	33.3
Experimental	7	100	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 1. *Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los resultados antes expuestos se tiene que los estudiantes cuando se les preguntó en la postprueba que observaran las imágenes y completaran los órganos que forman parte del sistema digestivo, según las palabras que se les proporcionaron el 66.7% marcó la respuesta correcta, mientras que el 33.3% señaló incorrectamente la respuesta.

Los estudiantes del grupo experimental ante el mismo planteamiento en la postprueba, en un 100% marcaron la respuesta correcta.

Según los resultados antes expuestos, se aprecia que los estudiantes del grupo experimental, después de la intervención con la propuesta a través del uso del simulador virtual Anatomy 3D, consolidaron el conocimiento sobre los órganos que forman el sistema digestivo, ya que estos recursos facilitan que el estudiante, cuando quiera o necesite posteriormente a la clase, pueda realizar las actividades de apoyo, repaso y fortalecimiento en los contenidos, en los cuales requiere mejorar y consolidar el aprendizaje.

Mientras que los integrantes del grupo control, aun no lograron el aprendizaje en este tema, razón por la cual se sugiere que se continúe con el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales, aplicando estos recursos, con el propósito de forma significativa y permitiéndoles que desarrollen destrezas para que comprendan la estructura y función del aparato digestivo.

Pregunta 11. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo? a. El oxígeno b. La sangre c. El agua d. La orina.

Tabla 28

Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. Seleccione: ¿Cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?

Opciones:

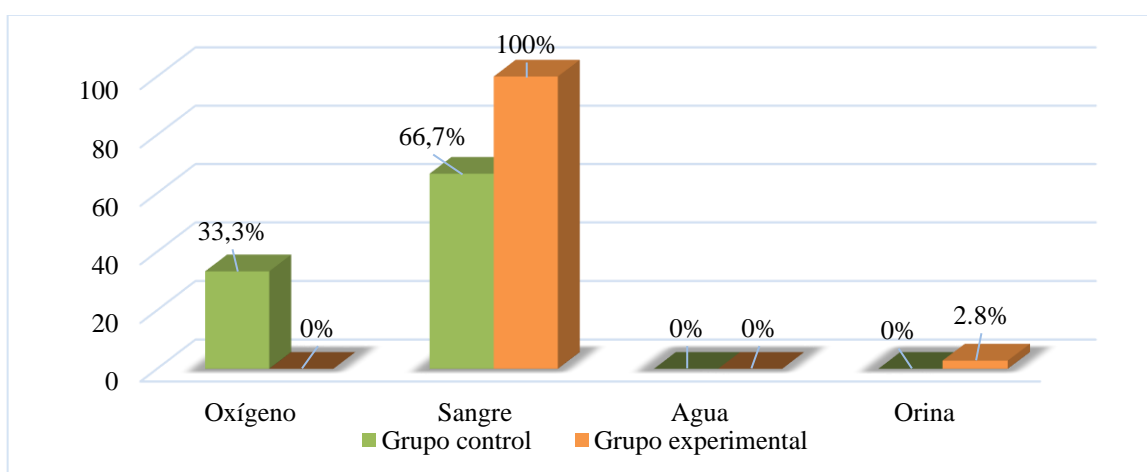
- a. El oxígeno
- b. La sangre
- c. El agua
- d. La orina

GRUPOS	OPCIONES			
	a. Oxígeno	b. Sangre	c. Agua	d. Orina

	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	2	33.3	4	66.7	0	0	0	0
Experimental	0	0	7	100	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 26. *Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos. ¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Las respuestas de los estudiantes del grupo control en la postprueba, sobre la pregunta acerca del medio que transporta los nutrientes en el cuerpo humano, el 66.7% señaló que es la sangre siendo esta la correcta y el 33.3% señaló incorrectamente que es el oxígeno.

Mientras que los estudiantes del grupo experimental en la postprueba, para la misma pregunta, el 100% marco la sangre. Estos resultados permiten afirmar que los integrantes del grupo experimental quienes fueron abordados con la propuesta fundamentada en el uso de simuladores como Anatomy 3D en el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales alcanzaron el aprendizaje.

Permitiendo también afirmar, ante estos resultados, que los docentes deben hacer uso de las herramientas tecnológicas, que se encuentran a su disposición en la actualidad con las cuales, pueden renovar la forma en la que desarrollan los contenidos sobre los nutrientes que se

encuentran en los alimentos, buscando que los educandos logren el aprendizaje de una manera innovadora e interactiva, dinámica, práctica y experimental.

Mientras que, se sugiere que los estudiantes del grupo control, sean abordados con este tipo de propuestas, que les permitan adquirir conocimientos en los diferentes temas, como los relacionados con el medio que transporta los nutrientes al cuerpo humano, garantizando de esta forma la adquisición del conocimiento en esta área curricular de Ciencias Naturales. Con lo que espera que los estudiantes adquieran destrezas para que lleven a cabo evaluaciones de las acciones que preservan la salud en general, incluyendo como un estado de bienestar físico, mental y social en la pubertad.

Pregunta 12. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada

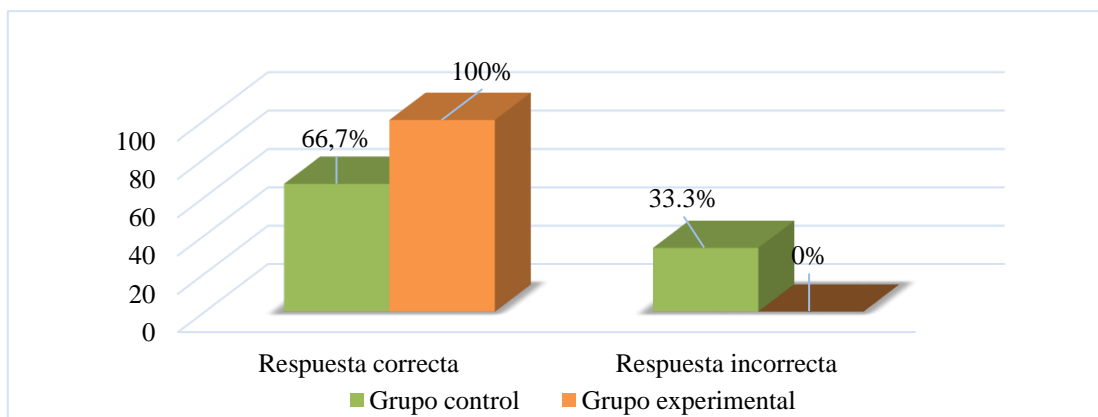
Tabla 29

Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada

GRUPOS	OPCIONES			
	Correcta		Incorrecta	
	F	%	F	%
Control	4	66.7	2	33.3
Experimental	7	100	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 27. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada.



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Según los anteriores resultados de la postprueba, en los que se solicitó a los estudiantes del grupo control que enlazara las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada, el 66.7% marcó la respuesta incorrecta, solo el 33.3% señaló la respuesta correcta. Por su parte, los estudiantes de grupo experimental en un 100% marcó la respuesta correcta.

Estos resultados permiten aseverar que el logro del aprendizaje del grupo experimental fue significativo, ya que todos lograron dar respuesta de forma correcta a la pregunta planteada, lo que a su vez pone en evidencia el desarrollo cognitivo alcanzado por los educandos a raíz del uso e implementación del simulador virtual EduMedia. Aunque, no sucedió lo mismo para el grupo control, quienes aún no respondieron acertadamente en su totalidad.

Los datos obtenidos, fundamentan las acciones propuestas, con miras a renovar las prácticas en el aula, a fin de que los docentes puedan usar herramientas como los simuladores virtuales en función a que los estudiantes logren el aprendizaje en áreas como las Ciencias Naturales, que pueden impartirse de forma más dinámica, experimental, práctica e innovadora, contribuyendo al alcance del aprendizaje de forma más motivada e interactiva, en contenidos sobre el reconocimiento de la importancia del consumo de dietas equilibradas, para mantener la salud integral y comunicar sus beneficios a través de diferentes medios.

Pregunta 13. ¿Cuáles son los alimentos que se encuentran en la base piramidal?

Tabla 30

¿Cuáles son los alimentos que se encuentran en la base piramidal?

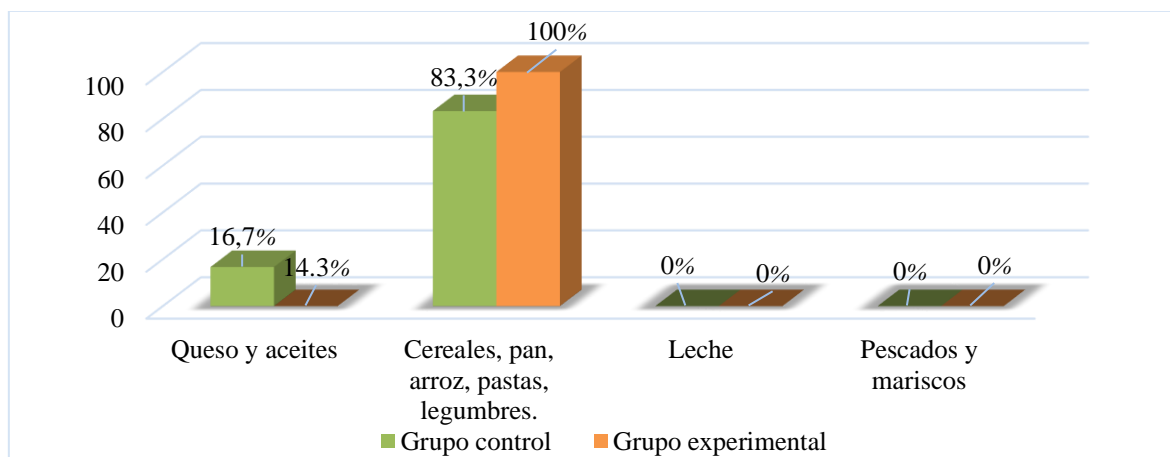
Opciones:

- a. Queso y aceites
- b. Cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.
- c. Leche
- d. Pescados y mariscos

GRUPOS	OPCIONES							
	a. Queso y aceites		b. Cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.		c. Leche		d. Pescados y mariscos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	1	16.7	5	83.3	0	0	0	0
Experimental	0	0	7	100	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 28. *Alimentos que se encuentran en la base piramidal.*



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

De acuerdo con estos resultados se obtuvo que los estudiantes del grupo control ante la pregunta de la postprueba, sobre los alimentos que se encuentran en la base piramidal, el 83.3% señaló cereales, pan, arroz, pastas, legumbres, el 16.7% marcaron a queso y aceites.

En cuanto a los estudiantes del grupo experimental ante la misma pregunta de la postprueba, el 100% señaló cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.

Según esta información, los estudiantes abordados con la propuesta basada en el simulador virtual EduMedia lograron el conocimiento, ya que en su totalidad señalaron la respuesta correcta, sobre los alimentos que se encuentran en la base piramidal. Por lo que, se considera que estos recursos, facilitan que el estudiante se acerque al conocimiento a través de la ejercitación, propiciando el desarrollo cognitivo y por ende el mejoramiento del aprendizaje en áreas como las Ciencias Naturales que, junto a la experimentación y la práctica frecuente, facilitan la comprensión de los diferentes contenidos curriculares.

No obstante, cabe señalar, que aun un porcentaje de los estudiantes del grupo control, no respondieron correctamente a esta pregunta, lo que permite enfatizar en la necesidad de extender la propuesta a todos los estudiantes, a fin de que puedan alcanzar el aprendizaje en Ciencias Naturales, adquiriendo conocimiento con los que puedan responder a los planteamientos que se le presentan para evaluar el aprendizaje en esta área, mediante el desarrollo de destrezas que le permitan realizar observaciones y análisis de la pirámide alimenticia, selección de los alimentos para una dieta diaria equilibrada y poder clasificarlos en energía, construcción y reguladores.

Pregunta 14. El calcio es un mineral que necesita nuestro cuerpo para fortalecer: a. Los ojos y la lengua. b. Los huesos y dientes. c. Los pulmones y el hígado. d. La sangre y el corazón.

Tabla 31

¿Qué partes del cuerpo fortalece el calcio?

Opciones:

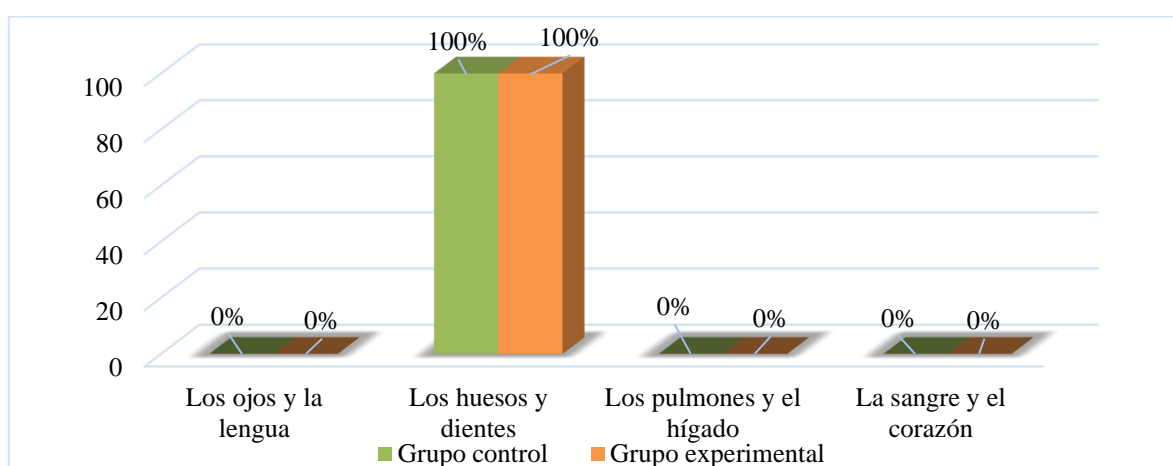
- a. Los ojos y la lengua
 - b. Los huesos y dientes
 - c. Los pulmones y el hígado
 - d. La sangre y el corazón
-

OPCIONES

GRUPOS	a. Los ojos y la lengua		b. Los huesos y dientes		c. Los pulmones y el hígado		d. La sangre y el corazón	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Control	0	0	6	100	0	0	0	0
Experimental	0	0	7	100	0	0	0	0

Nota. Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 29. ¿Qué parte del cuerpo fortalece el calcio?



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Se obtuvo según estos resultados, que los estudiantes del grupo control en la postprueba ante la pregunta sobre las partes del cuerpo que son fortalecidas cuando se consume calcio, el 100% señaló los huesos y dientes. De igual manera, el 100% de los estudiantes del grupo experimental señalaron también los huesos y dientes, siendo esta la respuesta correcta.

De lo que se deduce, que los estudiantes si están en condiciones de poder acertar correctamente a las preguntas que se les plantean, al utilizar métodos, estrategias, recursos y actividades, que les sea favorable y les despierte el interés y la motivación, tal como el simulador virtual EduMedia, a fin de que alcancen el aprendizaje, en un área tan importante como las Ciencias Naturales, de forma más actualizada e innovadora.

De los resultados obtenidos al confrontar la información, tanto de la preprueba como de la postprueba, según las respuestas del grupo control y del grupo experimental, se evidencia

cómo estos dan cuenta de los aprendizajes logrados por los estudiantes que fueron abordados con los simuladores virtuales, lo que revela el impacto positivo de la propuesta implementada al grupo experimental, evidenciando una mejora en términos de conocimiento sobre diferentes contenidos del área de Ciencias Naturales, a través del desarrollo de destrezas que les permita a los estudiantes la comprensión de la importancia de conocer los nutrientes que el cuerpo humano necesita y requiere para la preservación de la salud integral personal.

Al respecto, existen diversos estudios desarrollados en los que se ha demostrado que los estudiantes lograron el aprendizaje después de la aplicación de los simuladores virtuales en el área de Ciencias Naturales, puesta en práctica con el fin de revertir una situación problemática que ha sido detectado como el caso de deficiencias en el aprendizaje en las Ciencias Naturales, destacándose entre estas investigaciones la llevada a cabo por de Parrales y Pérez (2020); Bonilla *et al.*, (2021) y Coleman y Smith (2019) quienes aportan con sus hallazgos, la importancia de aplicar en el aula este tipo de propuestas, con el propósito de que los estudiantes alcancen un aprendizaje que les resulte altamente significativo, con el que puedan dar respuesta a los diversos problemas que se les planten, ya que estos recursos y estrategias viabilizan la adquisición del aprendizaje mediante la experimentación práctica y vivencial, y el acercamiento real al conocimientos en áreas que de otra forma puede resultar ser abstracta y complejas para comprenderla y dominarlas y extrapolarlas a otras realidades.

4.3. Verificación de la hipótesis

Con el desarrollo de la investigación se buscó a través de la implementación de los simuladores virtuales para el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”. En este sentido, se logró definir y verificar la prueba de hipótesis, en los términos que se establecen a continuación:

Ho: Los simuladores virtuales no inciden significativamente en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”

Ha: Los simuladores virtuales inciden significativamente en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”

4.3.1. Criterio de decisión

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida de P-Valor $\leq \alpha$, Rechazo H (Se rechaza Ha).

Si la probabilidad obtenida de P-Valor $> \alpha$, No rechazo H (Se acepta Ha).

Tabla 32

Prueba de t de Student de las muestras independientes

	Prueba t de Student de igualdad de medias			
	Se asumen	t	Gl	Sig. (bilateral)
Resultados de las respuestas aportadas por los estudiantes de los grupos control y experimental	varianzas iguales	3.424	39	,001
	No se asumen varianzas iguales	3.424	25.457	,002

Nota. Fuente: Base de datos del programa estadístico SPSS, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Tabla 33

Igualdad de varianza

P-Valor = 0.001	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión: Existe diferencia significativa entre las varianzas		

Nota. Fuente: Base de datos, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Tabla 34

Prueba de t de Student

P-Valor = 0.01	<	$\alpha = 0.05$
----------------	---	-----------------

Conclusión: Existe una diferencia significativa entre la media de resultados del grupo experimental y la media de resultados del grupo control

Nota. Fuente: Base de datos, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

De acuerdo con los resultados expuestos en las tablas anteriores, se toma la decisión de aceptar la hipótesis alternativa planteada, sobre que los simuladores virtuales inciden significativamente en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”.

4.4. Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada

La encuesta de aceptación fue aplicada una vez finalizado el periodo de desarrollo de la aplicación de los simuladores virtuales como recursos didácticos en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales, con el propósito de evaluar la manera en la que los estudiantes recibieron la formación en la que se implicaron los temas planificados del área de Ciencias Naturales.

1. El uso de simuladores virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales, le motivó para aprender los temas propuestos e indagar en otros relacionados al área.

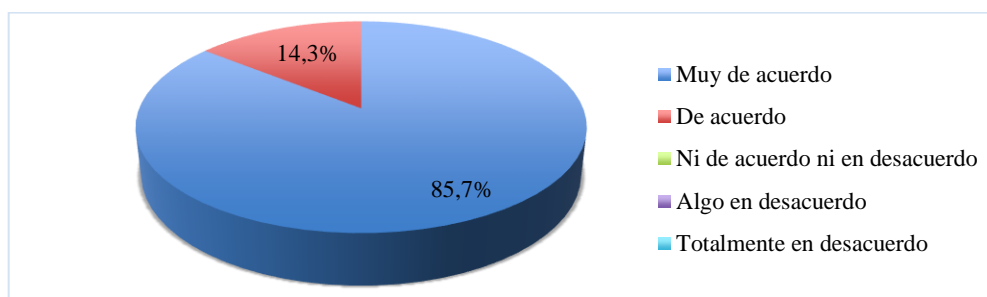
Tabla 35

Uso de simuladores virtuales

Categorías de respuestas	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni desacuerdo		Algo en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	6	85.7	1	14.3	-	-	-	-	-	-	7	100

Nota. Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 30. *Uso de simuladores virtuales*



Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada
Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

De los estudiantes participantes en la propuesta de actividades mediadas por los simuladores virtuales el 85.7% categorizó el uso de los simuladores virtuales en muy de acuerdo y el 14.3% en de acuerdo. Con lo que se tiene que las actividades planificadas a través de los simuladores virtuales contribuyeron a motivar a los educandos al logro del aprendizaje de los temas propuestos e indagar en otros relacionados al área.

2. La aplicación del simulador virtual PhEt, para el aprendizaje de los temas sobre fuerza y movimiento, el átomo y la concentración de las soluciones contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuestos.

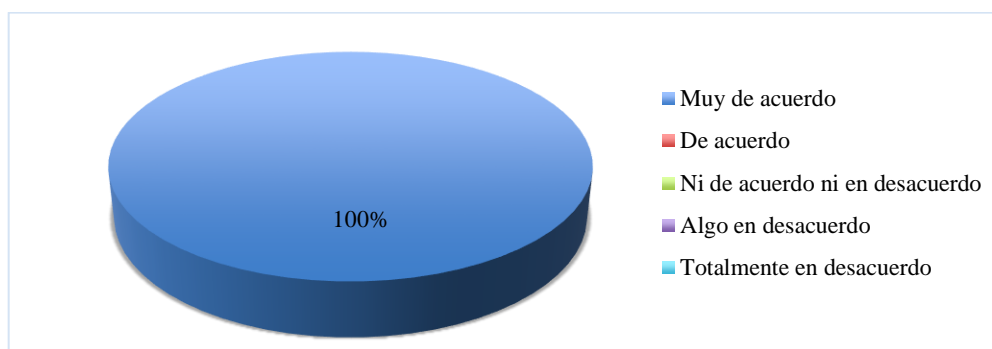
Tabla 36

Uso del simulador virtual PhEt

Categorías de respuestas	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni en desacuerdo ni en desacuerdo		Algo en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100

Nota. Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 31. *Uso del simulador virtual PhEt*



Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

El 100% de los estudiantes categorizaron en muy de acuerdo el uso del simulador virtual PhEt. Con lo que se puede afirmar que el simulador PhEt contribuye en la mejora del aprendizaje de los temas sobre fuerza y movimiento, el átomo y la concentración de las soluciones.

3. La aplicación del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía) para el aprendizaje de los temas sobre la estructura del esqueleto, el sistema respiratorio y el sistema digestivo contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuesto.

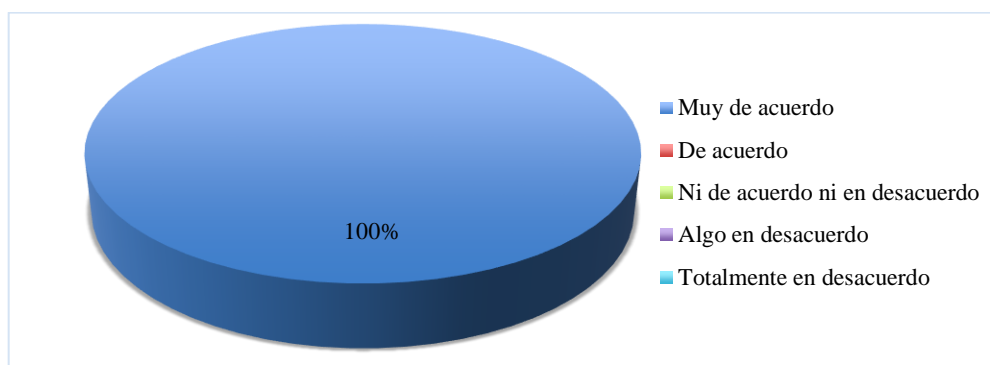
Tabla 37

Uso del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía)

Categorías de respuestas	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni en desacuerdo ni desacuerdo		Algo en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100

Nota. Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 32. *Uso del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía)*



Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

El 100% de los estudiantes calificaron el uso de del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía) en la categoría de muy de acuerdo. Por lo que se evidencia que la aplicación de esta herramienta contribuye a alcanzar en los estudiantes el aprendizaje de los temas sobre la estructura del esqueleto, el sistema respiratorio y el sistema digestivo contribuyó a mejorar el aprendizaje de estos temas trabajados con la muestra del grupo experimental.

4. La aplicación del simulador virtual eduMedia para el aprendizaje de los temas sobre composición química del agua, sistema reproductor femenino y masculino, contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuestos.

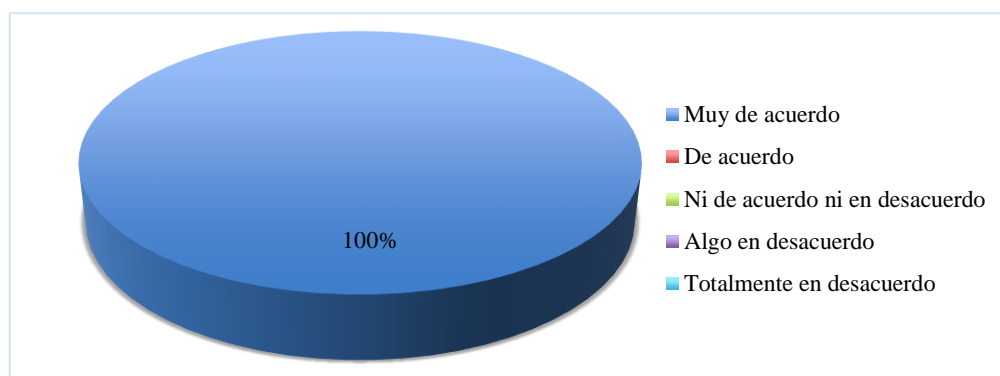
Tabla 38

Uso del simulador virtual eduMedia

Categorías de respuestas	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni desacuerdo		Algo en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100

Nota. Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 33. *Uso del simulador virtual eduMedia*



Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada
 Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Los estudiantes en su totalidad es decir el 100% de la muestra señalaron en la categoría de muy de acuerdo el uso del simulador virtual eduMedia. De acuerdo con este resultado, se demuestra que esta herramienta contribuyo a mejorar el aprendizaje de los temas sobre composición química del agua, sistema reproductor femenino y masculino, propuestos en las actividades planteadas en la guía.

5. Considera que el uso de la guía “Simuladores virtuales como recursos didácticos en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales” aportó al aprendizaje significativo de la asignatura.

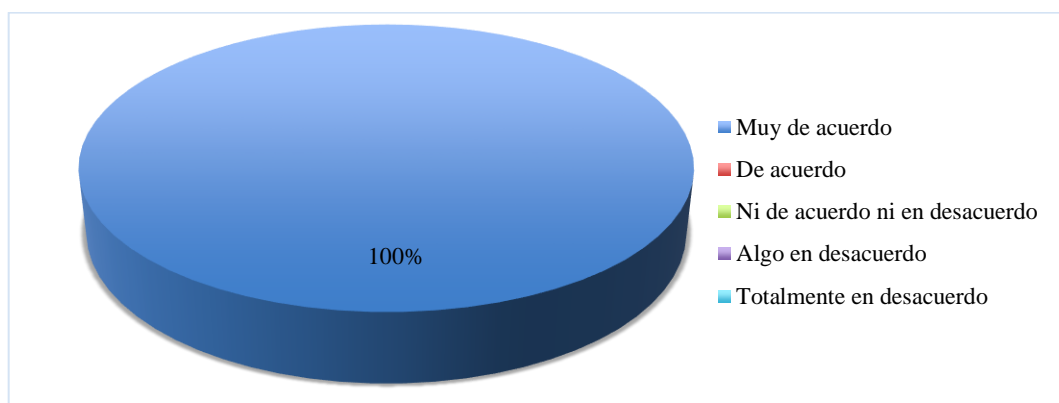
Tabla 39

Uso de la guía

Categorías de respuestas	Muy de acuerdo		De acuerdo		Ni en desacuerdo ni en desacuerdo		Algo en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
	7	100	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100

Nota. Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada, elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

Figura 34. *Uso de la guía*



Fuente: Resultados de la encuesta de aceptación de la propuesta aplicada

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

De acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes a la escala de aceptación de la propuesta, las actividades de la guía fueron categorizadas como muy de acuerdo, lo que indica que los contenidos abordados, se adaptaron a las necesidades y falencias detectadas en el diagnóstico mediante la aplicación del pretest, que consideran estar muy de acuerdo con la planificación desarrollada a través del uso de los simuladores virtuales, que contribuyó al logro del aprendizaje en los temas propuestos.

Además, se observó una participación activamente en cada clase, pues para cada actividad, se invitó a los estudiantes a participar, sacando el mayor provecho de las ventajas y beneficios, que estas herramientas tecnológicas aportan al proceso de aprendizaje, lo que se confirma con los resultados donde los estudiantes en su mayoría señalaron que si se sintieron motivados y que adicionalmente se comprobó corroboró con los resultados del posttest, que evidenciaron la mejora en el aprendizaje de los temas tratados en la guía propuesta.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En este apartado, se presentan las conclusiones finalizada la investigación, con el fin de dar respuesta a los objetivos propuestos para tal propósito; y los resultados alcanzados a través de la implementación de la propuesta diseñada con actividades desarrolladas mediante los simuladores virtuales. A tal respecto, se procede a analizar lo expuesto en el proceso de investigación, puntualizando los aspectos que conforman las dimensiones del estudio, circunscritas a los resultados obtenidos y que den respuestas a los objetivos específicos de la investigación, de los que se expone:

- El diagnóstico realizado mediante la preprueba demostró bajo conocimiento de los estudiantes en contenidos básicos en Ciencias Naturales, como en conceptos sobre el átomo y sus partes, la fuerza y el movimiento, el sistema digestivo, el aparato reproductor femenino entre otros. Por lo que se consideró implementar la guía simuladora virtuales como recursos didácticos en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales, para la mejora del aprendizaje de los estudiantes de octavo año en esta área del conocimiento.
- La información obtenida del diagnóstico realizado al grupo control y experimental fundamentó el diseño de la propuesta en la que se seleccionaron los simuladores virtuales, como el PhET, Anatomy 3D (Anatomía) y EduMedia, con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje en Ciencias Naturales.
- Se desarrolló una guía metodológica con actividades a través del uso de los simuladores virtuales PhET, Anatomy 3D (Anatomía) y EduMedia, donde el estudiante mostró una predisposición, actitud espontánea y motivadora para aprender, lo que generó un entorno de aprendizaje altamente favorable facilitando el acercamiento y la vivencia del conocimiento con recursos atractivos de una forma más creativa, interactiva, innovadora y actualizada.
- Los estudiantes del grupo experimental mejoraron el aprendizaje en Ciencias Naturales, pues lograron responder correctamente a los planteamientos en la posprueba, lo que no había sido posible en la pre prueba, donde se observaron debilidades en el dominio sobre el átomo y su estructura, fuerza y movimiento (fuerza de gravedad), alimentación y nutrición, pirámide alimenticia evidenciadas en

las dudas y errores en las respuestas dadas. De la misma forma, comparando los resultados de la preprueba y la posprueba aplicada al grupo control, hubo una mejoría en el proceso de aprendizaje reportado en la posprueba, estos resultados permitieron la comprobación de la hipótesis, cuyo resultado conllevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, determinándose que los simuladores virtuales inciden en el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de Octavo año del Centro Comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio”.

5.2. RECOMENDACIONES

- Reforzar el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales, con actividades mediadas por los simuladores virtuales, promoviendo clases motivadoras y un aprendizaje significativo aplicables en la vida diaria, que facilite la resolución de los problemas que se presentan dentro del área de Ciencias Naturales.
- Continuar con el uso de los simuladores PhEt, EduMedia, Anatomy 3D con el propósito de transformar la forma en que se desarrollan las clases, lo que debe apoyarse en la tecnología, propiciando la consecución de los objetivos educativos, en consonancia con las demandas curriculares actuales.
- Planificar, diseñar e implementar actividades desarrolladas a través de los simuladores virtuales, que se ha comprobado que inciden significativamente en el mejoramiento del aprendizaje en Ciencias Naturales, en un entorno altamente interactivo de trabajo colaborativo y cooperativo.
- Se recomienda a los docentes del Centro educativo Intercultural Bilingüe Juan. A. Comenio utilizar simuladores virtuales como una herramienta de apoyo para en el proceso de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, con lo que se contribuye a apoyar y fortalecer, el proceso educativo en las aulas de clases, brindando al estudiante conocimientos que contribuyan en la formación integral, mediante lo cual se dé respuesta a las exigencias científicas y educativas del presente siglo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, F., Bolaños, R., & Villamar, J. (2018). *Fundamentos epistemológicos para orientar el desarrollo del conocimiento*. Quito, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana.
- Aguilar, M., & Neppas, L. (2021). *Diseño de entornos virtuales para el aprendizaje de Matemáticas y Ciencias Naturales de 8vo EGB, en la Unidad Educativa Julio Moreno en el periodo académico 2019-2020*. Tesis Ciencias de la Educación Mención Informática, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Carrera de Informática, Quito, Ecuador.
- Alban et al. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. doi:<http://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/860/1363>
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Revista de la Universidad de Lima*, 20(20), 1-5. doi:<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%20c3%a9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%20c3%b3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Annunziata, P., Cruz, S., & Castillo, J. (2020). El talento pedagógico: aportes desde la didáctica para el aprendizaje significativo. *Revista Akadèmeia*, 18(1), 54-87. Retrieved from <https://revistas.ugm.cl/index.php/rakad/article/viewFile/289/281>
- Asamblea Nacional. (2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito, Ecuador. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Ayón, E., & Voctores, M. (Junio de 2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dom. Cien*, 6(2), 04-22. doi:<http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Barba, E. (2018). *El Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Chimborazo en la Generación del Bioconocimiento en el marco del Buen Vivir*. Ambato, Ecuador:

Universidad Técnica de Ambato. Maestría en Diseño Curricular y Evaluación Educativa.

- Bazán, A., & Díaz, L. (2021). *Consecuencias de la falta de elementos de laboratorio en el aprendizaje de Ciencias Naturales, en el ciclo orientado del turno tarde del Colegio Provincial N° 12 "Victoria Romero" en el año 2019*. Tesis de Grado , Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional de La Rioja. Obtenido de https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/5594/_Tesina%20-%20Bazan%20y%20Diaz%20-%20Final%20octub2021.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Boarini, M., Portela, A., & Di Marco, M. (2020). Epistemología y educación: ciencias de la educación e investigación educativa desde una mirada epistemológica. *Apuntes Universitarios*, 10(3), 113-130. doi:<https://doi.org/10.17162/au.v10i3.464>
- Bonilla, C., Urrego, L., & Alcocer, M. (2021). El uso de laboratorios virtuales en la Universidad del Rosario: una resignificación de su aporte en tiempos de COVID-19 a la enseñanza de las ciencias naturales. *Reflexiones Pedagógicas* , 2(30), 1-12. doi:https://doi.org/10.12804/issne.2500-5979_10336.33146_ceap
- Bourdieu, P., & Passeron, j. (1977). *La reproducción: Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona: Laia. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36714847/La_reproduccion__elementos_para_una_teor%C3%ADa_del_sistema_de_ensenanza-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1653524522&Signature=GVuO2kPZP-Y10HhRSzvmc6zTnTtnqr1FGyn8cpNEH1pkIsqBeK2HsgJAu1WAjqWR0WNrsvchRoZRGpRgBMLOfmB
- Caal, E. (2018). *Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de Ciencias Naturales III (Física Fundamental)*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Humanidades. Licenciatura en la enseñanza de Matemáticas y Física.
- Caratagena, A. (2019). *Aplicación de simuladores virtuales sobre el comportamiento de átomos y moléculas, para mejorar el nivel de comprensión y sistematización de conocimientos, en alumnos del tercer grado de educación secundaria en el área de ciencia tecnología y ambiente*. Tesis de Maestría , Universidad nacional Pedro Ruiz

Gallo , Facultad de Ciencias de la Educación, Mención en Tecnología Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Tecnologías de la Información e Informática Educativa, Lambayeque, Perú.

Carrillo, R. (2022). *Creatividad e innovación de los procesos educativos de la enseñanza virtual en docentes de un país emergente de Latinoamérica*. Lima, Perú: Universidad Peruana Unión. Unidad de Postgrado de Ciencias Humanas y Educación.

Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-9.

CNP. (2017). *Plan Nacional del Buen Vivir 2017 - 2021*. Ecuador: Consejo Nacional de Planificación. Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

Colcha, S., & del Pilar, D. (2022). *Los simuladores virtuales para el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en el periodo mayo-octubre 2021*. Universidad Nacional del Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías Carrera Ciencias Biología, Química y Laboratorio. Carrera Ciencias Biología, Química y Laboratorio, Riobamba.

Coleman, S., & Smith, C. (2019). Evaluating the benefits of virtual training for bioscience students. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 287-299. doi:<https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1599689>

Conde, M., Sanchez, E., Rico, R., Frias, O., & Romero, S. (2019). El laboratorio virtual de física, un entorno B-Learning para el desarrollo de competencias en ciencias naturales. *Revista Espacios*(19), 1-18. doi:<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/7320>

Congreso Nacional. (2017). *Código de la Niñez y la Adolescencia*. Quito, Ecuador : Lexis. Obtenido de https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf

Cuero, D., & Sornoza, M. (2018). *Recursos didácticos en el proceso de aprendizaje*. Tesis de Grado , Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la

Educación, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29620/1/BFILO-PD-LP1-19-024.pdf>

Cumbal, P. (2020). *Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias*. Quito, Ecuador : Universidad Central del Ecuador .

Delgado, N., Kiausowa, M., & Escobar, A. (2021). Simulador virtual PhET para aprender Química en época de COVID-19. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(3), 1-12. doi:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000200021&script=sci_arttext

Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30. doi:<https://www.redalyc.org/journal/4137/413755833002/html/>

Diaz, M., & Ferrer, L. (2019). *Estratégias Didáticas para o Fortalecimento das Competências em Ciências Naturais*. Tesis de Grado , Universidade da Costa C.U.C. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas., Costa Rica.

Ecuador. (2008). Constitución de la República de Ecuador.

Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 1(7), 1-17. doi:<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7890336.pdf>

Galbán, O., Hinojosa, V., & Díaz, O. (2021). El género biografía: una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje En Ciencias Natrales durante prácticas laborales en la escuela. *Opuntia Brava*, 13(2), 75-90. doi:<http://200.14.53.83/index.php/opuntiabrava/article/download/1145/1596>

García. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. M. Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. *CCCSS Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1(4), 1-18. doi:<https://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/vigotsky.html>

García, D. (2018). Estadística inferencial. *Konrad Lorenz*, 18(9), 1-18. doi:<https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/328>

- García, L. (2017). Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1(1), 1-10. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/vigotsky.html>
- González, K. (2019). *Aprendizaje cooperativo y la capacidad de expresión y comprensión oral en inglés de estudiantes 1er año de secundaria de la IE Augusto Salazar Bondy N° 88047-Nuevo Chimbote 2016*. Universidad Nacional del Santa , Facultad de Humanidades y Educación , Chimbote, Perú. Retrieved from <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3375>
- González, K. (2019). *Aprendizaje cooperativo y la capacidad de expresión y comprensión oral en inglés de estudiantes 1er año de secundaria de la IE Augusto Salazar Bondy N° 88047-Nuevo Chimbote 2016*. Universidad Nacional del Santa , Facultad de Humanidades y Educación , Chimbote, Perú . Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3375>
- González, G., Canchola, S., & Moreno, R. (2021). Influencia de Simuladores y Factores Determinantes en el Bachillerato Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(2), 97-103. doi:<https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/250>
- González, K. (2019). *Aprendizaje cooperativo y la capacidad de expresión y comprensión oral en inglés de estudiantes 1er año de secundaria de la IE Augusto Salazar Bondy N° 88047-Nuevo Chimbote 2016*. Universidad Nacional del Santa , Facultad de Humanidades y Educación , Chimbote, Perú. Retrieved from <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3375>
- Guamán et al. (2020). Fundamentos psicológicos de la actividad pedagógica. *Conrado*, 16(73), 303-311. doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000200303
- Guamán et al. (2020). Fundamentos psicológicos de la actividad pedagógica. *Conrado*, 16(73), 303-311. doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000200303&lng=es&tlng=es.
- Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano...

Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 7(2). Obtenido de <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=20077890&AN=141369996&h=YVQMpzi2sE7HF7LQJv%2bk10LhziClz87RpUvIsWhKMdNQLMKsDCryY7nspAMN5KNpFWMMGWSMIZjQuwY0%2bWf%2fmw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLo>

Guzmán, A., & del Moral, M. (2020). Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43(23), 1-21. doi:<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018>

Hanfstingl, B., Benke, G., & Zhang, Y. (2019). Comparing variation theory with Piaget's theory of cognitive development: more similarities than differences? *Educational Action Research*, 27(4), 511-526. doi:<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09650792.2018.1564687>

Hernández, C., & Tecpan, S. (2018). Simuladores mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de Física. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill-Education.

INEVAL. (2020). *"Ser Bachiller " Sierra 2018 – 2019*. Ecuador: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Izar, R., Souza, F., & Lanza, L. (2018). Educación en línea utilizando simuladores de realidad virtual. In R. d. (RedUNCI) (Ed.), *In XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET, La Matanza 2017)*., (pp. 39-51). La Matanza. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63367>

Jiménez et al. (2020). Percepción de utilidad de las simulaciones en las clases de ciencias de 6o grado. *La tecnología como eje del cambio metodológico*, 67(70), 667-670. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7832534>

Jiménez, W. (2019). *Simuladores Virtuales en el Aprendizaje de los Conceptos Físicos en Estudiantes de Educación Media y Universitaria*. Cali, Colombia: Universidad del valle. Instituto de Educación y Pedagógico. Área de Educación Matemática.

- Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/21157/CB%200525946-3487.pdf?sequence=1>
- Kuehne, T. (2020). *Science Teacher Perceptions Toward Digital Simulations and Virtual Labs as Digital Tools in the 7-12th Science Classroom*. Ohio: College of Education of Ohio University. Obtenido de https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=ohiou1596202329122156&disposition=inline
- Llanga et al. (2019). La motivación como factor en el aprendizaje. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 20(19), 1-12. doi:<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/motivacion-aprendizaje.html>
- Luhmann, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona: Paidós. Obtenido de <https://www.planetadelibros.com/libro-sociedad-y-sistema-la-ambicion-de-la-teoria/20304>
- Maldonado, M. (2020). *Influencia de las TIC en el rendimiento académico de los estduaintes en Anatomía*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Dialektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social*, 2(3), 17-26.
- Mera, L., & Velásquez, K. (2020). *Simulador PHET como recurso didáctico para el aprendizaje de química inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de la Pedagogía de la Química y Biología periodo abril- agosto del 2020*. Tesis de Grado , Universidad Nacional del Chimborazo, Riobamba, Ecuador . Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7056/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2020-000011.pdf>
- Ministerio de Educación . (2019). *CURRICULO EDUCACIÓN GENERAL* . QUITO: MINEDUC.
- Ministerio de Educación. (2016). *Bloques curriculares de Ciencias Naturales de Octavo Año*. Ecuador.

- Ministerio de Educación. (2020). *Curriculo Priorizado*. Quito, Ecuador: Min-Educ. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/09/Curriculo-Priorizado-Sierra-Amazonia-2020-2021.pdf>
- Morales, R., & Pereida, M. (2018). Inclusión de estilos de aprendizaje como Inclusión de estilos de aprendizaje como estrategia didáctica aplicada en un AVA. (75, Ed.) *Campus Virtuales*, 6(1), 67-. doi:<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/188>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-12.
- Morin, E. (2000). *El paradigma perdido, ensayo de bioantropología*. Barcelona: Kairós. Obtenido de <https://editorialkairos.com/catalogo/el-paradigma-perdido>
- Moya, J. (2017). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Barcelona, España : Octaedro.
- Nova, A. (2018). El Transfondo de la planeación en las insituciones educativas. *Itinerario Educativo*, 30(68), 115-130. doi:<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6290704.pdf>
- Occelli, M., & García, L. (2018). Simulaciones en la enseñanza de la Biología. *Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales. Centro de Informática Educativa; Docentes Conectados*, 1(1), 3-16. doi:<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/98678>
- OCDE. (2018). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos* . España : Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/SI-TIED-espanol.pdf>
- Olivares, J. (2017). Caracterización de estudiantes exitosos: Una aproximación al aprendizaje de las Ciencias Naturales. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, 25(11), 114-143.

doi:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-53082017000200114&lng=es&nrm=iso

- Ortiz, Y. (2017). Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje. *VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual ya Distancia*, 1-13. Obtenido de http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-_Recursos_Educativos_Digitales_que_aportan_al_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf
- Osorio, D. (2019). *Propuesta pedagógica que contribuya a la enseñanza en ciencias naturales en el tema de la materia-separación de mezclas, utilizando un simulador virtual y práctica de laboratorio*. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia. doi:<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76329/43709649.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pacheco, E. (2020). *El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje en Ciencias Naturales en estudiantes de secundaria*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Tumbes, Facultad de Ciencias Sociales. Escuela profesional de Educación, Piura, Perú. Obtenido de https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2017&q=teoria+cognitivista+y+la+ense%C3%B1anza+y+aprendizaje+en+ingl%C3%A9s&hl=es&as_sdt=0,5
- Parrales, E., & Pérez, M. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 4-22. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467929>
- Pérez, A., Velásquez, A., Medina, M., & Bárcenas, M. (2020). Las TIC como medio de aprendizaje de algunas nociones abstractas de Estructura Atómica. *Revista Tendencias en Docencia e Investigación en Química*, 6(6), 1-5. doi:<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/7684>
- Piaget, J. (1993). *Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget*. Barcelona, España.: Creative Commons Attribution-Share Alike.

- PISA. (2018). *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos*. Quito - Ecuador: Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos. doi:https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Pozo, R., & Toaquiza, J. (2020). *Técnicas didácticas activas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología, primer año de Bachillerato, Institución Educativa Fiscal Quito, 2019–2020*. Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, Quito, Ecuador.
- Ramos, C. (2018). *Objeto virtual de aprendizaje en el proceso enseñanza del concepto de nutrición. Departamento de Matemáticas y Estadística*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Rincón, C., Solano, O., & Lemos, J. (2021). El uso de los juegos digitales de simulación en la enseñanza-aprendizaje de la contabilidad: una revisión de la literatura. *Academia y virtualidad*, 25(5), 1-8. doi:10.18359/ravi.5173
- Ríos, V., & Soto, R. (2021). *Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de biología (sistema digestivo), a través del aprendizaje basado en problemas mediado por el uso de simuladores*. Tesis Doctoral , Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación , Cartagena, Colombia . doi:<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/13538/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, E., Mendoza, A., Duero, M., Aristizábal, S., & López, Z. (2021). Usos de laboratorios Virtuales para la Enseñanza -Aprendizaje de la química y Física. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 9(1), 651-656. doi:<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15170>
- Saéz, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: UNED.
- Sulca, E. (2021). *Uso de Aplicaciones Móviles y el Desarrollo de las Capacidades Físicas Condicionales*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33230/1/Tesis%20Erick%20.pdf>

Torres, L. (2018). *Uso de simuladores y su incidencia en las habilidades en Ciencias Naturales*. Maestría en Docencia Universitaria . Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/18368/Torres_AL.pdf?sequence=1

UNESCO. (2018). *La Educación Transforma Vidas*. Ginebra: Autor. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002472/247234s.pdf>

Urquiza, E., & Villa, S. (2021). *Los simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje de físico química con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología*. Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Carrera Ciencias Biología, Química y Laboratorio. Riobamba, Ecuador: UNACH: Universidad Nacional del Chimborazo.

Valdiviezo, A., Girón, K., Armijos, K., & Freire, E. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 58-62. doi:<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/243>

Vargas. (2018). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]*, 58(1), 68-74. doi:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es.

Vargas, G. (2018). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]*, 58(1), 68-74. doi:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es.

Vega, O. (2021). Moodle y los OVA como estrategia pedagógica para un aprendizaje significativo de la transformación química de la materia. *DIALÉCTICA*, 18(2), 272-291. doi:<http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/9576>

- Velásquez, L. (2020). *Recursos didácticos y el aprendizaje de física en el estudio de las leyes de Newton y leyes de Kepler en los estudiantes de los Segundos de Bachillerato General Unificado en Ciencias de la Unidad Educativa Siglo XXI “Joaquín Gallegos Lara”*. Tesis de Grado , Universidad Central del Ecuador , Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales, Matemáticas y Física , Quito, Ecuador.
- Vergara, M. (2019). *La gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Casa Grande en Guayaquil.
- Villa, S. (2021). *Los simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje de físico química con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, periodo noviembre 2020-abril 2021*. Tesis de Grado , Universidad Nacional de Chimborazo. Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías. Carrera de Biología, Química y Laboratorio , Riobamba, Ecuador . Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7558/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000006.pdf>
- Villamagua, A. (2018). *Uso de los recursos didácticos en el rendimiento académico de la asignatura de física de los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado, del Colegio De Bachillerato 27 de Febrero de la ciudad de Loja, periodo 2016-2017*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Facultad de Educación, El Arte y La Comunicación. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21577/1/TESIS%20ANDREA%20ESTEFAN%C3%8DA%20VILLAMAGUA%20QUEZADA.pdf>
- Villavicencio, J. (2021). *Implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan*. Tesis de Maestría , Tecnológico de Monterrey . doi:<https://repositorio.tec.mx/handle/11285/637309>
- Vygotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: CRÍTICA.

- Wenjin, V., Gavin, W., Kim, C., & Der, V. (2018). How Do Secondary Science Teachers Perceive the Use of Interactive Simulations? The Affordance in Singapore Context. *Journal of Science Education and Technology*, 27(55), 550–565. doi:<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10956-018-9744-2>
- Zambrano, G., & Mendoza, R. (2018). Influencia del método b-learning en la enseñanza-aprendizaje del inglés en la comunidad educativa de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 255-262.
- Zambrano, R., & Giler, F. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2o año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la Provincia de Manabí. *Revista Cognosis*, 6(2), 71-92. doi:<https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2922>



ANEXOS 1. INSTRUMENTO APLICADO A LOS ESTUDIANTES

CENTRO EDUCATIVO COMUNITARIA INTERCULTURAL BILINGÜE DE EDUCACIÓN BÁSICA “JUAN A. COMENIO”



EVALUACIÓN DE CIENCIAS NATURALES

Nombre del estudiante: Fecha:

Lic: Nancy Villalobos Nivel:

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda
- Tendrá el máximo de 45 minutos para responder la prueba
- Cualquier duda que tenga, levante la mano para preguntar a su docente.

1. Empareje la imagen con la denominación :

a. Átomo.



b. Elemento



c. Molécula



d. Neutrón



2. Observe la siguiente imagen y escriba el nombre de la parte del átomo seleccionado:

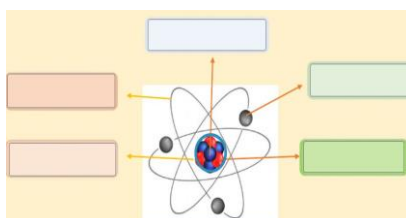


Figura 35. Estructura atómica para completar
Fuente: Google (2022)

3. El litio es un elemento químico inorgánico que se encuentra en la tabla periódica, ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde al símbolo del Litio?

- a. Li
- b. H
- c. He
- d. Au

Figura 36. Tabla periódica
Fuente: Google (2022)

4. Escribe el nombre de las siguientes partículas subatómicas y señale donde se ubican en el átomo:

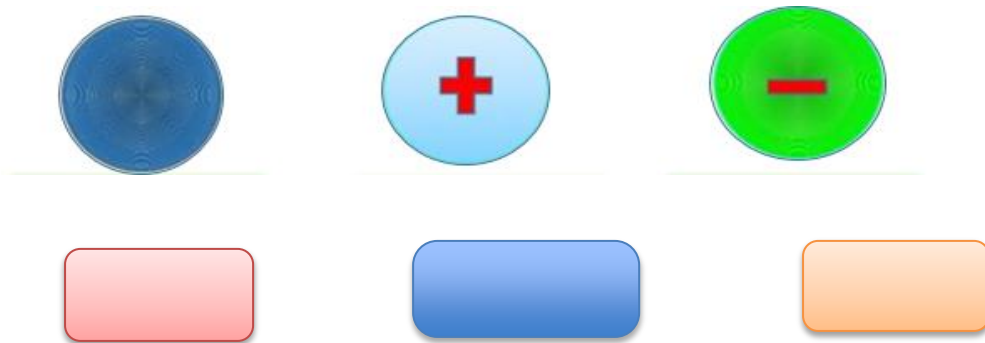


Figura 37. Actividad de completación sobre las partículas subatómicas
Fuente: Google (2022)

5. Seleccione la respuesta correcta. Están formados por átomos de la misma clase, que no se pueden separar en sustancias más simples.

- a. Metales.
- b. Elementos.
- c. Materia
- d. Compuesto.

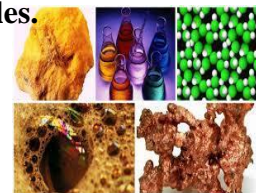


Figura 38. Compuestos químicos
Fuente: Google (2022)

6. Seleccione cuál de las siguientes alternativas corresponderá a la definición de la fuerza de gravedad:

- a. Acción que ejerce un cuerpo sobre otro
- b. La cantidad de músculos que tiene una persona
- c. La rapidez con la que cae un objeto.



Figura 39. Fuerza de gravedad 135
Fuente: Google (2022)

- d. La atracción que ejerce la tierra en las personas u objetos.

7. Los efectos que produce la fuerza de gravedad en los cuerpos son:

- e. Cambio de posición y deformación de los objetos.
- f. Atracción hacia el centro de la tierra.
- g. Atracción y repulsión
- h. Repulsión hacia el espacio

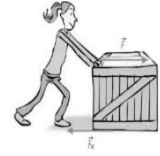


Figura 40. Fuerza de gravedad
Fuente: Google (2022)

8. Seleccione la alternativa correcta y complete la palabra correspondiente en la figura: ¿Qué hace que un objeto entre en movimiento?

- a. El objeto se mueve por su Peso (P)
- b. La velocidad (V) es la que permite que el objeto entre en movimiento
- c. El Roce (R) es la fuerza que hace que le objeto entre en movimiento.
- d. Al aplicar una Fuerza (F) a un objeto es lo que hace que este entre en movimiento.

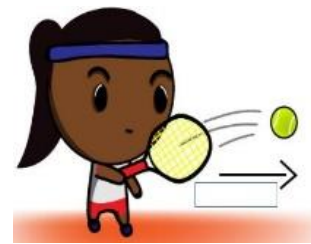


Figura 41. Movimientos de los objetos
Fuente: Google (2022)

9. De los siguientes planteamientos, ¿Cuál define el proceso digestivo?

- a. Paso de sustancias nutritivas hasta el sistema circulatorio.
- b. Proceso de transformación de alimentos mediante una fase mecánica y una química.
- c. Transporte de nutrientes a cada célula.
- d. Incorporación de nutrientes al organismo.

10. Observe la imagen y utilizando las palabras de la parte inferior complete los órganos que forman parte del sistema digestivo.

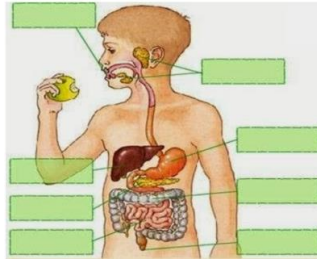


Figura 42. Sistema digestivo
Fuente: Google (2022)

- | | |
|------------|----------------------------|
| ➤ Boca | ➤ Hígado y vesícula biliar |
| ➤ Esófago | ➤ Intestino delgado |
| ➤ Estomago | ➤ Intestino grueso |
| ➤ Páncreas | ➤ Recto |

11. Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos.

¿Seleccione cuál de las siguientes alternativas será el responsable de llevar los nutrientes necesarios por todo el cuerpo?

- El oxígeno
- La sangre
- El agua
- La orina

12. Enlaza las figuras con la cantidad de alimentos que deben consumirse para mantener una dieta balanceada:



Ocasionalmente



2-4 raciones al día



6-7 raciones al día



5 raciones al día

Figura 43. Pirámide alimenticia
Fuente: Google (2022)

13. Los alimentos que se encuentran en la base piramidal son:

- a. Queso y aceites
- b. Cereales, pan, arroz, pastas, legumbres.
- c. Leche
- d. Pescados y mariscos

14. El calcio es un mineral que necesita nuestro cuerpo para fortalecer:

- a. Los ojos y la lengua
- b. Los huesos y dientes
- c. Los pulmones y el hígado
- d. La sangre y el corazón.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN...

ANEXOS 2. FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
UNIDAD DE POSGRADO**

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA MENCIÓN DOCENCIA INTERCULTURAL

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS (Experto 1)

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
MGS. ANGEL GEOVANNY CUDCO POMAGUALLI	Docente de la Unidad Educativa Carlos Larco Hidalgo	Cuestionario	Nancy Carmen Villalobos Atupaña
Título: USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE “JUAN A. COMENIO.”			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60 %	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje Apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico Científicos					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento					X

	oportuno o más adecuado					
III. OPINION DE APLICACIÓN						
Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN						
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del Experto			Teléfono	
Sangolquí, 11 de abril del 2022.	0603977224	 Firmado electrónicamente por: ANGEL GEOVANNY CUDCO POMAGUALLI			0996824308	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA MENCIÓN DOCENCIA INTERCULTURAL
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS (Experto 2)

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Marlo Daniel Sañay Moina.	Docente	Cuestionario	Nancy Carmen Villalobos Atupaña
Título: USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE "JUAN A. COMENIO."			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21- 40%	Buena 41- 60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81- 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje Apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X

6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					X
III. OPINION DE APLICACIÓN						
<p style="text-align: center;"> Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable [] </p>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN						
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del Experto			Teléfono	
Riobamba, 18-04-2022	0603995903				0994189317	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA MENCIÓN DOCENCIA INTERCULTURAL
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS INFORMATIVOS (Experto 3)

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Mgs. Mercedes Elina Fiallos Echeverria	Docente: Unidad Educativa Milton Reyes	Cuestionario	Nancy Carmen Villalobos Atupaña
Título: USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE “JUAN A. COMENIO.”			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		0- 20%	21- 40%	41- 60%	61-80%	81- 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico Científicos					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN						
Aplicable [X]		Aplicable después de corregir []		No aplicable []		

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN			
Lugar y fecha	Cédula de Identidad	Firma del Experto	Teléfono
Riobamba, 22 -04-2022	0603019258		0998146621

ANEXOS 3. Evidencias fotográficas de la aplicación de la preprueba y la postprueba.



Fuente: Preprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022)



Fuente: Postprueba aplicada a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022)



Fuente: Aplicación del simulador a los estudiantes de octavo año.

Elaborado por: Villalobos, Nancy (2022).

ANEXOS

ANEXOS 4. Encuesta dirigida a los estudiantes para evaluar el nivel de satisfacción sobre la propuesta diseñada.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES PARA EVALUAR LA SATISFACCIÓN SOBRE LA PROPUESTA DISEÑADA

Solicito de la manera más comedida contestar el cuestionario a fin de recolectar datos para el proyecto de investigación titulado: “USO DE SIMULADORES VIRTUALES PARA LA MEJORA DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DEL CENTRO COMUNITARIO INTERCULTURAL BILINGÜE “JUAN A. COMENIO.””

Por la favorable acogida al presente anticipo mis agradecimientos.

INSTRUCCIONES:

-
- Lea cada pregunta con atención.
 - Seleccione con una X la respuesta que considere la adecuada.
-

6. El uso de simuladores virtuales para el aprendizaje de Ciencias Naturales, le motivó para aprender los temas propuestos e indagar en otros relacionados al área

Muy de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni
desacuerdo

Algo en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

7. La aplicación del simulador virtual PhEt, para el aprendizaje de los temas sobre fuerza y movimiento, el átomo y la concentración de las soluciones contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuestos.

Muy de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni desacuerdo

Algo en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. La aplicación del simulador virtual Órganos 3D (Anatomía) para el aprendizaje de los temas sobre la estructura del esqueleto, el sistema respiratorio y el sistema digestivo contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuesto.

Muy de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni desacuerdo

Algo en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

9. La aplicación del simulador virtual eduMedia para el aprendizaje de los temas sobre composición química del agua, sistema reproductor femenino y masculino, contribuyó a mejorar el aprendizaje de los temas propuestos.

Muy de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni desacuerdo

Algo en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

10. Considera que el uso de la guía “Simuladores virtuales como recursos didácticos en el fortalecimiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales” aportó al aprendizaje significativo de la asignatura.

Muy de acuerdo

De acuerdo

Ni en acuerdo ni desacuerdo

Algo en desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

Gracias por su colaboración