



Fortalecimiento de las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre

Autor

Rosa Paulina Pérez Meza

Facultad

Ciencias Sociales, Humanidades y Artes

Programa

Maestría en E – Learning

Director

Rafael Enrique Suárez Arias

Julio 31 del 2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a DIOS que me dio sabiduría para persistir, por haberme ayudado realizar esta tesis y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis familiares, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. Principalmente a mis hijos por su paciencia y apoyo emocional durante el tiempo que se escribirá y desarrollaba este trabajo

Agradecimientos

Agradecimiento a todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que este trabajo se realizara con éxito. Agradecer de la manera más sincera a todos los docentes que a lo largo de la nuestra formación nos brindaron sus conocimientos, en especial al Dr. Henrique Suarez Arias director de esta tesis por su orientación, ayuda y dedicación en la elaboración de este proyecto. Mi gratitud a la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB y a la Universidad Oberta de Catalunya UOC por brindarme la oportunidad de ser parte del selecto grupo de estudio. A todos los compañeros colegas de la maestría que con sus experiencias enriquecieron nuestros conocimientos. Y finalmente, agradezco especialmente a mi familia por su comprensión durante todo este proceso.

Tabla de contenidos

Resumen	11
introducción	13
capítulo 1. Planteamiento del problema	15
1.1. Descripción del problema de investigación	15
2. Objetivos	17
2.1 objetivo general	17
2.2. Objetivos específicos	17
3. Hipótesis (estudios cuantitativos) o manejo de supuestos cualitativos (estudios cualitativos)	18
4. Justificación de la investigación	18
capítulo 2: marco de referencia	21
2.1 antecedentes.....	21
2.2 marco teórico y conceptual.....	26
2.2.1 enseñanza de las ciencias naturales	26
2.2.2 aprendizaje de las ciencias naturales.	26
2.2.3 estándares básicos de competencias en ciencias naturales.....	27
2.2.4 aprendizaje basado en fenómenos.	28
2.2.5 constructivismo y aprendizaje significativo.....	29
2.2.6 tecnologías de la información y comunicación tic.	29
2.2.7 objetos virtuales de aprendizaje (ova).	30
2.3 marco legal.	31
capítulo 3: marco metodológico	36

enfoque de investigación.....	36
tipo de investigación	36
diseño de investigación	37
variables	38
hipótesis.....	38
población	38
las categorías de análisis	39
instrumentos de recolección de información.....	39
validación de instrumentos.....	40
técnicas de análisis de datos	41
procedimiento	41
fase 1: conceptual.....	41
fase 2: ejecución	42
síntesis del marco metodológico.....	42
capítulo 4: análisis de los resultados.....	43
4.1 técnica de análisis de datos o hallazgos	43
4.1.1 aplicación del test para identificar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes.	43
4.1.2 descripción de las competencias para la explicación de fenómenos.	46
4.1.3 diseño del ova.....	48
4.1.4 implementación del ova	53
4.1.4. Aplicación del postest.....	62
capítulo 5	73

conclusiones y recomendaciones.....	73
5.1. Conclusiones.....	73
5.2. Recomendaciones.....	75
referencias	76

Índice de tablas

TABLA 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL OVA.....	48
TABLA 2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL OVA	48
TABLA 3. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL GRADO NOVENO 1 EN EL PRETEST Y POSTEST.....	68
TABLA 4. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL GRADO NOVENO 2 EN EL PRETEST Y POSTEST.....	68
TABLA 5. ESTADÍSTICOS DE GRUPO DATOS DEL POSTEST	69
TABLA 6. PRUEBA T POSTEST GRUPO 9°1 Y 9°2	70

Índice de gráficos

GRÁFICO 1 Resultados pruebas de estado	16
GRÁFICO 2. Resultados pruebas de estado	17
GRÁFICO 3. Uso de las estrategias, actividades y herramientas para estimular la enseñanza y el aprendizaje	44
GRÁFICO 4. Manejo de los conocimientos.	45
GRÁFICO 5. Aplicación de los conocimientos en situaciones de la vida diaria.	46
GRAFICA 6. Diagrama de secuencias ova	50
GRÁFICO 7. Diagrama de componentes.....	50
GRAFICO 8. Introducción	51
GRÁFICO 9. Pre saberes	51
GRÁFICO 10. Contenidos texto y audio con realidad aumentada.....	52
GRÁFICOS 11. Modelados 3D.....	53
GRÁFICO 12 Pregunta 1. Resultados grupo a intervenir 9º1	54
GRÁFICO 13 Pregunta 1.Resultados grupo control 9º2.....	54
GRÁFICO 14. Pregunta 2 y 3.Resultados del grupo a intervenir 9º1.....	55

GRÁFICO 15. Pregunta 2 y 3. Resultados grupo control 9º2.....	56
GRÁFICO 16. Pregunta 4. Resultados grupo a intervenir 9º1	56
GRÁFICO 17. Pregunta 4. Resultados grupo control 9º2.....	57
GRÁFICO 18. Pregunta 5 y 6. Resultados grupo a intervenir 9º1	58
GRÁFICO 19. Pregunta 5 y 6. Resultados grupo control 9º2.....	58
GRÁFICO 20. Pregunta 7. Resultados grupo a intervenir 9º1	59
GRÁFICO 21. Pregunta 7. Resultados grupo control 9º2.....	59
GRÁFICO 22. Pregunta 8,9 Y 10. Resultados grupo a intervenir 9º1	60
GRÁFICO 23. Pregunta 8, 9 Y 10. Resultados grupo control 9º2	61
GRÁFICO 24. Pregunta 1. Resultados grupo a intervenir 9º1	62
GRÁFICO 25. Pregunta 1. Resultados grupo control 9º2.....	62
GRÁFICO 26. Pregunta 2 Y 3. Resultados grupo a intervenir 9º1	63
GRÁFICO 27. Pregunta 2 Y 3. Resultados grupo control 9º2.....	64
GRÁFICO 28. Pregunta 4. Resultados grupo a intervenir 9º1	64
GRÁFICO 29. Pregunta 4. Resultados grupo control 9º2	65
GRÁFICO 30. Pregunta 5 Y 6. Resultados grupo a intervenir 9º1	65
GRÁFICO 31. Pregunta 5 Y 6. Resultados grupo control 9º2.....	66
GRÁFICO32. Pregunta 7. Resultados grupo a intervenir 9º1.....	66
GRÁFICO 33. Pregunta 7. Resultados grupo control 9º2.....	67
GRÁFICO 34 Pregunta 8, 9, 10. Resultados del grupo a intervenir 9º1.....	67

GRÁFICO 35. Pregunta 8, 9 Y 10. Resultados grupo control 9º2	68
--	----

Índice de anexos

ANEXO 1. Encuesta sobre la aplicación de la metodología de enseñanza basada en fenómenos por parte de los docentes.	80
ANEXO 2. Validación de instrumentos.....	83
ANEXO 3. Matriz bibliográfica.	86
ANEXO 4. Matriz analítica de contenidos.	87
ANEXO 5. Test.....	88
ANEXO 6. Consentimiento informado	90
ANEXO 7. Permisos institucionales.	94
ANEXO 8. Carta de validación por expertos.....	95

Resumen

En la actualidad las tecnologías de la información y la comunicación se han sumergido en cada uno de los sectores en los que se desenvuelve el ser humano, entre ellos en el sector educativo, donde durante las últimas décadas se han observado distintas investigaciones del impacto de las tecnologías en el entorno educativo con resultados favorables, sin embargo en instituciones de educación básica y media en Colombia aún existe mucho resistencia por parte de los docentes y los estudiantes, a menudo por la falta de recursos tecnológicos y otras por desconocimiento, igualmente dentro de las más grandes debilidades que tienen los estudiantes de estos niveles educativos tiene que ver con el contexto científico. Por esta razón el objetivo del presente proyecto es fortalecer las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre. La investigación es de enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo con alcance correlacional. Dentro de los resultados se detectó una mejora en los estudiantes en relación a los resultados del pre test y post test de la muestra de estudio. Se concluye que el diseño de Objetos Virtuales de Aprendizaje en Realidad Aumentada implica una planeación que integre el manejo conceptual, manejo comunicativo y tecnológico. Las ciencias naturales tienen una gran dinámica que puede potencializar el uso de la Realidad Aumentada, donde se fortalece el proceso de aprendizaje ya que los estudiantes se involucran directamente en él, con la oportunidad de ver de forma diferente los contenidos, aumentando la motivación por sus estudios.

Palabras Claves: Realidad Aumentada, TIC, Competencias, Explicación de Fenómenos, OVA

Abstract

At present, information and communication technologies have been immersed in each of the sectors in which the human being operates, including in the educational sector, where during the last decades different investigations of the impact of technologies in the educational environment with favorable results, however basic and secondary education institutions in Colombia there is still a lot of resistance from teachers and students, often due to the lack of technological resources and others due to ignorance, also within the most The great weaknesses that students of these educational levels have have to do with the scientific context. For this reason, the objective of this project is to strengthen the skills for the explanation of phenomena in the learning of natural sciences, through the design of an OVA as a didactic strategy, in the ninth grade students of the John F. Kennedy Educational Institution. in the municipality of San Marcos - Sucre. The research has a quantitative and descriptive approach with a correlational scope. Among the results, an improvement was detected in the students in relation to the results of the pre-test and post-test of the study sample. It is concluded that the design of Virtual Learning Objects in Augmented Reality implies a planning that integrates conceptual management, communicative and technological management. Natural sciences have a great dynamic that can enhance the use of Augmented Reality, where the learning process is strengthened since students are directly involved in it, with the opportunity to see the contents in a different way, increasing motivation for their studies.

Keywords: Augmented Reality, ICT, Competencies, Explanation of Phenomena, OVA

Introducción

La sociedad actual amerita docentes comprometidos con las realidades de los estudiantes. Ahora bien, esto representa que debe conocer el contexto que le rodea, por consiguiente, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), representa un escenario fundamental dentro de esta contextualización: primero porque son tendencias en la sociedad actual y segundo; porque el estudiante de hoy se motiva para aprender con estas. En este sentido, es importante señalar el valor de las TIC en la escuela como mediadora y representante de nuevos estilos y recursos de aprendizaje en el siglo XXI, que determina su valor entre el conocimiento docente estudiante, “la velocidad con la que avanzan los progresos de las tecnologías de la información y la comunicación cambian la forma de producción, ganancia y transferencia de conocimientos” (Unesco, 1998), citado por (Castro, Guzmán, & Casado, 2007, pág. 220).

En este mismo orden de ideas, es fundamental e importante mencionar el desarrollo de las competencias científicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, lo que representa que el actuar docente deberá encaminar didácticas para su enseñanza, a partir de las relaciones sociales y ambientales donde se encuentra el estudiante sin alterar su contexto, sencillamente para identificar las posibilidades para educar y que esto responda a las necesidades propias y la de su alrededor. Para (Arteta, y otros, 2006), citado por (Coronado Borja & Arteta Vargas, 2015, pág. 133):

Se encuentra que el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes se debe en gran medida al conocimiento especializado del docente, es decir, al conocimiento didáctico del contenido, que depende de la síntesis de diferentes tipos de conocimiento y del contexto del que se habla. Es fundamental que los docentes reflexionen sobre su naturaleza e implicaciones para la enseñanza.

En este sentido, se debe reflexionar sobre la actuación docente y sus implicaciones en el acto de enseñanza, lo que representa que debe tener claro una planificación didáctica del cómo enseñar y los recursos a utilizar dentro de este proceso. De ahí, la importancia de llevar al contexto de aula nuevas propuestas innovadoras y recursivas para enseñar ciencias naturales. En este orden de ideas, se presenta un estudio investigativo titulado: Fortalecimiento de las competencias científicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, a

través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

Lo anterior, representa una respuesta a los problemas y dificultades que presentan los estudiantes de grado noveno referente al desarrollo de las competencias científicas; donde se señala que existe deficiencias por parte de los estudiantes para la comprensión de fenómenos naturales como, por ejemplo: referidos a las propiedades de la materia y sus cambios, además de la falta de motivación e interés para aprender ciencias naturales, debido a la falta de estrategias que llamen su atención.

Finalmente, el estudio estará estructurado por capítulos donde se presentarán: una descripción del problema, unas teorías relacionadas con las categorías de estudio, un recorrido metodológico, una propuesta de intervención a partir del OVA con una serie de contenidos programáticos y actividades que le permitan fortalecer las competencias científicas al mismo tiempo que el estudiante se divierte interactuando con el recurso digital. Además, se presentan los resultados del estudio y las respectivas conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Planteamiento del Problema

1.1. Descripción del Problema de investigación

La educación como eje de formación de las personas debe ser vista con un enfoque mucho más humanista, en donde no solo sea una fuente para adquirir conocimientos, sino que estos sean para toda la vida, es a partir de aquí donde se vislumbra la educación por competencias donde se le enseña al estudiante a responder ante cualquier situación de su contexto, por tal razón es esencial se desarrollen habilidades siendo un activo participante de su aprendizaje.

Sin embargo, los resultados de pruebas externas aplicada a los estudiantes refleja resultados poco alentadores para competencias propias de las ciencias como es la explicación de fenómenos, según un informe de la (OECD, 2018) las últimas pruebas externas PISA aplicada a los estudiantes colombianos en Ciencias Naturales durante ese año ubicaron al país en un nivel dos, donde el 50 % de los estudiantes pueden aprender acerca de explicaciones precisas para fenómenos científicos familiares y pueden usar este conocimiento para determinar, en casos simples, si una conclusión es válida a partir de datos concretos.

Mientras que solo un pequeño porcentaje equivalente al 7% están en un nivel 5 o 6, donde estos estudiantes pueden, de manera creativa y autónoma, aplicar su conocimiento de y acerca de las ciencias a una amplia variedad de situaciones, incluidas las poco familiares, siendo una alternativa de mejora el uso de las TIC para mejorar las practicas pedagógicas y resultados académicos.

De acuerdo a lo anterior los formadores en el campo de las ciencias naturales y educación ambiental de la institución limitaron la construcción de conceptos teóricos, ignorando la parte práctica, debido a que no contaban con un laboratorio de trabajo. Desarrollar habilidades científicas es esencial para que los estudiantes aprendan a explicar los fenómenos naturales.

Asimismo, a través de diálogos e intercambios con los docentes, los estudiantes tienen dificultad para identificar información sobre características observables y otros aspectos generales relacionados con eventos y fenómenos del mundo natural. Para aprender

las ciencias naturales, entonces surge la pregunta. ¿De qué manera se pueden fortalecer las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre?.

En el mismo orden de ideas, se ha observado que los resultados de las pruebas de casos (que se muestran a continuación) que se entregan a los estudiantes cada año, muestran menores índices de evaluación positiva de las preguntas que los niños tienen para resolver fenómeno, dejando a la vista la necesidad de desarrollar este tipo de dominio- Habilidades específicas.

La gráfica muestra los resultados de las pruebas de ciencias naturales de los estudiantes de la Institución Educativa John F. Kennedy en el Municipio de San Marcos – Sucre, una comparación del porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en una sección particular de la prueba. El escenario ideal es aquel en el que las secciones verde y amarilla ocupan la mayor parte de la cinta.

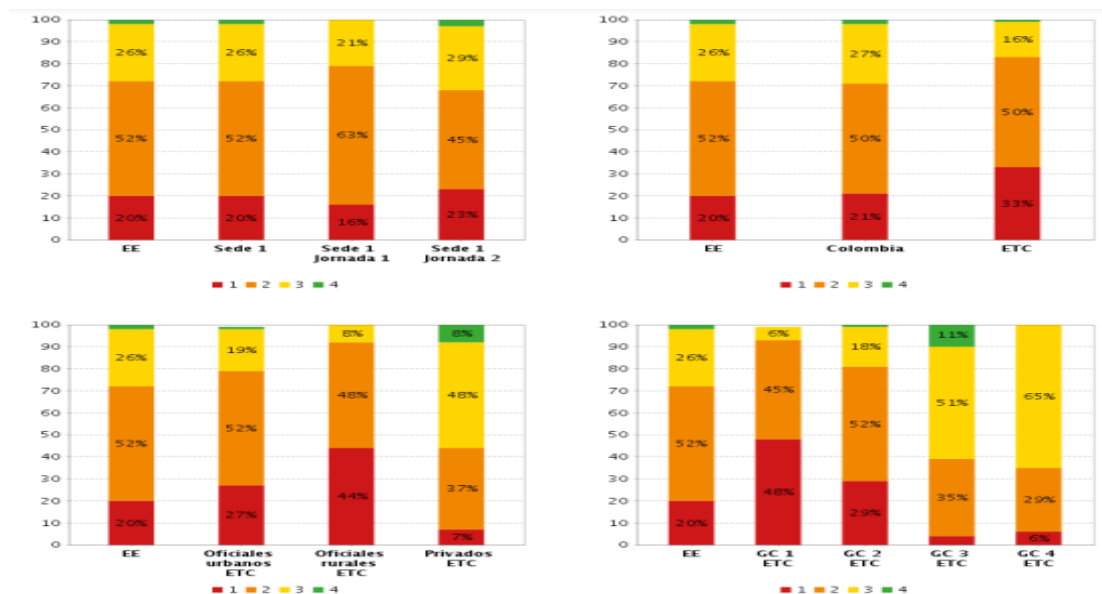


Gráfico 1 Resultados pruebas de estado (ICFES, Prisma, 2019), porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales

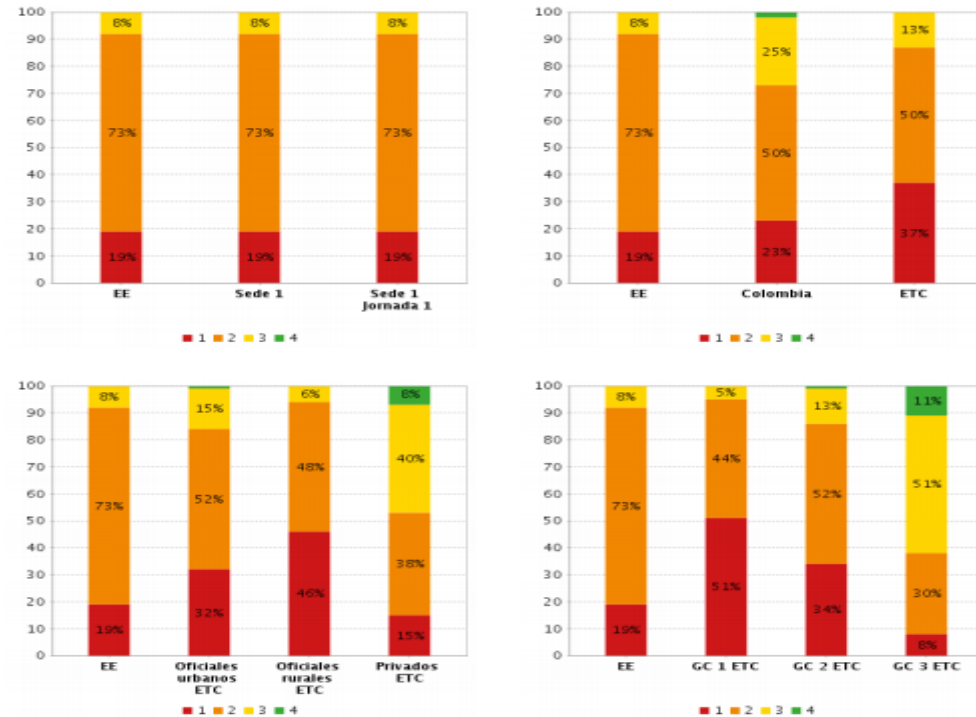


Gráfico 2. Resultados pruebas de estado (ICFES, Prisma, 2020) porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Fortalecer las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes, para enseñar ciencias naturales a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

- Describir las competencias para la explicación de fenómenos en ciencias naturales en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

- Diseñar un OVA como estrategia didáctica que ayude a los estudiantes a desarrollar las competencias para la explicación de fenómenos en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre

- Implementar el OVA en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

3. Hipótesis (Estudios cuantitativos) o manejo de supuestos cualitativos (Estudios cualitativos)

HI: el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como estrategia didáctica de complemento a las clases sí permite el fortalecimiento de las competencias científicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

4. Justificación de la investigación

Ante los cambios que se están produciendo en la actualidad producto de la llamada globalización, la sociedad del conocimiento y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, es necesario considerar la educación y la enseñanza como actividades que interesan a los estudiantes para aprender. Comprender y pensar todo lo que sucede en su realidad es fundamental para crear este proceso.

Por consiguiente, mejorar las habilidades científicas de los estudiantes implica responder a una necesidad o problema (dificultad para adquirir habilidades para explicar fenómenos) que enfrentan los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre, lo que representa realizar una intervención educativa.

En la misma línea de investigación, con la presencia del COVID-19 no solo en Colombia sino en el mundo actual, ha generado restricciones sociales, teniendo como consecuencia el cierre de las instituciones educativas, obligando de alguna manera a utilizar la educación virtual como medio educativo, tendencia apoyada en las TIC para lograr la continuidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Por tanto, la

función de la docencia como catalizador es necesaria para despertar el interés por aprender, diseñar e implementar estrategias de aula a la sociedad, a través de la formación inclusiva, representando a las personas capaces de cambiar y respondiendo a las necesidades del siglo XXI, según (Assmann, 2002, pág. 28): El ambiente educativo debe ser uno lleno de pasión y creatividad: la dosis de ilusión general no inhibe, sino que prioriza, siendo el aprendizaje una amalgama de todos los sentidos, citado por (Florencia Morado , 2017)

Asimismo, (Carbonero, Martin Anton, Roman, & Reoyo, 2010), explican que el docente debe ser un factor clave para motivar a los estudiantes cuando enseña porque: puede influir en nuevos aprendizajes, implementación de habilidades, estrategias y comportamientos ya adquiridos.

Ahora bien, a los estudiantes que están motivados para aprender una materia les gustaría participar en cualquier actividad que crean que les ayudará a aprender, como prestar atención a las instrucciones y organizar y preparar los materiales pertinentes, observar, tomar notas y crear las condiciones propicias para el aprendizaje. De esta manera, los estudiantes que no tienen interés en aprender asumen que su rendimiento académico no representará el éxito en su educación en general. (Carbonero, Martin Anton, Roman, & Reoyo, 2010).

Por lo tanto, la investigación presentada mejorará las habilidades de los estudiantes para explicar fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, mediante el diseño de OVA como estrategia didáctica en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre, porque se comprueba que el estudiante, además de desarrollar las habilidades y competencias asociadas al aprendizaje de las habilidades científicas, tiene una actitud positiva que le empuja a generar su interés de forma dinámica y creativa, mejorando así los resultados del aprendizaje a través de un mayor grado de motivación e interés por aprender ciencias naturales.

También, utilizar estrategias que permitan el trabajo colaborativo e interactivo desde una perspectiva constructivista para quienes, desde la dirección de estrategias basadas en el uso de las TIC, específicamente las OVA, se ven como una alternativa rigurosa y práctica, de una forma u otra, a un lenguaje socioeducativo que responda a las necesidades de la comunidad educativa y por ende uno mundial.

Asimismo, este enfoque de investigación mediante el diseño de OVA que fortalece las habilidades para explicar fenómenos no solo beneficiará a los estudiantes de noveno grado de la escuela secundaria John F. Kennedy en San Marcos. - Sucre sino también para la comunidad educativa en su conjunto, porque es más agradable desarrollar el interés y la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, potenciando así el éxito académico de los estudiantes y la calidad de sus activos pedagógicos. Los avances en este trabajo se realizarán en fases que se irán añadiendo a medida que avance el desarrollo de los estudios.

Capítulo 2: Marco de referencia

En este apartado se contextualiza sobre las teorías utilizadas como referente provienen de las diferentes conceptualizaciones de trabajos de investigación con el propósito de establecer una categoría analítica para la comprensión de las diferentes categorías que se desarrollan en el presente proyecto.

Desde la perspectiva del escritor, se hace aceptable que esta investigación aporte o amplíe la comprensión teórica, relacione al lector con antecedentes y lo enfoque en el marco legal respectivo del proyecto. Se entiende entonces que el presente capítulo establece una visión de las prácticas investigativas dominantes las Ciencias Naturales y en particular la inclusión de la TIC, en cuanto al uso y fuente de la teoría.

2.1 Antecedentes.

Los trabajos expuestos a continuación sirven como referidos al uso de la tecnología en el ámbito escolar. Los documentos citados dan evidencia del impacto que tiene la implementación de un aula virtual en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales y de esta manera mostrar el mejoramiento en el desempeño en los estudiantes con la vinculación de las TIC, usando plataformas educativas y recursos virtuales. De esta manera se tiene que en el contexto internacional:

En el año 2017, la investigadora Flor Melania Espinoza Armijos de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) Ecuador, desarrolló el proyecto *Implementación de un ambiente de aprendizaje híbrido para la asignatura de ciencias naturales*, en el que indagó acerca de las principales problemáticas del proceso educativo con base al análisis de ambientes educativos, en donde se encontró falencias en los ambientes de la materia de Ciencias Naturales y por lo tanto, buscó posibles alternativas de solución para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Para ello conformó un marco teórico a través de teorías como las TIC, los ambientes híbridos de aprendizaje y de las demandas actuales de la educación, que permiten definir y sustentar el modelo de acción aplicable como ambiente innovador. Esto da al proyecto un enfoque de los beneficios que las TIC aportan en la enseñanza de las ciencias naturales, haciendo énfasis propiamente en los ambientes de aprendizaje, combinando el potencial de los ambientes virtuales, con los ambientes

tradicionales, permitiendo observar el beneficio de lo que se conoce hoy como modalidad B-Learning (Espinoza Armijos, 2017).

Un año después, en el año 2018, el investigador Diego Sebastián Sánchez Villegas de la ciudad de Ambato Ecuador, realizó el proyecto *Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica*, para la Universidad Técnica de Ambato, desarrolló una OVA como estrategia didáctica en la educación el cual permitió evidenciar los efectos en los procesos de enseñanza – aprendizaje que se obtendrá al utilizar herramientas tecnológicas para complementar los procesos de formación tanto de docentes como de los estudiantes. Aporta conceptos de las TIC en el ámbito educativo y sus principales características que las convierten en herramientas importantes para los procesos pedagógicos, sobre todo como aliadas en las prácticas de enseñanza para los docentes y en su atractivo en facilitar datos, información y contenidos a los estudiantes (Sánchez Villegas, 2018).

En el año 2019, la investigadora Lilian Mercedes Jaramillo Naranjo de la Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador, realizó el proyecto titulado *Las ciencias naturales como un saber integrador*, en el cual establece metodologías innovadoras en la enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales, con el objetivo de desarrollar saberes científicos que perduren a través de clases creativas y con mediaciones didácticas. Éste considera reflexiones basadas en un enfoque integrador e interdisciplinario; lo que permite alcanzar el objetivo, ya que sus concepciones didácticas permiten valorar a las ciencias naturales como única y no fraccionada. De su investigación se puede extraer el potencial de habilidades y destrezas que llevan al estudiante a desarrollar capacidades cognitivas en busca de saberes comprobados. Al presente trabajo, le aporta una visión de teorías pedagógicas modernas, las cuales se centran en el efecto de las tecnologías en las ciencias (Jaramillo Naranjo, 2019).

Este mismo año (2019) los investigadores Anthony De La Rosa Valdiviezo, Kleber Toro Girón, Karla Jaén Armijo, en su trabajo *El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa*, realizado en la Universidad Técnica de Machala Ecuador, incursionan en el análisis del proceso educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, con énfasis en la argumentación de las estrategias

didácticas como alternativas para la enseñanza de esta disciplina, con el fin de exponer una teoría acerca del grado de efectividad y factibilidad que posee este tipo de práctica docente e incentivar su aplicación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas, teniendo resultados que permitieron establecer determinadas transformaciones en la enseñanza y que propiciaron el desplazamiento del aprendizaje tradicional, hacia aquel en el que el conocimiento sea resultado del contacto vivencial con el entorno. Para el presente trabajo, aporta desde las teorías de las ciencias naturales y teorías pedagógicas, donde se resaltan el aprendizaje a través del estudio de los fenómenos de su contexto, la participación directa del estudiante en sus procesos de formación, la importancia de la identificación de los diferentes estilos de aprendizaje y cómo el trabajo por experimentación favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias (De La Rosa Valdiviezo, Toro Girón, & Jaén Armijo, 2019).

En el año 2019 nuevamente, en la ciudad de San Pedro de Montes de Oca Costa Rica, los investigadores Gutiérrez Soto Marco, Arias Reverón Julio, Piedra García Luis Ángel, plantearon el proyecto *Estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales en la Universidad de Costa Rica*, en el cual propusieron métodos para la ejecución y evaluación cuantitativa de ejercicios participativos en la enseñanza de las ciencias naturales, diseñados bajo los principios del constructivismo, trasladando el protagonismo de los profesores a los estudiantes, específicamente en el contexto de las ciencias agrícolas, y promoviendo el desarrollo de habilidades técnicas y la adquisición de competencias personales, además, se promueve la práctica de la investigación científica, la formulación de hipótesis, la indagación y el uso de procedimientos para la adquisición, la sistematización y el análisis de datos, que permiten la transferencia de conocimientos fundamentales a los ámbitos cotidianos. Esto nos explican el concepto de constructivismo cibernético como un nuevo enfoque innovador y cómo éste puede ser aplicado en diferentes contextos, permitiendo así optimizar el sistema educativo y los procesos de enseñanza y aprendizaje (Gutiérrez Soto, Arias Reverón, & Piedra García, 2019).

Ya en el año 2020, se encuentra el proyecto titulado *Experiencia de Diseño de Objeto Virtual de Aprendizaje OVA para Fortalecer el PEA en Estudiantes de Bachillerato*, realizado por los autores Jorge Cristopher Delgado Ramírez, Mayra Belén Tocto-Quezada y

Mayra Tatiana Acosta-Yela, de la Universidad Técnica de Machala Ecuador; en este resaltan los recursos tecnológicos que han permitido la incursión de herramientas digitales interactivas o no interactivas en la educación, fortaleciendo el aprendizaje de los educandos en diferentes áreas del saber, con el fin de diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje para fortalecer los aprendizajes básicos imprescindibles de los estudiantes de bachillerato. Para el presente trabajo, permite definir y exponer los componentes y requerimientos pedagógicos mínimos para que un recurso educativo sea considerado con un OVA, además establece las métricas para determinar la calidad del OVA, por medio de la comparación de metodologías de evaluación de OVAs (Delgado-Ramirez, Tocto-Quezada, & Acosta-Yela, 2020).

Para el contexto nacional se encuentra que:

En el año 2017, los investigadores Valentina Rojas Agudelo, Ángela Patricia Vargas Orozco, Nadia Lucía Obando Correal pertenecientes a la Universidad del Quindío, en Armenia, realizaron el proyecto Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales; en este hicieron estudio en el cual analizaban las concepciones que tienen docentes y estudiantes frente al proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, con el fin de forjar en los educandos un aprendizaje basado en la experimentación y el descubrimiento de conceptos científicos. Se determinó que las Ciencias Naturales pueden tener gran influencia en las prácticas educativas y así mismo plantear metodologías que incentiven el hacer y aprender ciencia, mediante los sentidos y las conceptualizaciones. También, dentro de las prácticas de enseñanza de las ciencias, es importante realizar experimentación de cada una de las teorías expuestas, con el fin no solo de desarrollar lo cognitivo, sino también adquirir habilidades y destrezas que solo la puesta en práctica puede dar (Rojas Agudelo, Vargas Orozco, & Obando Correal, 2017).

En el año 2018, se encuentra el proyecto realizado por los investigadores Fredy Ulises Molano Puentes, Andrea Catherine Alarcón-Aldana, Mauro Callejas-Cuervo, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja, titulado Guía para el análisis de calidad de objetos virtuales de aprendizaje para educación básica y media en Colombia, en el cual presentan una guía de evaluación de calidad de objetos virtuales de aprendizaje [OVA], como apoyo a la educación básica secundaria y media. Este tiene sus bases en los

aspectos pedagógicos y lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional [MEN] para las áreas de conocimiento impartidas en las instituciones colombianas. Este trabajo permite argumentar bajo el enfoque de distintos autores recientes, el concepto de OVA, y permite definir una estructura clara de las partes que los componen: título general, evaluación previa, presentación, contenidos, actividades y evaluación. Igualmente ilustran el paso a paso para la implementación de un OVA en un ambiente escolar, mostrando las etapas de diseño, desarrollo, implementación y evaluación (Molano Puentes, Alarcón-Aldana, & Callejas-Cuervo, 2018).

Para el año 2019, el investigador Emerson Leonardo Tovar Vergara, perteneciente a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, desarrollo el proyecto *Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental*. Artículo producto de la investigación en donde instauró herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de la asignatura de ciencias naturales, a través de estrategias pedagógicas basadas en el enfoque constructivistas. Dichas estrategias se presentaron usando cuatro unidades temáticas sobre las células, que se desarrollarán en el proyecto de aula dando solución a las falencias en los estudiantes. Esto proporciona al proyecto los conceptos de constructivismo y da una explicación de cómo este funciona como mediador entre el estudiante y el conocimiento, haciendo uso de las TIC, para promover el aprendizaje significativo de los alumnos, estableciendo una relación entre lo práctico y lo teórico (Tovar Vargas, 2019).

Ya en el año 2020, Judy Lizzette Ballén Martínez, investigadora de la Universidad Antonio Nariño planteó en su proyecto *Pensamiento crítico y constructivismo: un proceso de reflexión docente* en donde reconoce que modelo pedagógico institucional constructivista y de aprendizaje significativo fortalece las prácticas de enseñanza, sobre todo cuando se articulan tecnologías de la industria web 4.0. Esto Contribuye a tener una perspectiva desde el rol docente, creando una reflexión como facilitador del conocimiento mediante el uso de distintas herramientas; este tipo de prácticas que se basan en el

constructivismo, permiten desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes y aprender a analizar y dar solución a la problemática de su contexto (Ballén Martínez, 2020).

2.2 Marco Teórico y conceptual.

2.2.1 Enseñanza de las Ciencias Naturales

La enseñanza de las ciencias naturales en las escuelas pretende desarrollar o reforzar este lenguaje científico desde edades tempranas, para asegurar la asimilación de conceptos, la práctica de procesos y el desarrollo de actitudes que les permitan participar en la sociedad de manera crítica y analítica con nuevas formas de procesar la información y al mismo tiempo, tener en cuenta que en la vida cotidiana, no solo en la escuela, sino en cualquier entorno, los niños buscan constantemente explicaciones para lo que sucede a su alrededor. Por lo tanto, la curiosidad está presente; Al descubrir objetos, situaciones y fenómenos, la búsqueda de datos puede proporcionar respuestas satisfactorias a la magia. “Del mismo modo, el diálogo con los demás te abrirá muchos conocimientos y obtendrás información y experiencias interesantes que serán útiles para su desarrollo”. (Rodríguez, López, & Carrillo, 2012).

A través de la ciencia y, en particular, las ciencias naturales, los estudiantes pueden ampliar y profundizar su comprensión de la interpretación de los fenómenos naturales, lograr una mayor madurez intelectual y desarrollar estrategias de pensamiento. La ciencia fomenta actitudes, sentimientos y motivaciones favorables hacia el mantenimiento y protección del medio natural, desarrollando en los estudiantes la conciencia de los beneficios de utilizar los avances científicos y tecnológicos y los daños que ocasiona su abuso en la vida cotidiana. Asimismo, desde el punto de vista pedagógico, las ciencias promueven valores como la autoestima, el trabajo en equipo, la responsabilidad y la preservación del medio ambiente. (Crispín Bernardo, 2013).

2.2.2 Aprendizaje de las Ciencias Naturales.

El aprendizaje en ciencias, se entiende como el proceso mediante el cual se adquieren o cambian habilidades, destrezas, conocimientos, comportamientos o valores como resultado de la investigación, la experiencia, la instrucción, la inferencia y la observación. Este proceso se puede analizar desde ángulos diferentes, por lo tanto, existen diferentes conceptos de aprendizaje (De la Mano Carrasco, 2018).

El aprendizaje en Ciencias Naturales, son los procesos subjetivos que se adquieren, combinan, almacenan y utilizan la información que los individuos reciben en sus interacciones continuas con el medio ambiente (Ocampo Flórez, 2017).

La competencia en ciencias naturales enfatiza que las estrategias de enseñanza-aprendizaje deben integrarse en el contexto sociocultural de los estudiantes para que puedan ser partes de su mundo de vida y así tener una interacción más fácil, motivar los ejercicios de aprendizaje y facilitar la comprensión, retención y transferibilidad de este aprendizaje y crear una mayor preparación para el aprendizaje nuevo y significativo (MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2014).

Es fundamental que el aprendizaje de las ciencias esté íntimamente ligado a la formación de inquietudes y la búsqueda de soluciones a problemas, tal como ocurre en la vida real, por supuesto, tener en cuenta que no es necesario que la formación científica en educación básica alcance el nivel de especialización producción de conocimiento que alcanzan los científicos (De la Mano Carrasco, 2018).

2.2.3 Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales.

Estos son estándares claros y públicos que permiten saber lo que nuestros niños y jóvenes necesitan aprender y establecer un estándar de lo que pueden saber y saber hacer, en todos los dominios y niveles. Por lo tanto, es una guía de referencia para todas las escuelas, urbanas o rurales, privadas o públicas en todo el país, y brinda la misma calidad de educación a los estudiantes en Colombia. Los Estándares Básicos de Competencia en las Ciencias Naturales están destinados a formar un camino que permitirá a cada estudiante desarrollar sus habilidades en las ciencias, temprano en su vida. (MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2014).

- **Entorno vivo:** este grupo trata de habilidades específicas que permiten establecer relaciones entre las diferentes ciencias naturales para comprender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y sus transformaciones.
- **Entorno físico:** se trata de las capacidades específicas que permiten que las relaciones de diferentes ciencias naturales comprendan el entorno en el que viven

los organismos, las interacciones que se establezcan y expliquen la transformación de la materia.

- **Ciencia, tecnología y sociedad:** aborda las competencias específicas que permiten comprender los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de personas y comunidades, así como analizar los riesgos que plantean los avances científicos.

2.2.4 Aprendizaje basado en fenómenos.

El aprendizaje basado en fenómenos es un método de enseñanza que se introdujo recientemente en Finlandia. En este nuevo programa no hay reglas estrictas, sino todo lo contrario, se busca dar rienda suelta a la creatividad y la imaginación de los alumnos a través del estudio de situaciones reales que ellos mismos han elegido.

Los estudiantes usan el salón de clases para observar, analizar y recopilar información sobre un tema real relacionado con cualquier tema de interés: economía, medio ambiente, tecnología, ciencia y más. Después de elegir un tema, los estudiantes deben investigar y explorar ese tema y agregar su interpretación de los hechos también. La mayor diferencia con este enfoque es que en lugar de centrarse en temas tradicionales como matemáticas o geografía, el aprendizaje se trata de eventos actuales tomados del mundo real.

El papel del profesor también es diferente al de una clase regular: más bien, es un mentor y guía. Los alumnos juegan entonces un papel más activo, ya que son los promotores del enfoque de la asignatura y los profesores aportan comentarios basados en las ideas desarrolladas por cada alumno. Asimismo, a la hora de desarrollar estos proyectos se eligen diferentes formatos para presentarlos: presentación, ensayo, vídeo, animación o cualquier otro formato que se considere oportuno, sugerido por el profesor o por los propios alumnos.

La tecnología ocupa un lugar importante en el aprendizaje basado en fenómenos, ya que se utiliza como medio para recopilar información y presentar los resultados finales de las investigaciones realizadas por cada individuo o grupo. Si se practica el trabajo en equipo, se busca enfatizar el respeto por las diferencias y el aprendizaje interdisciplinario que busca capitalizar las diferentes cualidades de cada niño: algunos pueden ser mejores

con los números, mientras que otros dibujan o escriben mejor; juntos como equipo lograrán mejores resultados (Bohórquez, 2018).

2.2.5 Constructivismo y Aprendizaje significativo.

La idea básica del constructivismo es que los humanos viven en un mundo que ellos construyen, en el que son los protagonistas, producto de sus propias decisiones. Este mundo está en permanente construcción, está constituido por lo que los constructores llaman agente. El mundo, desde esta perspectiva, está construido socialmente, esto significa que todo lo inherente al mundo social de los individuos se construye por ellos mismos. El hecho de que hombres hayan construido este mundo lo hace comprensible (Sánchez, 2015).

El constructivismo es un enfoque pedagógico que, combinado con el alcance de los estándares perseguidos anteriormente, permite estimular en los estudiantes una actitud que refleja constantemente su propio entorno, haciéndolos claramente conscientes de ciertos riesgos que conlleva el no hacer reflexión del uso que se le da al medio ambiente. Al mismo tiempo, hace énfasis en despertar y fortalecer la capacidad y actitud hacia el pensamiento científico en estudiantes; y este conduce a un aprendizaje verdaderamente significativo.

Para Ausubel (1983), el aprendizaje significativo de los estudiantes depende del conocimiento previo, relevante para la nueva información, debe ser entendido en términos de "constructos cognitivos", conjuntos de conceptos, ideas que un individuo posee en un área determinada de conocimiento, al igual que su organización.

El aprendizaje significativo ocurre cuando el alumno está verdaderamente motivado para que él tenga una nueva forma de aprender, en este estado puede retener la información obtenida en él por mucho más tiempo para participar activamente en el proceso de aprendizaje y puede hacerlo a través de por ejemplo un mapa conceptual (Crispín Bernardo, 2013).

2.2.6 Tecnologías de la información y comunicación TIC.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como Tecnologías de la Información y la Comunicación, son un conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y transmitir información de un lugar a otro. Cubren una amplia gama de soluciones. Estas tecnologías incluyen el almacenamiento y la recuperación posterior de información, el envío y la recepción de información de un lugar a

otro, o el procesamiento de información para poder calcular los resultados y generar informes.

Según Graelis (2006), La tecnología de la información y la comunicación es un conjunto de desarrollos tecnológicos logrados por la tecnología de la información, las telecomunicaciones y el audiovisual, proporciona herramientas para el procesamiento y difusión de la información y tiene una variedad de canales de comunicación. El factor integrador más poderoso de las tecnologías de la información y la comunicación es Internet, lo que ha llevado a la formación de la llamada sociedad de la información, que, según el autor, permite un tercer mundo, donde casi todo se hace en “material”. El mundo, el segundo mundo será el mundo de la fantasía.

2.2.7 Objetos virtuales de aprendizaje (OVA).

Los OVA son, en su diseño pedagógico e instruccional, una herramienta de aprendizaje, cuya principal característica es que son libres y gratuitos y cuentan con el contenido de cursos completos, incluyendo el material de apoyo. El material incluye texto, videos y pruebas, entre otros. Tiene una fecha de inicio o finalización, lo que permite una consulta continua sobre su contenido, y cada participante tiene su propio ritmo de aprendizaje (Loaiza Henao & Forero Saboya, 2018).

Hace referencia a la totalidad de los materiales audiovisuales creados para fines importantes en el sector educativo y que se caracteriza como un recurso digital, accesible a través del dispositivo tecnológico (PC), tabletas, dispositivos móviles). Por tanto, algunos ejemplos de OVA podrían ser animaciones, simuladores, sonidos, entre otros (Beltrán Delgado & Ángeles, 2019)

2.2.8. conectivismo

es una teoría del aprendizaje para la era digital, que toma como base el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes neuronales, complejidad y autoorganización. Éste se enfoca en la inclusión de tecnología como parte de nuestra distribución de cognición y conocimiento (Siemens, 2007) .

El papel del docente en esta teoría del aprendizaje, según el autor, es orientar a los estudiantes a elegir fuentes confiables de información y a su vez “seleccionar” la información más importante, es decir, tener la habilidad para discernir entre la información que es importante y la que es trivial.

Por otro lado, el papel del estudiante se centra en adquirir la habilidad para seleccionar entre tantas formas y medios de información y de comunicación. Por tanto, el punto de inicio del conectivismo es el individuo, el estudiante en el caso educativo (Barón, 2017).

2.2.9. estrategia didáctica

Las estrategias didácticas como elemento de reflexión para la propia actividad docente, ofrecen grandes posibilidades y expectativas de mejorar la práctica educativa. El docente para comunicar conocimientos utiliza estrategias encaminadas a promover la adquisición, elaboración y comprensión de los mismos. Es decir, las estrategias didácticas (Jiménez & Robles, 2016).

Para (tobón, 2010) las estrategias didácticas son “un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito”, por ello, en el campo pedagógico específica que se trata de un “plan de acción que pone en marcha el docente para lograr los aprendizajes”

2.3 Marco legal.

Esta investigación se sustenta desde el punto de vista jurídico absorbiendo los puntos del derecho educativo colombiano e internacional, particularmente en las leyes, ordenanzas y directivas del departamento de Sucre que tratan temas de uso de la educación digital. Las tecnologías de la información y la comunicación se aplican en la educación están sustentadas en el marco jurídico del derecho a la educación y se origina en la Declaración Universal de Derechos Humanos, en su artículo 26:

Todos tienen el derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo que se refiere a la educación básica. La educación primaria será obligatoria. La educación técnica y profesional debe universalizarse; el acceso a la educación

superior será igual para todos, de acuerdo con los logros de cada uno de ellos. Para la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la educación tendrá por objeto el desarrollo integral de la personalidad humana y la promoción del respeto de los derechos humanos y las libertades fundamentales; promover el entendimiento, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones, grupos étnicos y religiosos, y promover el desarrollo de las operaciones de mantenimiento de la paz de las Naciones Unidas. Los padres tienen derecho a priorizar el tipo de educación de sus hijos (Declaración Universal de Derechos Humanos, 2021).

Por su parte, UNESCO aprobó la Convención relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera de la Enseñanza CDEE, tipificando tal figura como un instrumento que expresa la obligación de los Estados de adoptar una política nacional encaminada a promover la igualdad de oportunidades y de trato en la esfera de la enseñanza, lo que implica mantener, en todos los establecimientos públicos del mismo grado, una enseñanza del mismo nivel y condiciones en cuanto a la calidad (CDEE, 2021).

Como instrumento vinculante, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, reconoce el derecho de toda persona a la educación, la cual debe estar encaminada al pleno desarrollo de la persona humana, creando conciencia de la dignidad humana, y promoviendo el respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales. La capacidad de participar efectivamente en una sociedad libre, promover la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos raciales, étnicos o religiosos, y promover las actividades de las Naciones Unidas en el mantenimiento de la paz. En esta tesis se pone énfasis en los elementos de la educación primaria gratuita y obligatoria, así como en la implementación progresiva de esta educación gratuita, en el caso de la educación secundaria y superior. Para estos dos últimos niveles educativos se enfatiza la importancia del acceso al proceso educativo (ONU, 1996).

A nivel nacional en Colombia en la constitución política se especifica los siguientes artículos:

ARTICULO 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

ARTICULO 67. La educación es un derecho humano y un servicio público con función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología, los valores y otros bienes culturales. La educación formará a los colombianos en el respeto a los derechos humanos, la paz y la democracia; y en las prácticas de trabajo y ocio, para mejorar la cultura, la ciencia y la tecnología y la protección del medio ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación y la educación obligatoria entre los cinco y los quince años, y debe incluir al menos un año de educación preescolar y nueve años de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones estatales, sin perjuicio del cobro de derechos de matrícula a quienes puedan pagarla. El Estado administra la educación, vigila y supervisa la educación para asegurar la calidad y procurar el bienestar moral, mental y físico de los estudiantes; asegurar la prestación de servicios adecuados y proporcionar a los menores las condiciones necesarias para el acceso y permanencia en el sistema educativo. Las agrupaciones territoriales participarán en la dirección, provisión financiera y funcionamiento de los servicios educativos del Estado en las condiciones que establezcan la Constitución y las leyes.

ARTICULO 70. Es deber del Estado promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, mediante la educación permanente y la formación científica, técnica, técnica y profesional en todas las etapas del proceso de construcción de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es la base del nacionalismo. El estado reconoce la igualdad de derechos y la dignidad de todas las personas que viven en el país. El estado fomenta la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la nación.

ARTICULO 71. La búsqueda del conocimiento y la expresión artística es libre. Los planes de desarrollo económico y social incluirán la promoción de la ciencia y la cultura en general. El Estado proporcionará incentivos para que las personas y organizaciones desarrollen y promuevan la ciencia, la tecnología y otras formas de expresión cultural, y otorgará incentivos especiales a las personas y organizaciones que emprendan estas actividades.

En lo relacionado con el Marco Legal del Sistema de Educación en Colombia vale la pena destacar la ley 115 de 1994 en su artículo 23 sobre las áreas fundamentales y

obligatorias entre las áreas se tiene el área de las ciencias naturales (El congreso de la república de Colombia, 1994), por otro lado, la ley 1341 de 2009 y sus artículos 38 y 39 que habla de la masificación de las Tecnologías de la información y Comunicación (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Además, el Plan Vive Digital de MinTIC que pretende la masificación del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, y programa Revolución que busca que los estudiantes del país aprendan y enseñen el uso de internet y de las tecnologías.

Los aspectos legales a tener en cuenta respecto a la utilización y la implementación de las TIC en la educación son:

- Derechos de Autor y Uso Justo en Educación.
- Protección de la privacidad de los menores de edad.
- Regulación de contenidos y protección de la infancia.
- Protección de la identidad en entornos digitales.

Por otra parte es necesario mencionar que en el artículo 1 del decreto 1290 se menciona que el Estado promueve la participación de las instituciones educativas en la realización de pruebas internacionales y nacionales; entre los nacionales el Instituto Colombiano para el Fomento con apoyo del Ministerio de Educación Nacional realizan las pruebas en los diferentes niveles educación (SABER 3°, Avancemos 4°, SABER 5°, Avancemos 6°, Avancemos 8°, SABER 9°, SABER 11°, SABER TyT, SABER Pro y SABER Pro Exterior) con el fin de monitorear la calidad de la educación en el país, además este decreto hace hincapié en el modelo de evaluación interna que deben realizar las instituciones educativas en Colombia (Ministerio De Educación Nacional, 2009). Ahora bien, en la ley 1324 del 13 de julio 2009 habla en el Artículo 2 sobre las definiciones de las diferentes evaluaciones:

- Evaluación "externa" que es la que realiza el ICFES a los estudiantes de los establecimientos educativos o las instituciones de educación superior.
- Es evaluación "comparable" y "periódica" que se aplica normalmente varias instituciones o personas de un mismo país o diferentes países con un sistema uniforme.

- Es evaluación "igualitaria", la cual les garantiza que su práctica, producción y publicación de resultados será la misma para todas las personas e instituciones.

Esta misma ley también dice en el artículo 3 en la parte de “Delegación de derechos. Con el apoyo del ICFES, el Ministerio de Educación es responsable de realizar las evaluaciones requeridas por esta Ley, con el fin de potenciar la formación de recursos humanos a nivel regional y local. Este compromiso debe comprobarse en cada ocasión.” (República de Colombia, 2009).

Lo anterior escrito, muestra que existen diferentes trabajos en el ámbito nacional e internacional, los cuales han arrojado excelentes resultados en cuanto a enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, sobre todo cuando se utilizan herramientas digitales para mejorar dichos procesos. Los conceptos en este capítulo, también enmarcan la comprensión teórica necesaria para comprender los diferentes apartados del proyecto y entender de manera definitiva su finalidad. Por último, se hizo mención del marco legal, para así contextualizar al lector de normativas internacionales y nacionales en las cuales se envuelve el proyecto.

Capítulo 3: Marco Metodológico

La investigación es la acción de indagar, estudiar y buscar datos que se contextualicen en información sobre el fenómeno objeto de estudio, aplicando una serie de procesos, bajo la metodología de investigación. Según Balestrini (2006) el marco metodológico es una serie de procedimientos “lógicos, la actividad de ingeniería inherente a todo proceso de investigación, para descubrirlo y organizarlo, con el fin de posibilitar la exploración y el análisis de hipótesis de investigación y la reconstrucción de datos, a partir de conceptos teóricos tradicionalmente ejecutados.” (p.125).

En este sentido es importante recalcar que el marco metodológico de la presente investigación permitirá reconocer datos, información y procedimientos importantes para alcanzar los objetivos propuestos. En esta sección se incluyen:

Enfoque de investigación

La presente investigación se categoriza en el enfoque cuantitativo según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) “Un enfoque cuantitativo que utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadístico, para crear patrones de comportamiento y probar teorías.” (p.4). Además, según (Otero, 2018) un estudio cuantitativo “se enfoca en las mediciones de carácter numérico, el cual utiliza principalmente la observación del proceso como forma de recolectar los datos, para luego analizar y así llegar a dar respuesta a las preguntas de la investigación.” (p. 3).

Por lo anterior, en la presente investigación se aplicará un pre-test y un pos-test de las ciencias naturales, en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre, registrando calificaciones numéricas, las cuales se analizarán utilizando métodos estadísticos, extrayendo conclusiones que permitan verificar la hipótesis.

Tipo de Investigación

En lo referente al tipo de investigación, el proyecto se comprende en dos fases, en la primera fase un tipo de investigación es descriptivo según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014), este tipo de estudios “se busca identificar las características importantes de cualquier fenómeno analizado. Describir tendencias en un grupo o población.” (p.22), en el desarrollo de la investigación se recopilarán datos para definir estrategias, competencias, métodos de evaluación y metodológicas de enseñanza por

medio de la explicación de fenómenos de la ciencias naturales, además, se deberá revisar conceptos de tecnologías para el diseño de un objetivo virtual de aprendizaje y describir el comportamiento e impacto que esta herramienta tecnológica educativa tuvo al implementarla en el grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

En la segunda fase la investigación profundiza a una investigación correlacional, según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014), el “estudio correlacional asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población” (p. 93), dado que se busca ver la incidencia directa que tiene la implementación de la estrategia didáctica tecnológica en el fortalecimiento de las competencias de las ciencias naturales por medio de la explicación de fenómenos.

Diseño de Investigación

La investigación tiene un diseño cuasiexperimental, según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) en este diseño “la manipulación deliberada de al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes difiere de los experimentos "puros" en el grado de confianza que se puede tener sobre la equivalencia inicial de los grupos” (p. 151), dado que “en los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos” (p. 151). Cabe resaltar, que un diseño cuasiexperimental, tiene estrategias que están guiadas por los objetivos y que buscan analizar las relaciones entre las variables dependientes e independientes. Además, garantiza la equivalencia al comenzar la investigación, debido a que los grupos seleccionados, son escogidos mediante selección de ajuste estadístico (Bono, 2012).

En la presente investigación se estudió el impacto del OVA (variable independiente) desarrollado como estrategia de la explicación en las ciencias naturales por medio de explicación por fenómenos, en el fortalecimiento de las competencias de las ciencias naturales en los estudiantes de noveno grado (variable dependiente) de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre; y tomando la afirmación de los autores ante la conformación de los grupos de estudio, en la presente investigación la población objeto de estudio está conformada por dos grupos del grado

noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre, dichos cursos se conformaron con anterioridad al desarrollo del presente proyecto.

Variables

Las variables a tener en cuenta en la presente investigación son:

3.3.1 Variable independiente

Diseñar e implementar OVA como estrategia de explicación de fenómenos en las ciencias naturales

3.3.2 Variable dependiente

Competencias de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre, en las ciencias naturales.

Hipótesis

El diseño e implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como estrategia didáctica de apoyo a las clases, sí permite el fortalecimiento de las competencias científicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

Población

La población objeto de estudio se encuentra conformada por 79 estudiantes cuyas edades están comprendidas entre los 14 y 16 años y que se encuentran en los estratos 1,2 y 3, matriculados en el grado noveno de la institución educativa John F. Kennedy, institución de carácter oficial, ubicada en el municipio de San Marcos – Sucre, zona rural del departamento y cuya hidrografía está conformada por cuerpos de agua tales como lagos, pozos, arroyos y ríos como San Jorge y Cauca.

Una vez se identificó la población objeto de estudio se aplicaron las técnicas de censo, las cuales permiten seleccionar o incluir a todos los individuos de la población (Otzen & Manterola, 2017)

Por lo anterior se escogieron a los estudiantes de los dos grupos de novenos (9^o1 y 9^o2); la población estará conformada por el curso 9^o1 como grupo a intervenir con 45 estudiantes un 57% de la población total y el grupo 9^o2 como grupo control con 34 estudiantes un 43% de la población total.

Las Categorías de Análisis

Dentro de las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales los docentes proponen diferentes estrategias didácticas y pedagógicas para lograr un aprendizaje significativo. Esta área del saber debe enseñarse desde un enfoque teórico – práctico, por lo que la explicación de fenómenos se hace un candidato idóneo. Así mismo, los estudiantes de hoy establecen sus bases de aprendizaje, a través del uso de las tecnologías. Es por ello que para el presente estudio se utilizó una codificación selectiva, con el objetivo de integrar y refinar las teorías seleccionadas y que se enfocaron en las siguientes categorías de análisis: *Teoría de Explicación de Fenómenos, Definición - Estructura - Características de OVA, Beneficios de OVA en los Procesos de Enseñanza - Aprendizaje, Tecnologías para el Desarrollo de OVA y Reflexión de Tecnologías en el Ámbito Educativo*

Instrumentos de Recolección de Información

Los instrumentos seleccionados para la recolección de información en la investigación son los siguientes:

- *Matriz bibliográfica (ver anexo 3)*: según Maricelly Gómez Vargas, Catalina Galeano Higueta, Dumar Andrey Jaramillo Muñoz (2015) son “una herramienta diseñada en Excel donde se ha despojado todo el texto que conforma el universo y se le han aplicado filtros de selección. También cumple la función de editar documentos, y lo ha hecho de una forma práctica y asequible.”, en la presente investigación se tomará de apoyo para organizar los documentos académicos – científicos que apoyen el proceso de fundamentación teórica necesario.
- *Matriz analítica de contenido (ver anexo 4)*: igualmente, Maricelly Gómez Vargas, Catalina Galeano Higueta, Dumar Andrey Jaramillo Muñoz (2015)

Es una herramienta diseñada en Excel donde los modelos de documentos, escritos verticalmente y vinculados a ítems analíticos, se escriben horizontalmente. De cada texto se extraen todos los párrafos u oraciones que incluyen un tema relacionado con uno de los géneros desarrollados y se colocan en un recuadro. También contiene una bibliografía y comentarios de cada texto de manera organizada para facilitar la lectura lineal y seccional.

Este instrumento permitirá realizar un análisis de las categorías necesarias para el desarrollo de la conceptualización de las estrategias pedagógicas y de la tecnología en la primera etapa de la investigación.

- *Cuestionarios (ver anexo 1)*: según Muñoz (2015) Un cuestionario consiste en una serie de preguntas, a menudo de varios tipos, preparadas de manera sistemática y meticulosa, sobre hechos y aspectos de interés para una investigación o evaluación, y puede aplicarse de diversas formas, incluida la gestión de las mismas para sus colecciones. o envíos. Los cuestionarios son un procedimiento tradicional en las ciencias sociales para la recolección y registro de datos. Su versatilidad le permite ser utilizado como herramienta de investigación y como herramienta de evaluación de personas, procesos y programas de formación. Es una técnica de evaluación que puede incluir aspectos tanto cuantitativos como cualitativos. Su peculiaridad radica en que, para registrar la información requerida de las mismas personas, se realiza de una forma menos profunda e impersonal que la entrevista “cara a cara”. Al mismo tiempo, es posible consultar de forma rápida y económica a un gran número de personas. La herramienta se utilizará para investigar métodos pedagógicos actualmente en uso por profesores de ciencias naturales.
- *Test(ver anexo 84)*: Este instrumento es una evaluación de tipo ICFES que incluye temáticas de las ciencias naturales para conocer los pre saberes e impacto de las estrategias de enseñanza aplicadas en ambos cursos (ICFES, 2017)

Validación de Instrumentos

En la investigación se realizaron los procesos de validación y confiabilidad de instrumentos para obtener datos veraces, para ellos se desarrollarán las siguientes actividades:

Validación (ver anexo 2 y anexo 8).

Dentro de los instrumentos de la investigación se tienen los cuestionarios y test los cuales permiten la recolección necesaria de datos para el desarrollo de las fases 1 y 2 de la investigación. Para ello cada uno de estos instrumentos pasará por un proceso de revisión de expertos en el área de las ciencias naturales y con conocimientos en pedagogía, donde se seleccionaron a: Ronal del Cristo Tovar Viloría, Ismael Rodrigo Sehuanes Herrera y Nevis

Prasca Hernández, que validaron a partir de la información que se desea recopilar con la aplicación de estos. Para Hernández y otros autores (2003), la validez de instrumentos mide la capacidad del instrumento de recolectar la información que se requiere para el estudio o investigación

Confiabilidad.

Según Hernández y otros (2003), "la confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, se refieren al grado en la cual su aplicación repetida al mismo sujeto produce iguales resultados". Para el proceso de confiabilidad se hizo una prueba piloto de los instrumentos validado por los expertos, para lo cual, de forma aleatoria se seleccionó un grupo de noveno grado de otra institución educativa oficial del municipio de San Marcos, para aplicar y analizar el comportamiento del instrumento en una población con características similares.

Técnicas de Análisis de Datos

Se procedió aplicar análisis hermenéutico de la información textual recopiladas, además de pruebas estadísticas descriptiva e inferencial para validar la hipótesis.

Procedimiento

En el procedimiento se definirán las acciones que tienen que realizarse dentro del desarrollo del proyecto para dar completitud a los objetivos propuestos, la presente investigación tiene dos fases:

Fase 1: Conceptual

En la fase 1, se revisó todo lo relacionado a la investigación descriptiva que compete a los objetivos específicos 1, 2 y 3 de la investigación, para ello se realizó un estudio de revisión bibliográfica por medio de los instrumentos de matriz bibliográfica para la organización de los documentos y matriz analítica de contenido para el análisis de las categorías de los textos en lo afín con las competencias de las ciencias naturales y la explicación de fenómenos, además de la revisión de tecnologías para el diseño y desarrollo del Objetivo Virtual de Aprendizaje; igualmente se realizó un cuestionarios a docentes de ciencias naturales de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre para identificar las estrategias de metodológicas de enseñanza que se utilizan actualmente.

Fase 2: Ejecución

En la fase 2, se revisó todo lo que compete a la investigación correlacional, para ello se ejecutó el objetivo específico 4, donde se implementó el OVA desarrollado en la fase anterior, en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre y se revisó el impacto que tuvo, para ello, inicialmente se tomaron los dos cursos de noveno grado (9°1 y 9°2), el grado 9°1 será el grupo a intervenir donde se implementó el OVA y el grado 9°2 fue el grupo control donde se desarrollaron las temáticas de forma tradicional como se hace en la institución, para poder conocer el impacto real que tiene el OVA en el fortalecimiento de las competencias de las ciencias naturales en el grado noveno, se aplicó un pre test como instrumento diagnóstico y una vez finalizado el proceso de implementación de las estrategias de enseñanza (OVA y tradicional) se aplicó un post test, con el fin de detectar la correlación directa que tiene ambas estrategias de enseñanza en los cursos, haciendo uso de técnicas de estadística descriptiva e inferencial para probar la hipótesis propuesta.

Síntesis del Marco Metodológico

La idea de que existen dos entornos, el del investigador y el de la creencia de éste, fija la meta de que dicha creencia se acerque a la realidad del ambiente, por ello, es fundamental que toda investigación de enfoque cuantitativo se base en la deducción y la lógica, y que con ello llegue a la formulación de preguntas de investigación e hipótesis que luego sean comprobadas. Además, el investigador se fía de la medición numérica estandarizada a través del análisis estadístico, lo que le permite generalizar los resultados mediante muestras representativas. Por lo anterior, la presente investigación busca medir la incidencia que tiene la implementación de tecnología educativa u OVA con métodos de explicación de fenómenos en el desarrollo de las competencias de las ciencias naturales en grados novenos en instituciones oficiales de Colombia, principalmente en la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre.

Capítulo 4: Análisis de los resultados

En el siguiente capítulo se estará procesando toda la información que fue recopilando a lo largo de la investigación y que permitirán concluir con los resultados de la investigación. Dicho esto, se intentará presentar de manera ordenada y con la mayor comprensión posible para así poder llegar a las conclusiones a las que estos datos dan origen.

Para esto, es necesario clasificar la información según sea su naturaleza y posteriormente tabularlos y graficarlos de manera que sea más aprehensible para el lector, estructurándolos por tipo y procedencia y finalmente, presentándolos de manera que sintetizen la información obtenida.

4.1 Técnica de Análisis de Datos o Hallazgos

4.1.1 Aplicación del test para identificar las estrategias metodológicas que utilizan los docentes.

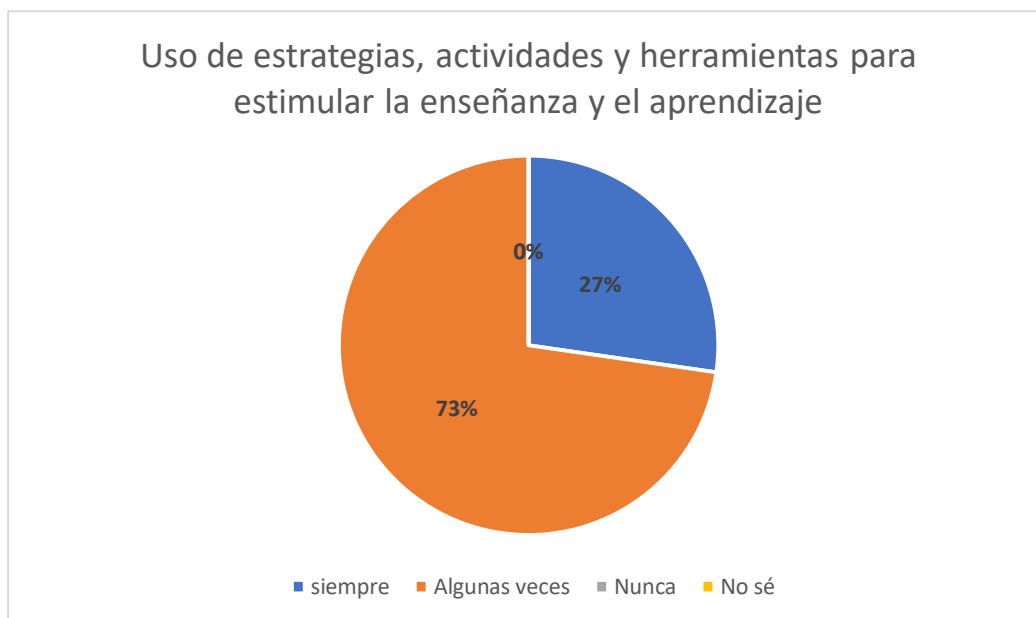
En la primera fase y para cumplir con el objetivo número 1, se realizó un acercamiento a la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre con el propósito de obtener información sobre la problemática y necesidades que tiene el docente para llevar la clase de ciencias naturales con el grupo de estudiantes del grado noveno, haciendo uso de la observación y del instrumento Pre test.

Para identificar las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales basadas en fenómenos, se seleccionaron 6 docentes de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre los cuales tienen a cargo la asignatura mencionada, a los cuales se les realizó un cuestionario diagnóstico de 12 preguntas sobre las estrategias implementadas en el aula de clases al momento de enseñar los temas del área de las ciencias naturales. Luego de haber hecho la revisión correspondiente y que los docentes diligenciaran la encuesta, se procedió a la verificación y posterior análisis de carácter estadístico.

Para la implementación de diversas estrategias que motiven a los estudiantes a recibir las clases, el diseño de actividades que permitan realizar una retroalimentación y posterior verificación del aprendizaje de los estudiantes, y el uso de herramientas que estimulen la enseñanza y el aprendizaje dentro de las clases con los recursos que los

docentes tienen a mano y que permitan entender la razón y el porqué de adquirir el conocimiento, se obtienen los siguientes resultados:

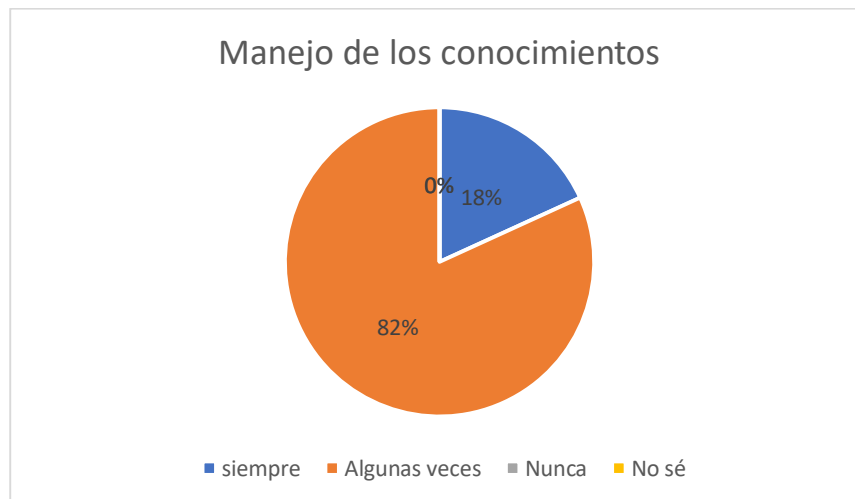
Gráfico 3. *Uso de las estrategias, actividades y herramientas para estimular la enseñanza y el aprendizaje*



En el gráfico 3 se puede observar que solo el 27% de los docentes aplica estrategias y herramientas para estimular la enseñanza y el aprendizaje. Además, el 73% manifiesta que solo hacen uso de este tipo de didácticas en algunas ocasiones. Sin embargo, no existe un desconocimiento o inutilización de dichos recursos.

Para el manejo de conocimientos en el desarrollo de las clases, utilizando Marcos sistémicos y metafóricos con bases científicas y que los estudiantes les dan un valor útil a las enseñanzas en relación al uso de estas en el contexto real, se obtienen los siguientes resultados:

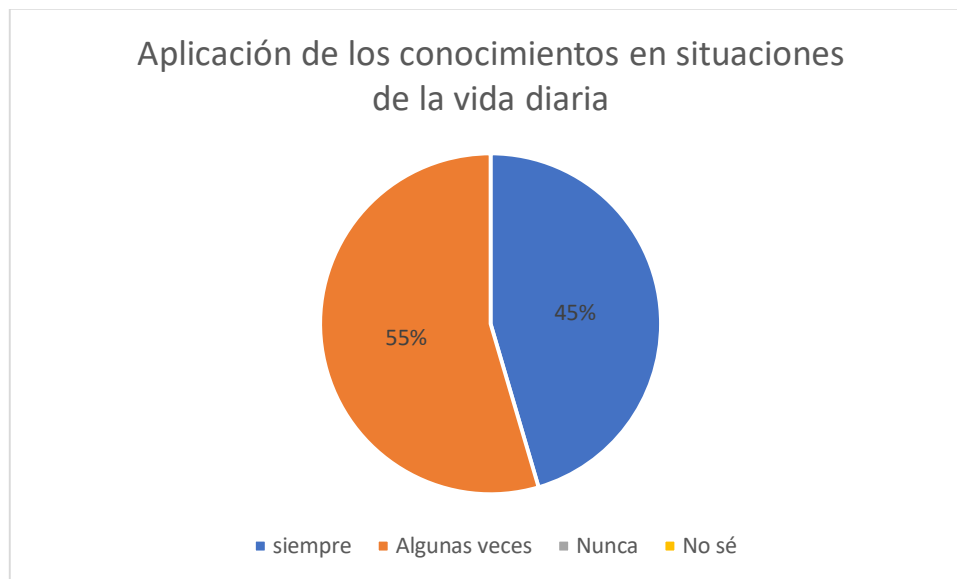
Gráfico 4. Manejo de los conocimientos.



En cuanto al manejo de conocimientos Marcos sistémicos y metafórico con bases científicas, como el uso de metáforas para explicar sistemas y hechos reales y de esta manera generar un mayor entendimiento de los conceptos científicos en el desarrollo de la clase, solo el 18% de los docentes hace uso de este recurso, mientras que el 82% suele utilizarlo en ocasiones esporádicas en las que vean necesario aplicarlo.

Para la explicación de fenómenos y uso de situaciones reales a los que se enfrentan los alumnos empleando fenómenos de situaciones del mundo real (fenómenos), en el que los estudiantes examinan su entorno para ejemplificar la temática en los cuales deben dar solución, con base en lo aprendido y estimulen al estudiante a investigar, indagar de manera transversa e identificar lo que sucede dentro de un mundo real de acuerdo a su contexto se obtiene:

Gráfico 5. Aplicación de los conocimientos en situaciones de la vida diaria.



En la aplicación de los conocimientos de la vida diaria, ejemplificando y planteando situaciones en las que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos y relacionarlos con aspectos de su vida cotidiana, tenemos que el 45% de los docentes realizan actividades en las que se plantea una problemática del contexto inmediato y el 55% sólo lo utiliza en algunas ocasiones ya que hacen uso de actividades más generales acerca de la temática impartida.

4.1.2 Descripción de las competencias para la explicación de fenómenos.

Dado que el objetivo 2 del desarrollo de la propuesta investigativa indica que se debe ***Describir las competencias para la explicación de fenómenos en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa John F. Kennedy en el municipio de San Marcos – Sucre***, primeramente, definimos el concepto de competencias, que según (ICFES, 2017) “es la capacidad de actuar dentro de un contexto”, es decir, la capacidad de transformar o crear el entorno a través del conocimiento, habilidades y actividades, teniendo en cuenta la interacción con el medio con la disposición de escuchar y comprender.

Teniendo en cuenta lo anterior, la competencia involucra un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que establecen la realización de una actividad en un

contexto definitivo; en dicho contexto el estudiante, además debe exponer un desempeño que se considere apropiado en la labor que realiza. Es importante que los estudiantes sepan cómo proceder en cualquier contexto dado y dar las soluciones apropiadas que contribuyan al proceso continuo de aprendizaje y adquisición de habilidades, porque en realidad son responsables de su propio conocimiento, lo que conduce a la independencia para diferentes situaciones.

Con base en esto, y en relación con los resultados del cuestionario realizado a los docentes acerca de las estrategias que utilizan en clase para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias naturales, a continuación, se describen las competencias que se consideran importantes para el Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF):

- **Indagar:** La capacidad de hacer preguntas y procedimientos apropiados y buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder a estas preguntas.
- **Explicar:** La capacidad para construir y comprender argumentos y representaciones o modelos explicativos de los fenómenos.
- **Identificar:** La capacidad de reconocer y distinguir fenómenos, representaciones y preguntas de actualidad sobre estos fenómenos.
- **Comunicar:** La capacidad de escuchar, expresar opiniones y participar compartiendo el conocimiento adquirido.
- **Trabajo en equipo:** La capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
- **Adaptabilidad:** La voluntad de aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
- **Explicación de fenómenos:** Los estudiantes deben crear explicaciones y comprender por qué ocurrieron los eventos, además establece consistencia en lo dicho, es decir, es lógico según por lo que estás pasando.

4.1.3 Diseño del OVA

4.1.3.1 Requisitos

El levantamiento de requisitos necesarios para diseñar el OVA fue clasificados explícitamente y agrupados en diferentes categorías, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Requerimientos Funcionales del OVA

Referencia	Función	Categoría
RF.1	El OVA debe tratar de un tema de problemática cotidiana del contexto de los estudiantes.	Aprobado
RF.2	Debe permitir diagnosticar los pre saberes del estudiante en relación a ese tema	Aprobado
RF.3	Debe facilitar información de forma didáctica sobre el tema seleccionado	Aprobado
RF.4	Debe permitir realizar actividades didácticas	Aprobado
RF.5	Debe contener información multimedia	Aprobado
RF.6	La información y actividades del OVA deben accederse desde el mismo dispositivo sin necesidad de internet	Aprobado

Tabla 2. Requerimientos No Funcionales del OVA

Referencia	Función	Categoría
RNF.1	El OVA debe estar diseñado para dispositivos móviles	Aprobado
RNF.2	El OVA debe ser intuitivo y fácil de usar	Aprobado
RNF.3	El OVA debe contener tecnología de Realidad Aumentada.	Aprobado
RNF.4	El OVA debe ser desarrollado con Unity 3D	Aprobado

4.1.3.2 Análisis del Sistema

Una vez identificados los requerimientos funcionales y no funcionales se realiza un análisis para determinar las limitaciones y riesgos del desarrollo del OVA.

El OVA será diseñado para facilitar el aprendizaje de la prevención del dengue, un fenómeno de salud que se ha convertido en una problemática real que los estudiantes viven en su contexto.

Dentro de las limitaciones para la construcción del OVA se encuentran las siguientes:

- Los dispositivos utilizados por los estudiantes o familiares son de gama baja o media.
- Los conocimientos técnicos para la construcción de contenidos digitales del equipo de trabajo son básicos o medios.
- El presupuesto destinado para el desarrollo del prototipo es poco para lo que se necesita para la construcción de un programa informático.

Entre los riesgos para no alcanzar el desarrollo del mismo se encontraron los siguientes:

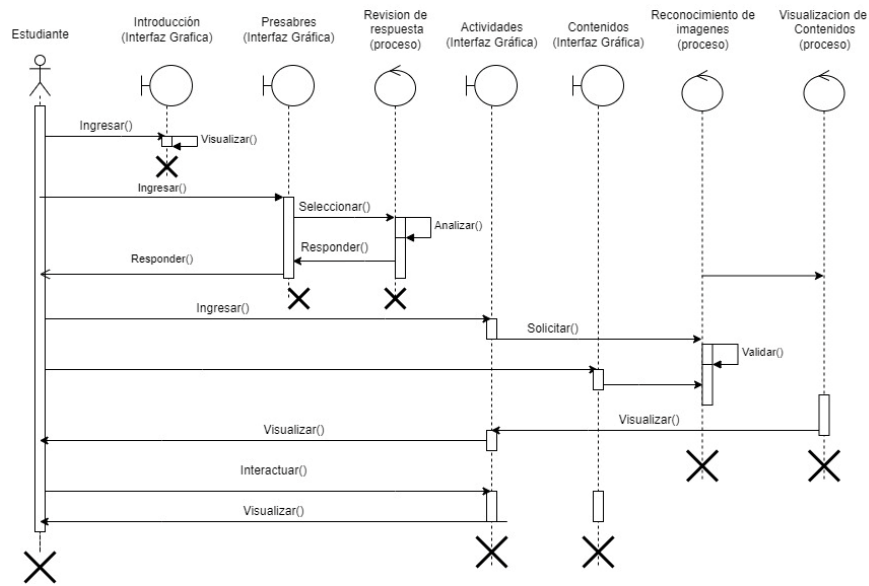
- Costos en tiempo y dinero al momento de desarrollar el dispositivo.
- Falta de conocimientos en desarrollo de contenidos digitales de alta calidad por el equipo de desarrollo.

4.1.3.3 Diseño del Sistema

Para el diseño de la arquitectura del software de diagramas UML que permiten modelar el comportamiento del software y la estructura de la misma.

Para el comportamiento del software se hizo uso de diagrama de caso de secuencia, por medio de este diagrama se puede visualizar la secuencia de las acciones que el usuario realiza dentro del OVA.

Grafica 6. Diagrama de secuencias OVA

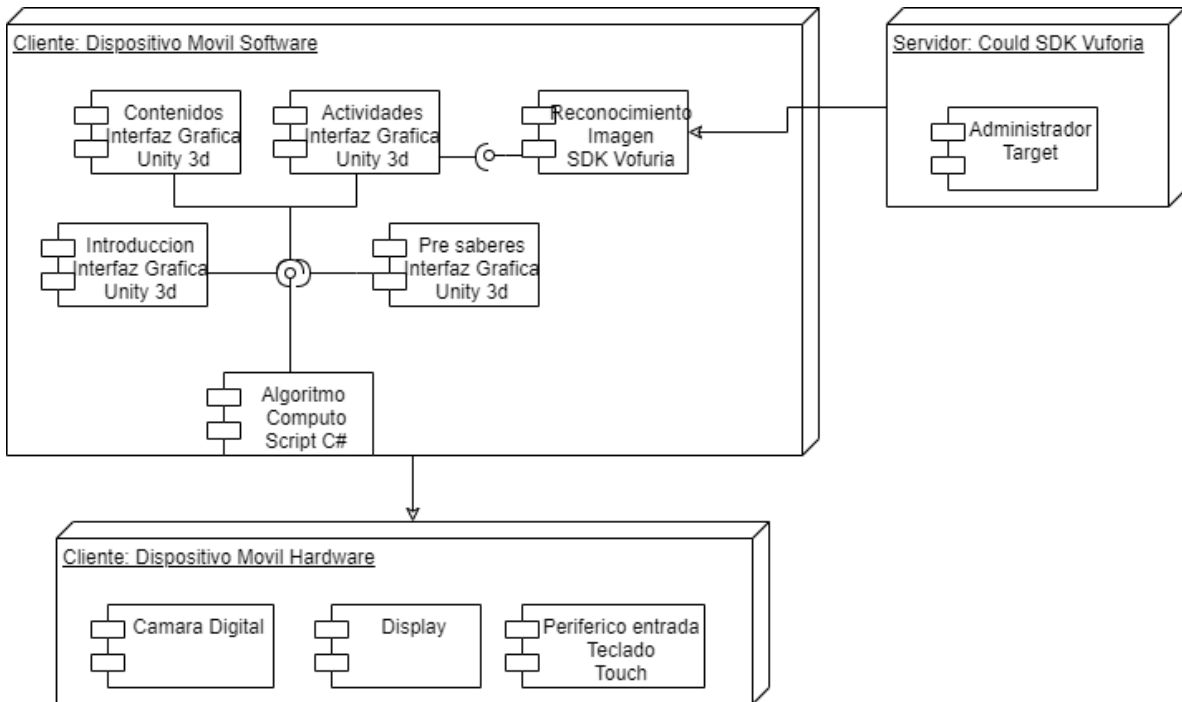


de

En el anterior gráfico se aprecia cómo el estudiante interactúa con el OVA en cada una de las interfaces gráficas de usuario a nivel general.

Para el diagrama de estructura se realizó el diagrama de componentes el cual permite identificar claramente los componentes del OVA tanto de hardware como de software.

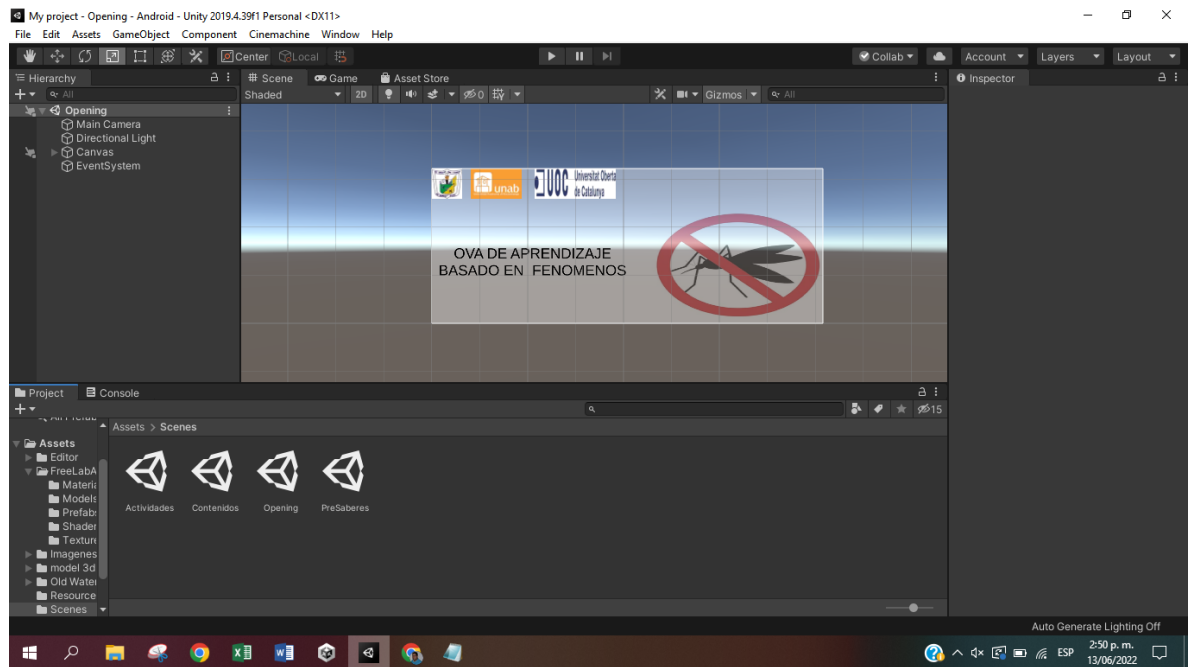
Gráfico 7. Diagrama de componentes



En el anterior diagrama se observa los componentes lógicos y de hardware que componen en OVA

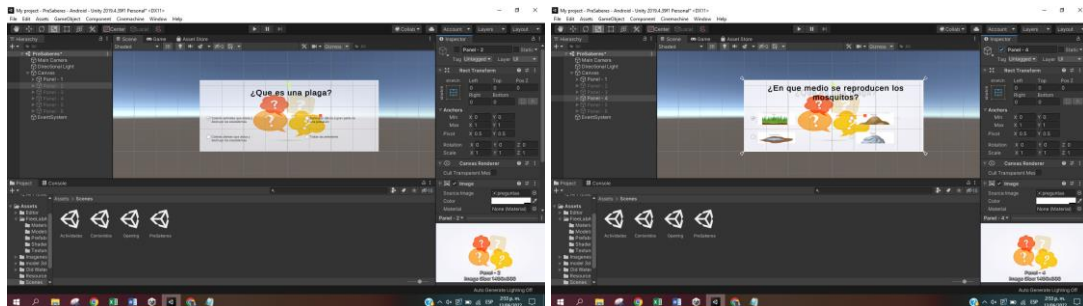
Igualmente, para el desarrollo del software se procedió a la realización de las interfaces gráficas en el motor de desarrollo Unity 3d, como se observa en las siguientes imágenes:

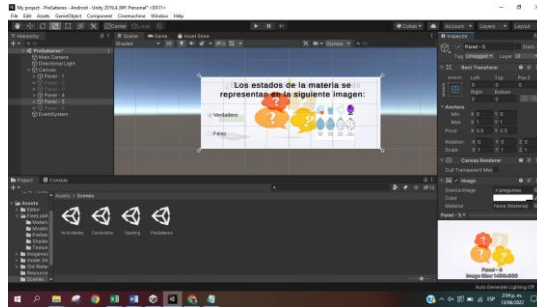
Gráfico 8. Introducción



Donde se observa los logos de las instituciones involucradas e imágenes y texto alusivas al desarrollo del OVA, igualmente compone el objetivo del OVA en tipo de dato de audio.

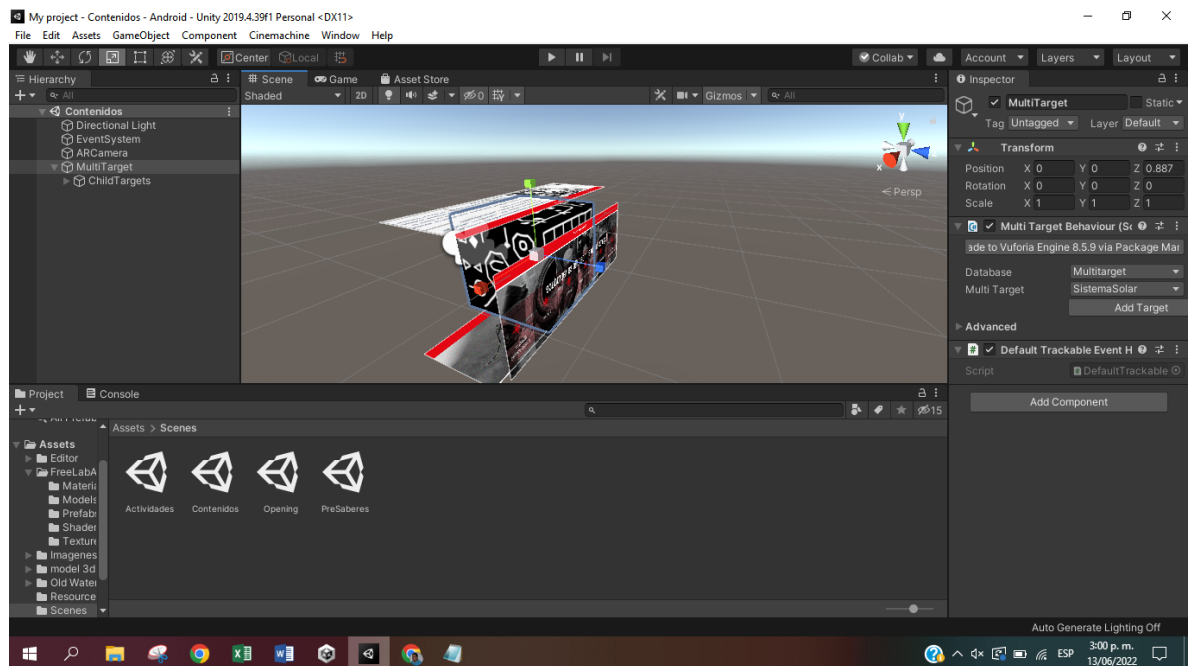
Gráfico 9. Pre saberes





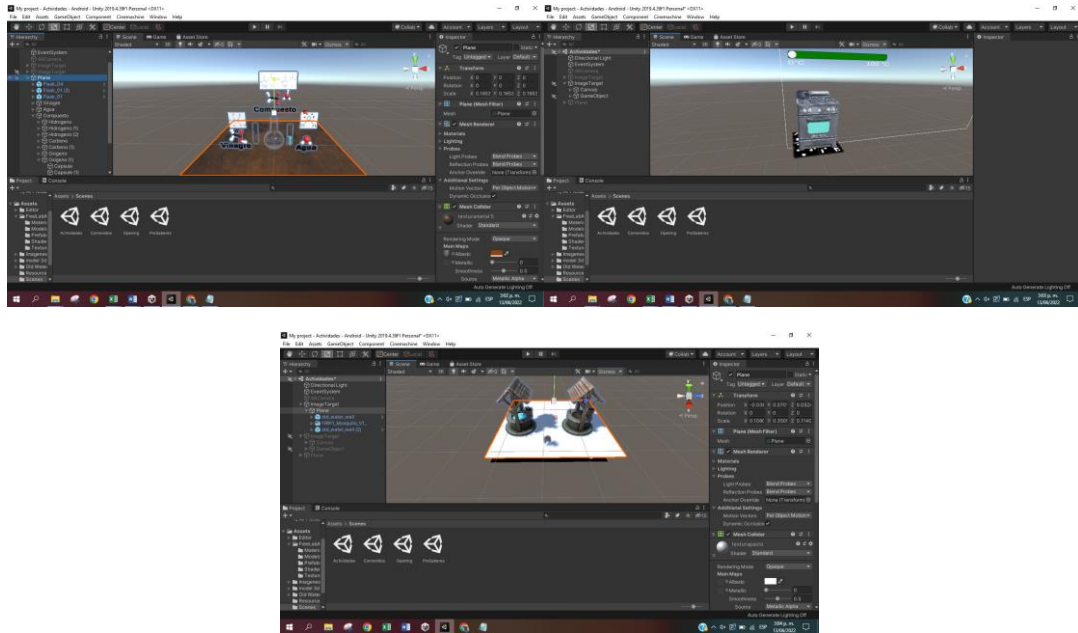
La figura anterior muestra la interfaz gráfica de un cuestionario que contiene diferentes tipos de formatos de datos, textos, imágenes, audios, entre otros con el fin de diagnosticar los pre saberes del estudiante en relación al tema de dengue.

Gráfico 10. Contenidos texto y audio con Realidad Aumentada



En el grafico anterior se observa el uso de un multitarget que permite mostrar información en un cubo real dependiendo la cara que se refleje.

Gráficos 11. Modelados 3D



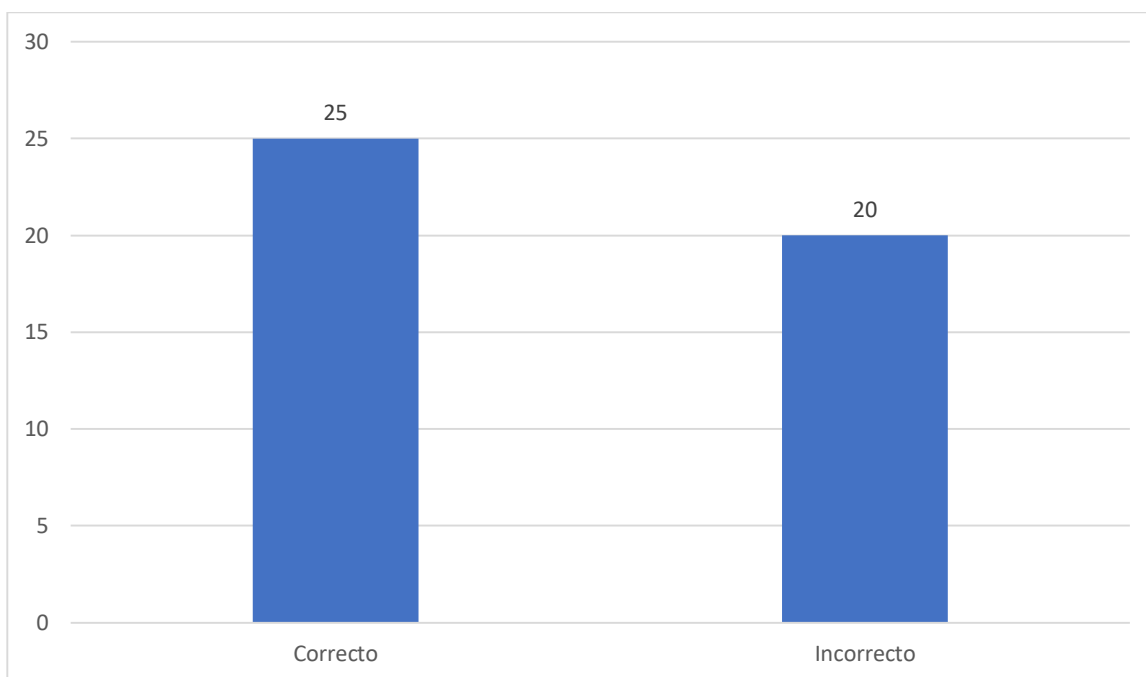
Las figuras anteriores muestran las actividades interactivas con realidad aumentada, revisando los contextos con modelados 3D, actividades dadas como selección de lugar donde un mosquito se reproduce, técnicas de cambio de estados de materia y mezclas de sustancias.

4.1.4 Implementación del OVA

4.1.4.1 Aplicación del Pretest

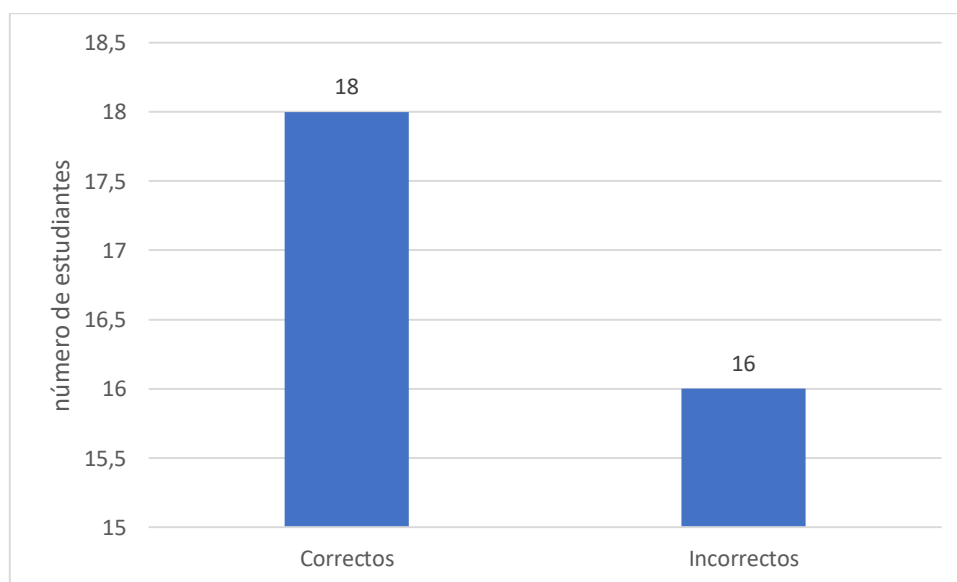
Antes de la implementación del OVA, se elaboraron y aplicaron instrumentos de recolección de datos como el test, a los estudiantes, para determinar los pre saberes y así categorizarlos en las competencias planteadas por el ICFES.

Gráfico 12. Pregunta 1. Resultados grupo a intervenir 9º1



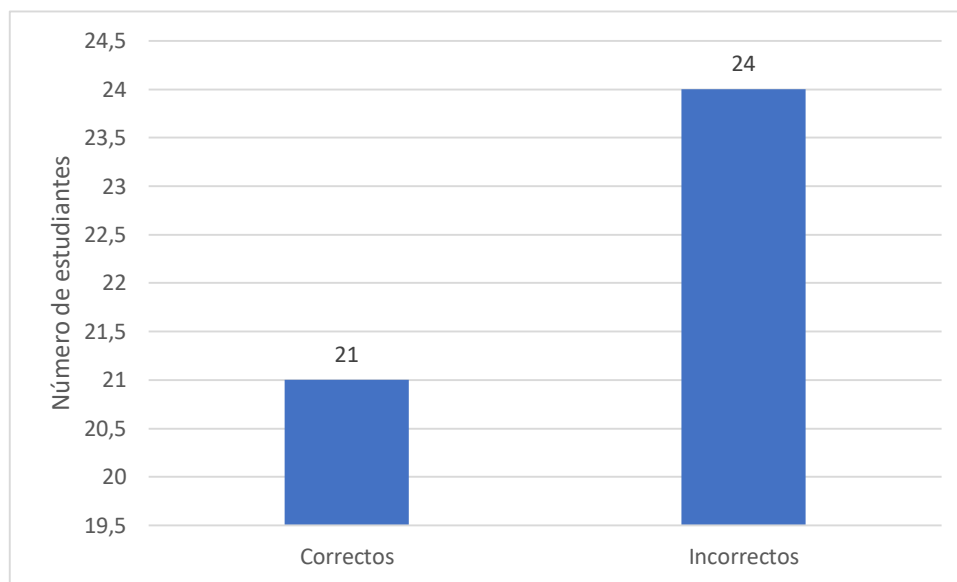
La pregunta 1 se relaciona la competencia **INDAGAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 25 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 56% y 20 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 44%.

Gráfico 13. Pregunta 1. Resultados grupo control 9º2



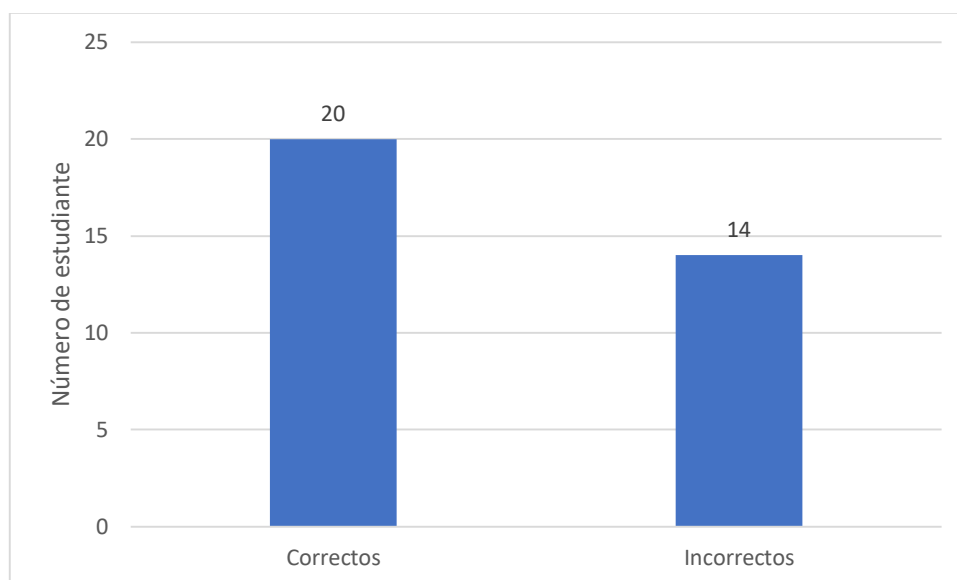
La pregunta 1 se relaciona la competencia **INDAGAR**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9° 2, 18 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 53% y 16 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 47%.

Gráfico 14. *Pregunta 2 y 3. Resultados grupo a intervenir 9°1*



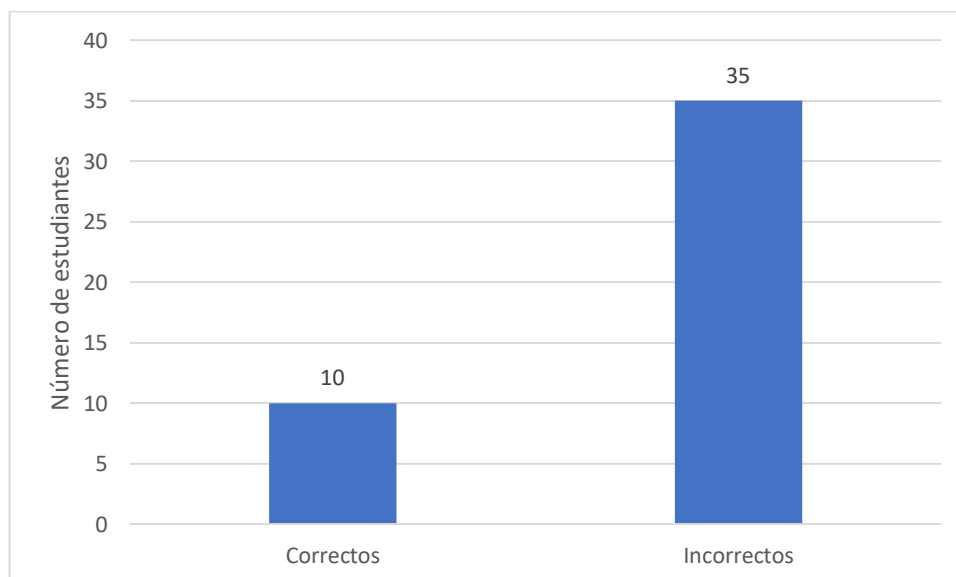
La pregunta 2 y 3 se relaciona la competencia **EXPLICAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9° 1, 21 respondieron las preguntas de manera correcta, lo que corresponde al 46% y 24 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 54%.

Gráfico 15. *Pregunta 2 y 3. Resultados grupo control 9º2*



La pregunta 2 y 3 se relaciona la competencia **EXPLICAR** De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 20 respondieron las preguntas de manera correcta, lo que corresponde al 59% y 14 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 41%.

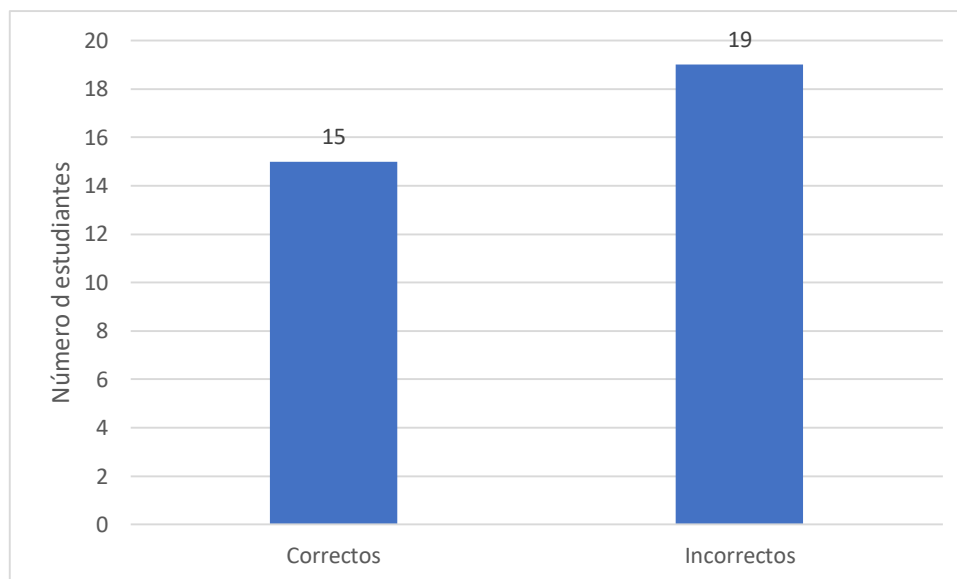
Gráfico 16. *Pregunta 4. Resultados grupo a intervenir 9º1*



La pregunta 4 se relaciona con la competencia **IDENTIFICAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 10 respondieron la pregunta de manera correcta,

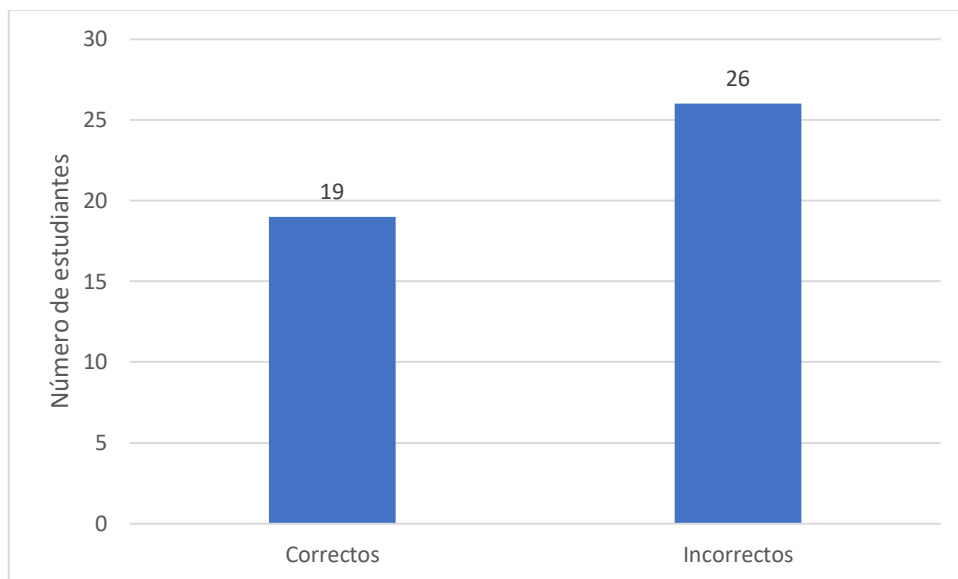
lo que corresponde al 22% y 35 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 78%

Gráfico 17. Pregunta 4. Resultados grupo control 9º2



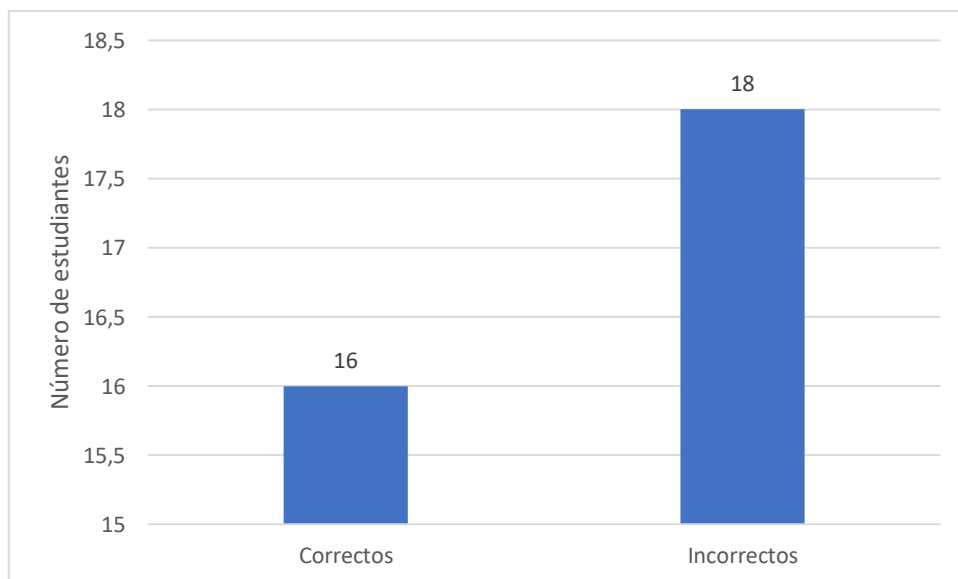
La pregunta 4 se relaciona con la competencia **IDENTIFICAR**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 15 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 44% y 19 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 56%.

Gráfico 18. Pregunta 5 y 6. Resultados grupo a intervenir 9º1



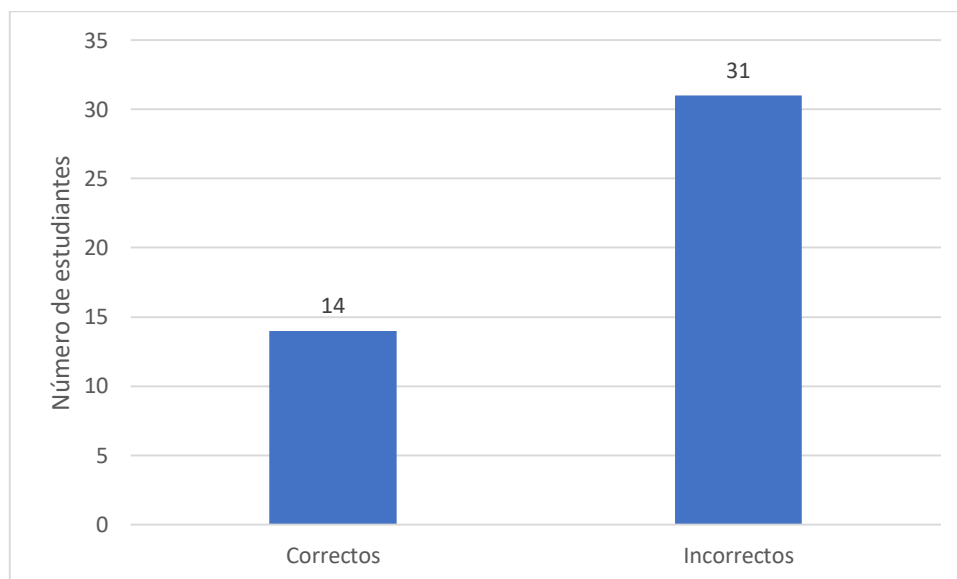
La pregunta 5 y 6 se relaciona con la competencia **COMUNICACIÓN**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 19 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 42% y 26 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 58%

Gráfico 19. Pregunta 5 y 6. Resultados grupo control 9º2



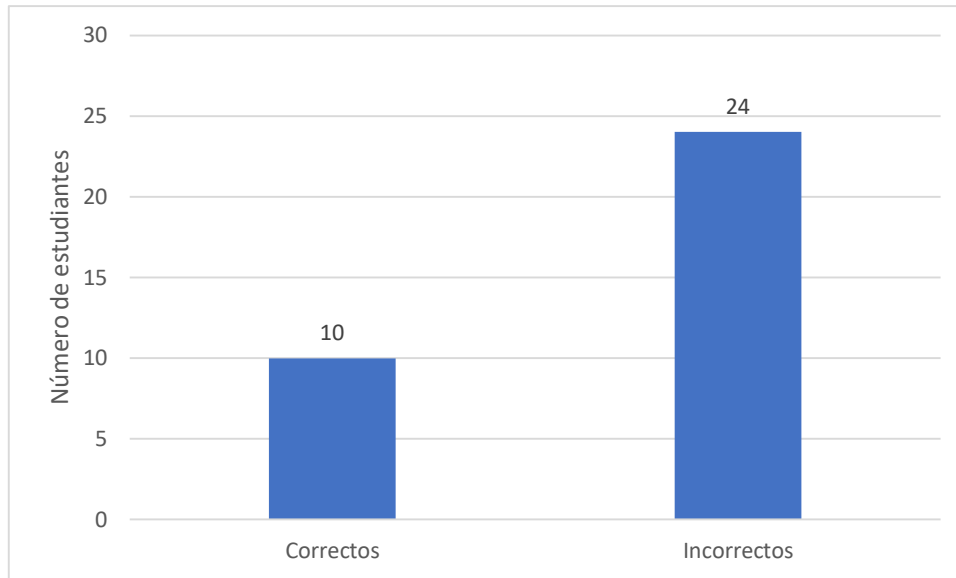
La pregunta 4 se relaciona con la competencia **COMUNICACIÓN**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9° 2, 16 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 47% y 18 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 53%.

Gráfico 20. Pregunta 7. Resultados grupo a intervenir 9°1



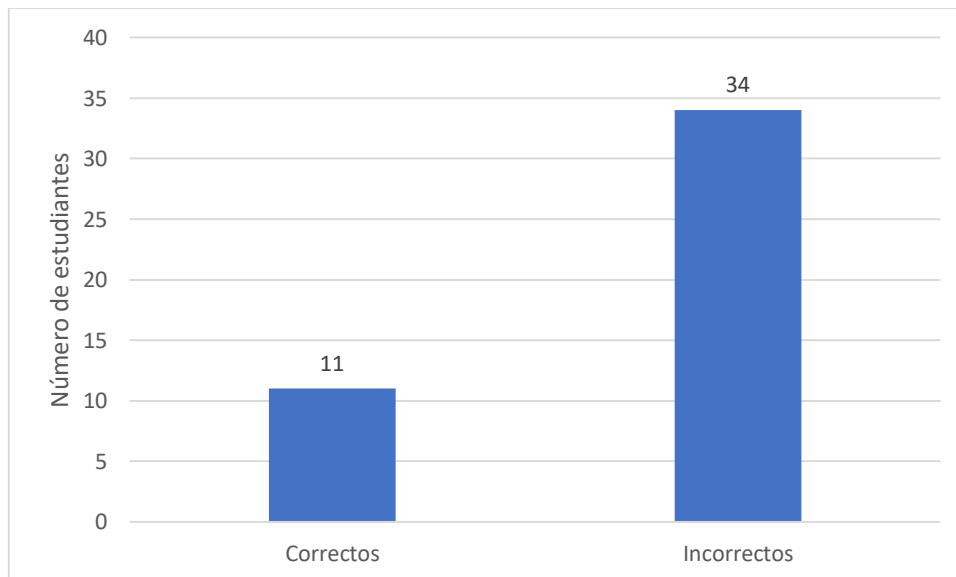
La pregunta 7 se relaciona con la competencia **ADAPTABILIDAD**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9° 1, 14 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 31% y 31 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 69%

Gráfico 21. Pregunta 7. Resultados grupo control 9°2



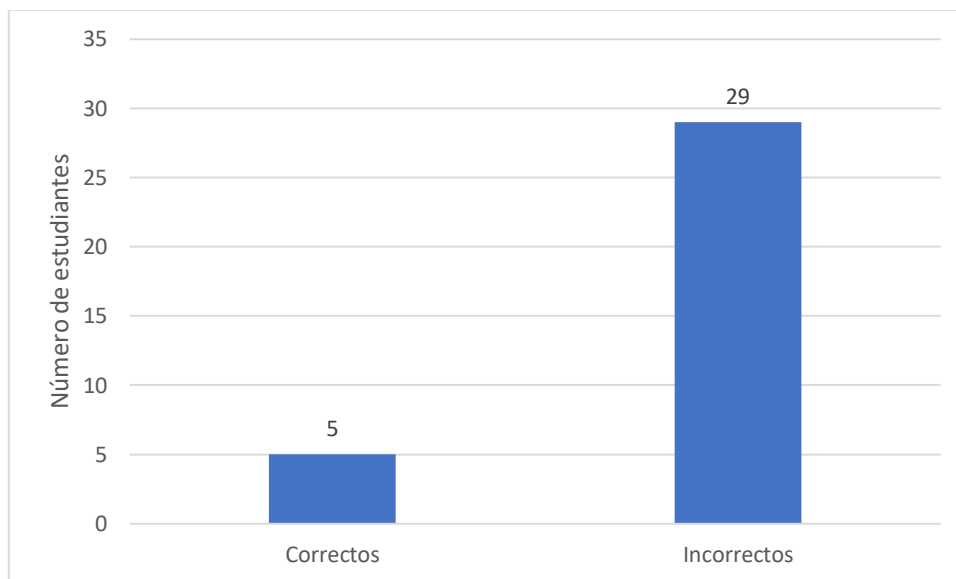
La pregunta 7 se relaciona con la competencia **ADAPTABILIDAD**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 10 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 29% y 24 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 71%.

Gráfico 22. Pregunta 8,9 y 10. Resultados grupo a intervenir 9º1



La pregunta 8,9 y 10 se relaciona con la competencia **EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 11 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 24% y 34 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 76%

Gráfico 23. Pregunta 8, 9 y 10. Resultados grupo control 9º2



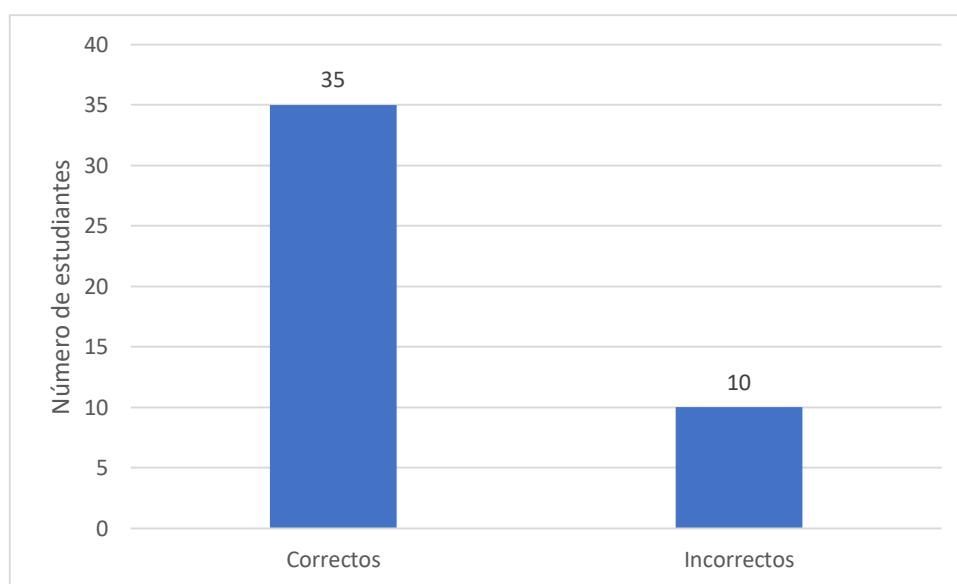
La pregunta 8,9 y 10 se relaciona con la competencia **EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 5 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 15% y 29 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 85%.

De estos gráficos, se puede analizar que la mayoría de los estudiantes del grupo a intervenir (9º1) presentan dificultades al momento de resolver actividades relacionadas con las competencias que se desarrollan bajo una metodología de Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF). Esto contrasta con los resultados de la encuesta a los docentes en donde se evidencia que pocos son los que dentro de sus clases imparten esta didáctica y lo hacen de una manera más tradicional y genérica, planteando actividades que tienen que ver más con un contexto general y no centrado en el contexto inmediato del estudiante. Para el grupo de control (9º2) la situación parece agravarse, debido a que tuvieron un bajo rendimiento en las preguntas relacionadas propiamente con la explicación de fenómenos en donde tuvieron un porcentaje de respuestas correcta por debajo del 30%. Se espera que una vez implementado el OVA, la brecha entre los porcentajes de respuesta entre los dos grupos sea aún mayor, probando de esta manera que la contextualización del conocimiento y el uso de herramientas tecnológicas pueden mejorar el aprendizaje.

4.1.4. Aplicación del Postest

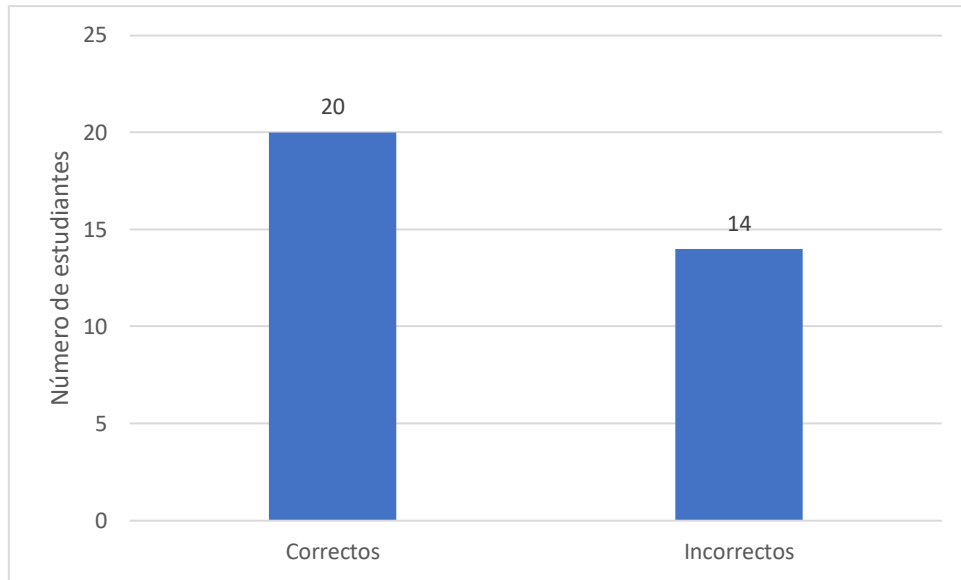
Una vez implementado el OVA en el grupo a intervenir 9°1, se elaboraron y aplicaron instrumentos de recolección de datos, como el postest, a los estudiantes para determinar si hubo fortalecimiento de su aprendizaje basado en fenómenos en el área de Ciencias Naturales; en el grupo control 9°2, se limitó a impartir las clases del modo tradicional en el que se venían aplicando anteriormente, obteniendo independientemente en cada grupo los siguientes resultados:

Gráfico 24. Pregunta 1. Resultados grupo a intervenir 9°1



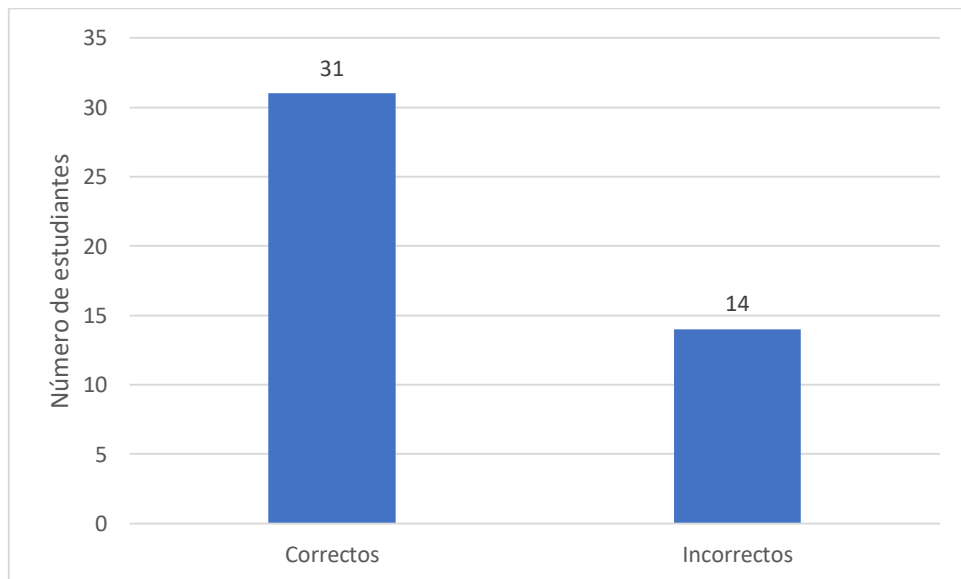
La pregunta 1 se relaciona la competencia **INDAGAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9° 1, 35 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 78% y 10 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 22%.

Gráfico 25. Pregunta 1. Resultados grupo control 9°2



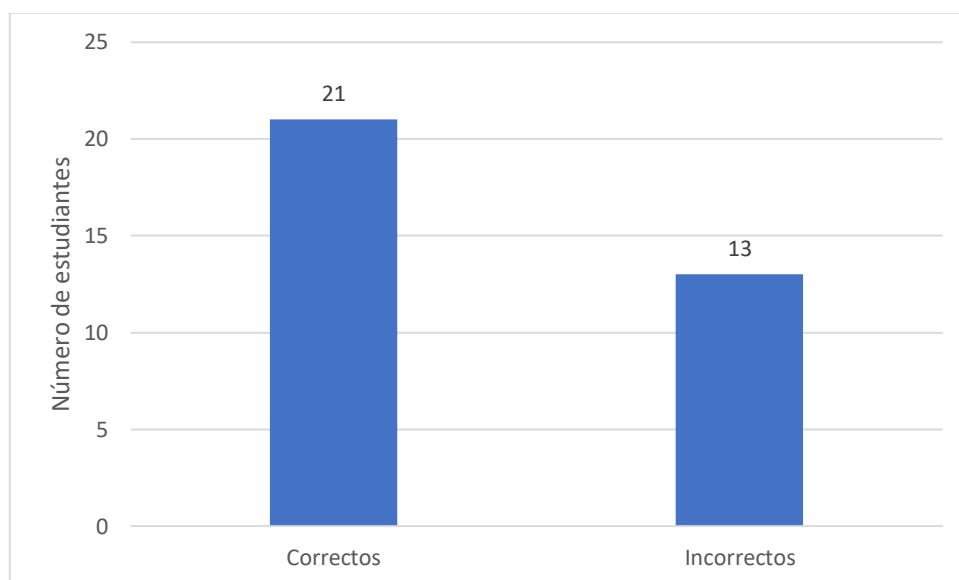
La pregunta 1 se relaciona la competencia **INDAGAR**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9° 2, 20 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 59% y 14 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 41%.

Gráfico 26. *Pregunta 2 y 3. Resultados grupo a intervenir 9°1*



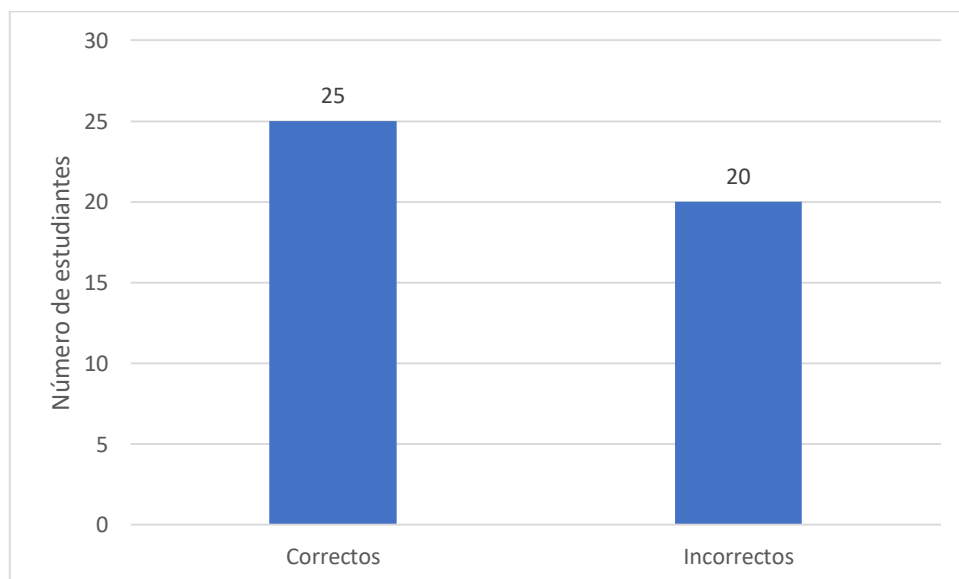
La pregunta 2 y 3 se relaciona la competencia **EXPLICAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9° 1, 31 respondieron las preguntas de manera correcta, lo que corresponde al 69% y 14 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 31%.

Gráfico 27. *Pregunta 2 y 3. Resultados grupo control 9º2*



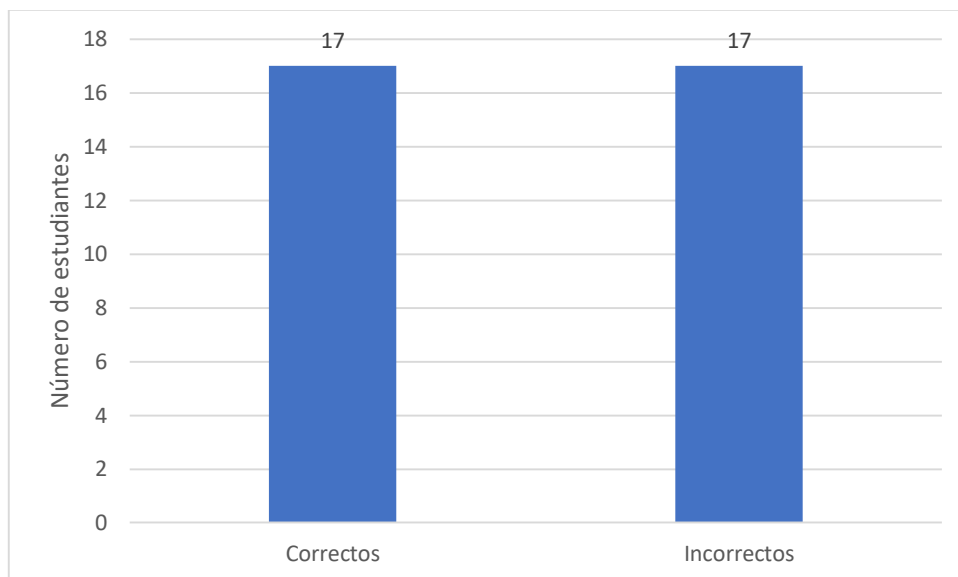
La pregunta 2 y 3 se relaciona la competencia **EXPLICAR** De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 21 respondieron las preguntas de manera correcta, lo que corresponde al 61% y 13 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 39%.

Gráfico 28. *Pregunta 4. Resultados grupo a intervenir 9º1*



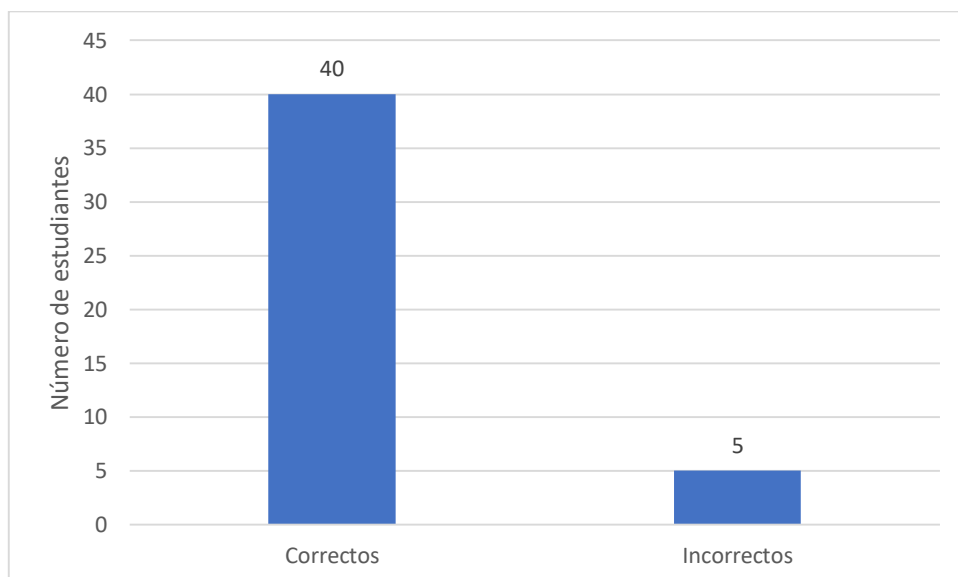
La pregunta 4 se relaciona con la competencia **IDENTIFICAR**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 25 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 55% y 20 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 45%

Gráfico 29. *Pregunta 4. Resultados grupo control 9º2*



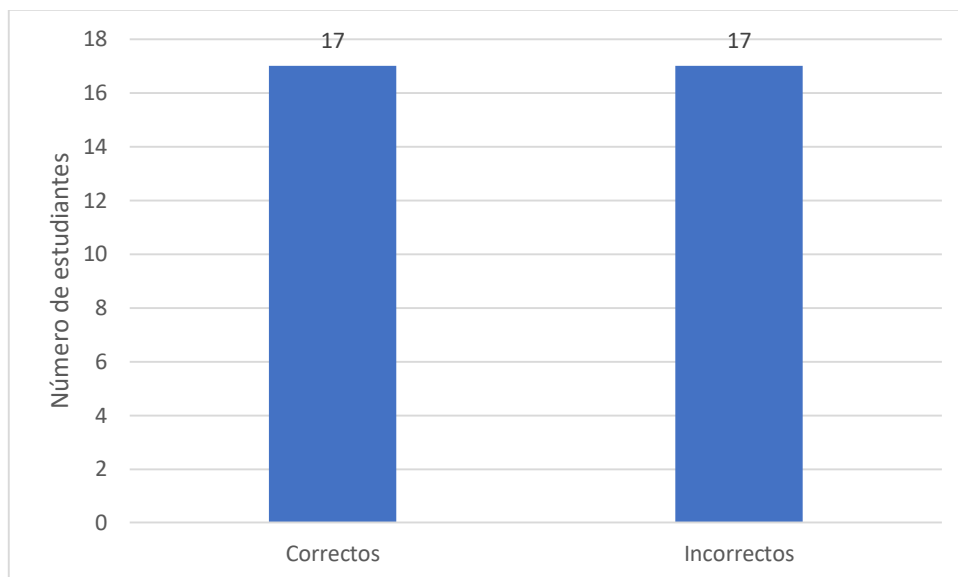
La pregunta 4 se relaciona con la competencia **IDENTIFICAR**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 17 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 50% y 17 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 50%.

Gráfico 30. *Pregunta 5 y 6. Resultados grupo a intervenir 9º1*



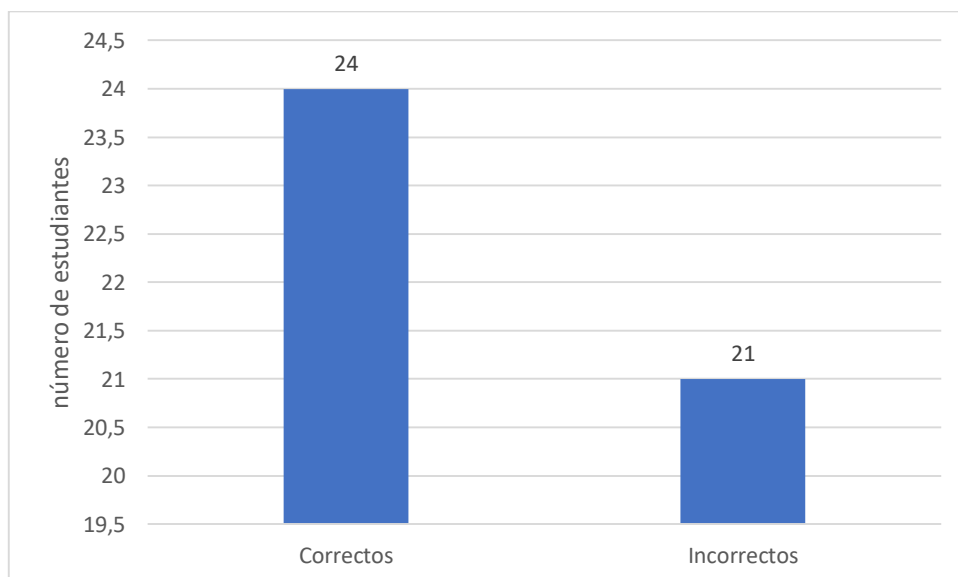
La pregunta 5 y 6 se relaciona con la competencia **COMUNICACIÓN**. De los 40 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 35 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 87.5% y 5 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 12.5%.

Gráfico 31. *Pregunta 5 y 6. Resultados grupo control 9º2*



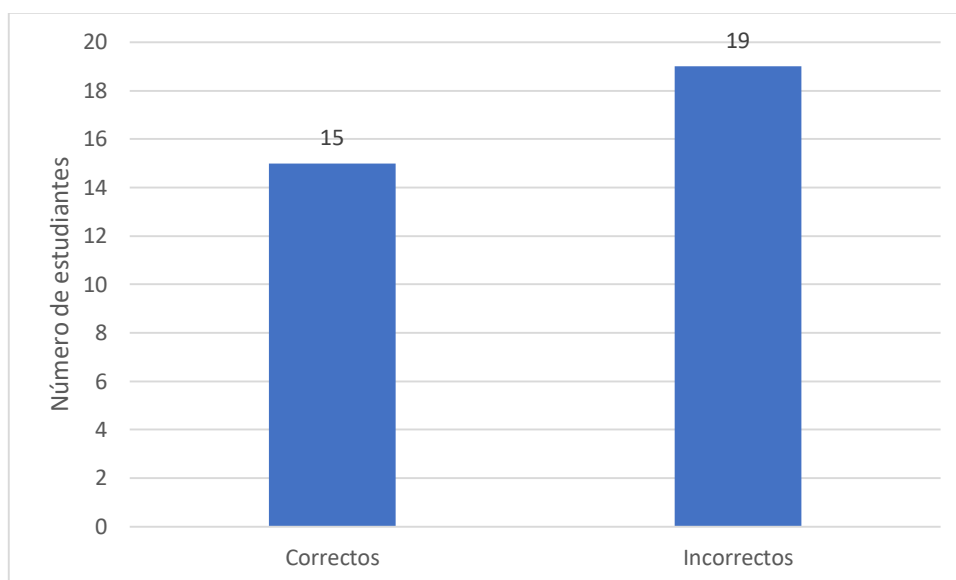
La pregunta 4 se relaciona con la competencia **COMUNICACIÓN**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 17 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 50% y 17 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 50%.

Gráfico32. *Pregunta 7. Resultados grupo a intervenir 9º1*



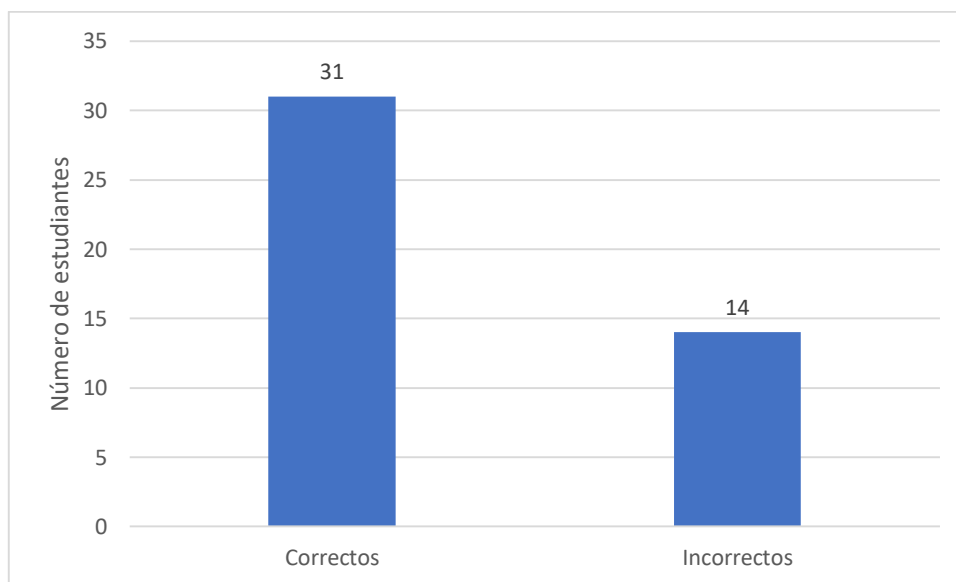
La pregunta 7 se relaciona con la competencia **ADAPTABILIDAD**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 24 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 54% y 21 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 46%

Gráfico 33. **Pregunta 7. Resultados grupo control 9º2**



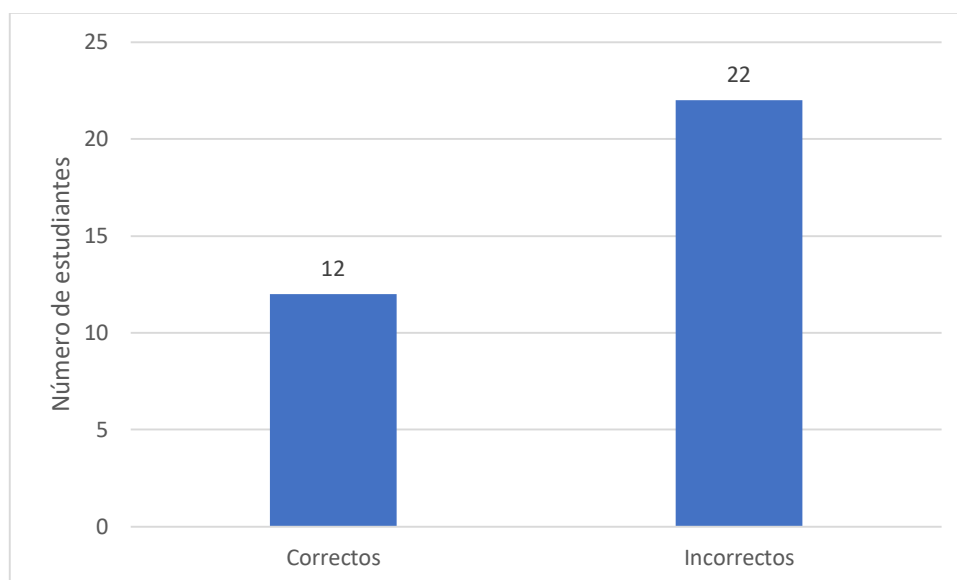
La pregunta 7 se relaciona con la competencia **ADAPTABILIDAD**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 15 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 44% y 19 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 56%.

Gráfico 34. **Pregunta 8,9 y 10. Resultados grupo a intervenir 9º1**



La pregunta 2 y 3 se relaciona la competencia **EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS**. De los 45 estudiantes del grupo de intervención 9º 1, 31 respondieron las preguntas de manera correcta, lo que corresponde al 69% y 14 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 31%.

Gráfico 35. *Pregunta 8, 9 y 10. Resultados grupo control 9º2*



La pregunta 8,9 y 10 se relaciona con la competencia **EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS**. De los 34 estudiantes del grupo de control 9º 2, 12 respondieron la pregunta de manera correcta, lo que corresponde al 35% y 22 respondieron la pregunta de manera incorrecta, lo que equivale al 65%.

Una vez revisadas cada una de las competencias que se desean evaluar en el presente proyecto se tabulan en las tablas 3 y tablas 4 donde se puede evidenciar la diferencia de los cursos de noveno grado 1 y 2 en relación a la evaluación de la aplicación del pre test y pos test.

Tabla 3. Comparación de los resultados del grado noveno 1 en el pretest y postest.

	Noveno 1			
	Pretest		Postest	
	Correctos	Incorrectos	Correctos	Incorrectos
Indagar	25	20	35	10
Explicar	21	24	31	14
Identificar	10	35	25	20
Comunicación	19	26	40	5
Adaptabilidad	14	31	24	21
Explicación de fenómenos	11	34	31	14

En la tabla 3 se hace una comparación de los resultados obtenido por competencia al realizar el pretest y postest por los estudiantes del grado noveno 1.

Tabla 4. Comparación de los resultados del grado noveno 2 en el pretest y postest.

Noveno 2

	Pretest		Posttest	
	Correctos	Incorrectos	Correctos	Incorrectos
Indagar	18	16	20	14
Explicar	20	14	21	13
Identificar	15	19	17	17
Comunicación	16	18	17	17
Adaptabilidad	10	24	15	19
Explicación de fenómenos	5	29	12	22

En la tabla 4 se hace una comparación de los resultados obtenidos por competencia al realizar el pretest y posttest por los estudiantes del grado noveno 2.

De los gráficos y las tablas comparativas, se puede analizar que una vez implementado el OVA y haber aplicado el mismo test a los estudiantes, la mayoría de los estudiantes del grupo a intervenir (9°1) superaron las dificultades que presentaban cuando debían resolver actividades relacionadas con las competencias que se desarrollan bajo una metodología de Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF) establecidas por el ICFES. Esto refleja un alto contraste y abre una brecha con los resultados que presenta el grupo de control (9°2), ya que la grave situación que venían presentando acerca del bajo rendimiento no mejoró de manera significativa a pesar de repetirles los mismos temas, pero de manera tradicional. Una vez implementado el OVA, se confirmó la brecha que existe entre los porcentajes de respuesta entre los dos grupos, comprobando de una vez por todas que la contextualización del conocimiento y el uso de herramientas tecnológicas pueden mejorar el aprendizaje.

Por otra parte y con la finalidad de reforzar el análisis de los resultados obtenidos en el proyecto se utilizó el aplicativo SPSS el cual permite realizar la prueba t-student para detectar si se obtuvo un impacto significativo en los grupos control o a intervenir. En la tabla 5 se ilustra el porcentaje (columna proporción) de los aciertos de los estudiantes de los grupos a intervenir y control.

Tabla 5. Estadísticos de grupo datos del posttest

	Grupo	N	Proporción	Desviación típ.	Error típ. de la media
INDAGAR	A Intervenir	45	,78	,420	,063
	Control	34	,59	,500	,086
EXPLICAR	A Intervenir	45	,69	,468	,070
	Control	34	,62	,493	,085

IDENTIFICAR	A Intervenir	45	,56	,503	,075
	Control	34	,50	,508	,087
COMUNICACION	A Intervenir	45	,89	,318	,047
	Control	34	,50	,508	,087
ADAPTABILIDAD	A Intervenir	45	,53	,505	,075
	Control	34	,44	,504	,086
EXPLICACION DE FENOMENOS	A Intervenir	45	,69	,468	,070
	Control	34	,35	,485	,083

La tabla permite organizar las competencias a evaluar y observar los porcentajes de acierto de los grupos a intervenir y control.

Además, con el SPSS se arrojó la siguiente tabla (Tabla 6) donde se evidencia si hubo diferencia significativa entre los grupos a intervenir y control.

Tabla 6. Prueba T posttest grupo 9°1 y 9°2

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas				Prueba T para la igualdad de medias				
		F	p-valor	t	gl	p-valor (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
INDAGAR	Se han asumido varianzas iguales	10,805	,002	1,829	77	,071	,190	,104	-,017	,396
	No se han asumido varianzas iguales			1,786	64,021	,079	,190	,106	-,023	,402
EXPLICAR	Se han asumido varianzas iguales	1,562	,215	,654	77	,515	,071	,109	-,146	,288
	No se han asumido varianzas iguales			,650	69,175	,518	,071	,110	-,148	,290
IDENTIFICAR	Se han asumido varianzas iguales	,414	,522	,484	77	,629	,056	,115	-,173	,284
	No se han asumido varianzas iguales			,484	70,843	,630	,056	,115	-,173	,285
COMUNICACION	Se han asumido varianzas iguales	50,744	,000	4,174	77	,000	,389	,093	,203	,574
	No se han asumido varianzas iguales			3,924	52,027	,000	,389	,099	,190	,588
ADAPTABILIDAD	Se han asumido varianzas iguales	,199	,657	,804	77	,424	,092	,115	-,136	,320
	No se han asumido varianzas iguales			,804	71,254	,424	,092	,115	-,136	,321
EXPLICACION DE FENOMENOS	Se han asumido varianzas iguales	,575	,451	3,109	77	,003	,336	,108	,121	,551
	No se han asumido varianzas iguales			3,094	69,850	,003	,336	,109	,119	,553

La columna p-valor si no supera el 0,005 indica que se debe seleccionar el valor de p-valor bilateral de una varianza desiguales, por el contrario si el p-valor supera el 0,005 indica el valor de p-valor bilateral de una varianza igual. El p-valor bilateral indica si existe diferencia significativa entre los grupos de estudio, si su valor menor 0,005 existe diferencia significativa, si es superior no existe diferencia significativa. En la tabla 6 se observa que el p-valor varía dependiendo de la competencia a revisar, como se describe a continuación: a)

INDAGAR el p-valor es 0.002 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,079, por lo que no existe un impacto significativo en esta competencia; b) EXPLICAR el p-valor es 0,215 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,515, por lo que no existe un impacto significativo en esta competencia; c) IDENTIFICAR el p-valor es 0,522 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,629, por lo que no existe un impacto significativo en esta competencia; d) COMUNICACIÓN el p-valor es 0,000 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,000, por lo que si existe un impacto significativo en esta competencia; e) ADAPTABILIDAD el p-valor es 0,657 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,424, por lo que no existe un impacto significativo en esta competencia; f) EXPLICACION DE FENOMENOS el p-valor es 0,451 por lo que el valor a seleccionar del p-valor bilateral es 0,003, por lo que si existe un impacto significativo en esta competencia.

Se evidencia que las competencias después del análisis arrojado por el SPSS que realmente tuvieron un cambio o distinción significativa fueron las de comunicación y explicación de fenómenos, esto puede deberse a que el uso de tecnología motiva a los estudiantes a debatir los procesos de aprendizaje usados en el desarrollo de las actividades, además de que el uso de tecnologías permite la simulación de escenarios reales donde se puede recrear prácticas de sucesos teóricos importantes para el aprendizaje de áreas donde se debe realizar acciones teórico – prácticas, como lo es el área de las ciencias naturales.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

De los resultados obtenidos y del análisis de la aplicación de los diferentes instrumentos de recolección de información utilizados en el presente trabajo se concluye que:

La aplicación del cuestionario dirigido a los docentes para identificar las estrategias metodológicas que utilizan para enseñar las ciencias naturales, demuestra un enfoque constructivista, ya que los modos que utilizan van encaminado a un proceso de enseñanza y aprendizaje en la cual definen los objetivos claros del aprendizaje, a los cuales apuntan las diversas temáticas enseñadas en esta área de este saber. Además, eligen estrategias didácticas que se enmarquen en el contexto de la población inmediata, lo que a su vez estimula el aprendizaje autónomo y significativo en los estudiantes, como por ejemplo actividades que promuevan la interdisciplinaridad de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas de clases, empleando fenómenos de situaciones del mundo real en el que los estudiantes examinan su entorno para ejemplificar la temática, llevando al estudiante a investigar, indagar de manera transversa e identificar lo que sucede dentro de un mundo real de acuerdo a su contexto.

Al identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para un mejor desarrollo de las competencias y que el ICFES define como la capacidad de actuar dentro de un contexto, transformándolo o creando a través del conocimiento, los resultados arrojados por el cuestionario realizado a los docentes, nos permite determinar que las competencias en las cuales se enfatizan los procesos de enseñanza y aprendizaje del área de las ciencias naturales y que se enmarcan dentro de la metodología de Aprendizaje Basado en Fenómenos (ABF), se definen como: indagar, explicar, identificar, comunicación, trabajo en equipo, adaptabilidad y explicación de fenómenos de su entorno inmediato, lo que nos permite concluir que las actividades experimentales en las competencias científicas y especialmente la explicación de fenómenos, logró la prehensión de los procedimientos y la articulación de los presaberes a partir de experiencias cotidianas.

El diseño de objetos virtuales de aprendizaje con realidad aumentada incluye una planificación que integra la gestión de conceptos, la gestión de la comunicación y la tecnología. Las ciencias naturales tienen un gran incentivo que puede promover el uso de la realidad aumentada, donde se mejora el proceso de aprendizaje porque los estudiantes se involucran directamente en él, debido a que esta tecnología enriquece los escenarios reales con información digital multimedia, lo que recrea espacios de actividades experimentales aumentando su motivación para participar en las actividades académicas propuestas por los docentes, lo que conduce a mejores resultados porque se tiene en cuenta el contexto.

Una vez implementado el OVA, realizado el pretest y el posttest, comparando los resultados del grupo a intervenir y el grupo control como se puede ver en la tabla 3 y 4, y realizado su posterior análisis, podemos llegar a la conclusión de que los estudiantes del mostraron una mejora significativa en cuanto a la aprehensión del conocimiento utilizando el aprendizaje basado en fenómenos e integrando tecnologías de realidad aumentada, además, al implementar el software SPSS con los datos obtenidos de la prueba del Posttest de ambos grupos se evidencia que existe un mayor porcentaje de respuesta correctas de cada competencias en el grupo a intervenir con relación al grupo control (ver tabla 5), de comunicación y explicación de fenómenos, sin embargo al aplicar la prueba T-student, la cual sirve para detectar la diferencia significativa entre dos muestras estudiadas, solo se alcanzó una diferencia significativa en dos de las seis competencias, competencias de comunicación y explicación de fenómenos, lo cual indica que el OVA utilizado como estrategia en el grupo a intervenir facilita la comunicación entre estudiantes permite una experiencia innovadora en el aprendizaje basado en fenómenos a través de la estimulación de experimentos.

Finalmente, se concluye que para los estudiantes de la llamada era digital, el obtener conocimientos científicos es algo difícil de lograr sino se cuenta con las estrategias didácticas ni las metodologías acordes a su modo de aprender, ya que resulta difícil estimular su motivación, utilizando métodos tradicionales de enseñanza, debido a que estos sienten mayor afinidad con la tecnología y se estimulan más con el uso de estas. Utilizar un recurso digital como lo es un Objeto Virtual de Aprendizaje para las ciencias naturales, es un gran complemento para lograr esa motivación en los estudiantes.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda a los principales actores y gestores de la educación en las instituciones educativas, respalden propuestas de implementación de OVA y recursos educativos digitales para que los docentes den uso y manejo, y de esta manera mejoren sus conocimientos y lo puedan colocar en práctica en las aulas de clase, aprovechando los recursos tecnológicos que pueden motivar a los estudiantes.

Además, se debe empezar a trabajar en las aulas de clase con los recursos tecnológicos con los que cuenta la institución, como computadores, videoprojector y demás, para que los estudiantes se familiaricen con este tipo de tecnologías y puedan aprender por medio de estrategias pedagógicas enfocadas en el uso de las TIC; enseñar a los estudiantes sobre la existencia de OVA y recursos educativos digitales que existen en la web de tal manera que, ante cualquier duda en una asignatura, puedan indagar en estos recursos y aprender mejor los temas, haciendo un mejor uso de la tecnología con la que ellos cuentan en casa.

Referencias

- Arteta, J., Fonseca, G., Ibañez, X., Martínez, S., Pedraza, M., & Gutierrez, M. (2006). ¿Qué competencias científicas desarrollamos en el aula. *Revista TEA Tecné, Episteme y Didaxis*, 62 - 69.
- Assmann, H. (2002). *Placer y ternura en la educación. Hacia una sociedad aprendiente*. Madrid: Narcea S.A Ediciones .
- Ballén Martínez, J. L. (8 de mayo de 2020). Pensamiento crítico y constructivismo: un proceso de reflexión docente. Nariño, Colombia: UAN.
- Barón, N. A. (2017). Conectivismo. *Tendencias educativas con TI*, 1-3.
- Beltrán Delgado, S. d., & Ángeles, E. T. (2019). Implementación de un Recurso Educativo Digital para mejorar el desarrollo de proyectos de investigación en los estudiantes de grado noveno en la IED La Paz, municipio de Guaduas. Bogotá, Colombia.
- Bohórquez, Á. (2018). Una nueva modalidad de enseñanza invade las aulas de Finlandia y plantea un modelo desde la perspectiva del estudiante. *Palabra maestra*.
- Bono, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. En *Metodología de las Ciencias del Comportamiento* (págs. 2-15). Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Carbonero, M. A., Martín Anton, L. J., Roman, J. M., & Reoyo, N. (2010). Efecto de un programa de entrenamiento al profesorado en la motivación, clima de aula y estrategias de aprendizaje de su alumnado. *iberoamericana de psicología y salud*, 117 - 138.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de educación Instituto Laurus*, 213 - 234.
- CDEE. (2021). *Marco jurídico internacional contra la discriminación*. Obtenido de https://www.oas.org/dil/esp/XXXVI_curso_Marco_juridico_internacional_contra_la_discriminacion_Diego_Moreno.pdf
- Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, 131 - 144.
- Crispín Bernardo, M. L. (2013). *Aprendizaje autónomo: orientaciones para la docencia*. México D:F: Universidad Iberoamericana.
- De la Mano Carrasco, E. (2018). Aprendizaje basado en retos. Nuevas metodologías activas de aprendizaje en el aula. *Ventana Abierta*.
- De La Rosa Valdiviezo, A., Toro Girón, K., & Jaén Armijo, K. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: la estrategias didácticas como alternativa. *Revista para la transformación agraria sostenible*.
- Declaración Universal de Derechos Humanos. (2021). *Unidos por los derechos humanos*. Obtenido de Artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos: <https://www.unidosporlosderechoshumanos.mx/course/lesson/articles-26-30/read-article-26.html>

- Delgado-Ramirez, J. C., Tocto-Quezada, M. B., & Acosta-Yela, M. T. (2020). Experiencia de Diseño de Objeto Virtual de Aprendizaje OVA para Fortalecer el PEA en Estudiantes de Bachillerato. *Tecnología educativa docente 2.0*, 151-157.
- Espinoza Armijos, F. M. (2017). Implementación de un ambiente de aprendizaje híbrido para la asignatura de ciencias naturales en Egb. Ecuador: UNAE.
- Florencia Morado, M. (2017). Entornos virtuales de aprendizaje complejos e innovadores: un experiencia de creación participativa desde el paradigma emergente. *revista electronica educare*, 1- 14. doi:Los artículos de la Revista Electrónica Educare del Centro de Investigación y Docencia en Educación de la Universidad Nacional, Costa Rica, se comparten bajo términos de la Licencia Creative Commons: Reconocimiento, No Comercial, Sin Obra Derivada 3.0 Cos
- Gutiérrez Soto, M. V., Arias Reverón, J. M., & Piedra García, L. Á. (2019). Estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales en la universidad de costa rica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 1-22.
- ICFES. (2017). *Evaluar razonamiento cuantitativo*. Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/item/2286-que-evalua-la-prueba-de-razonamiento-cuantitativo>
- ICFES. (2017). *icfes.gov*. Recuperado el 04 de mayo de 2022, de icfes.gov: [https://www.icfes.gov.co/documents/20143/178051/Guia de orientacion modulos-de-competencias-genericas-saber-tyt-2017-2.pdf](https://www.icfes.gov.co/documents/20143/178051/Guia+de+orientacion+modulos-de-competencias-genericas-saber-tyt-2017-2.pdf)
- ICFES. (2019). *Prisma*. Obtenido de Resultados icfes saber 11: <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/prisma-web/pages/administracion/autenticacion/autenticacionIcfes.jsf?faces-redirect=true#No-back-button>
- ICFES. (2020). *Prisma*. Obtenido de Resultados icfes saber 11: <https://www2.icfesinteractivo.gov.co/prisma-web/pages/administracion/autenticacion/autenticacionIcfes.jsf?faces-redirect=true#No-back-button>
- Jaramillo Naranjo, L. M. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia*, 199-221.
- Jiménez, A., & Robles, F. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Educateconciencia*, 106-113.
- Loaiza Henao, A., & Forero Saboya, P. A. (10 de abril de 2018). Implementación De Un Objeto Virtual De Aprendizaje (Ova) Orientado A La Construcción De Pensamiento Sistémico En Los Estudiantes De Ingeniería De Sistema De La Universidad Libre Seccional Bogotá. Bogotá, Colombia.
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2014). Estándares básicos de competencia. Bogotá, Colombia: Gobierno Nacional.

- Molano Puentes, F. U., Alarcón-Aldana, A. C., & Callejas-Cuervo, M. (2018). Guía para el análisis de calidad de objetos virtuales de aprendizaje para educación básica y media en Colombia. *Praxis & saber*, 47-73.
- Ocampo Flórez, E. (2017). Modelos mentales sobre aprendizaje en estudiantes de pedagogía infantil. Manizales, Colombia: Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de.
- OECD. (2018). *Programme from international student assessment (pisa) results from pisa 2018*. Colombia: OECD.
- ONU. (1996). *Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales PIDESC*. Obtenido de <https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/cescr.aspx>
- Otero, A. (2018). *Enfoques De Investigación: Métodos Para El Diseño Urbano - Arquitectónico*.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 227-232.
- Rodríguez, A. M., López, A., & Carrillo, C. (2012). *Desarrollo del pensamiento científico : proyecto innovación en formación científica*. Bogotá: IDEP.
- Rojas Agudelo, V., Vargas Orozco, Á. P., & Obando Correal, N. L. (2017). Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el grado tercero de una institución educativa oficial del municipio de Calarcá Quindío. *Revista De La Asociacion Colombiana De Ciencias Biologicas*, 119-132.
- Sánchez Villegas, D. S. (2018). Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje. Ámbato, Ecuador.
- Sánchez, L. E. (2015). Constructivismo: de clasificaciones y categorías. *Memoria Académica*, 1-17.
- Siemens, G. (7 de febrero de 2007). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Creative Commons 2.5.
- tobón, S. (2010). *Estrategias didácticas y evaluación por competencias del talento humanos*. Colombia: CIMTED.
- Tovar Vargas, e. (2019). Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental. *Revista internacional de investigación, educación y pedagogía*, 72-112.
- Unesco. (1998). declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: vision y accion. *Biannual publication*.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta sobre la aplicación de la metodología de enseñanza basada en fenómenos por parte de los docentes.



INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

ENCUESTA SOBRE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA
BASADA EN FENÓMENOS POR PARTE DE LOS DOCENTES

Apreciados(as) docente(s), es un instrumento que ayudara a determinar cómo es su práctica pedagógica dentro del aula y el tipo de estrategias metodologías que comúnmente se utilizan para el desarrollo de competencias del área de ciencias naturales y educación ambiental. Esta información solo es recolectada como un ejercicio de investigación, por tal motivo es confidencial. Por otra parte, se le solicita que sea lo más veras posible.

Aspectos sociodemográficos: Responda cada pregunta que se indican a continuación.

- Nombre: _____
- Sexo: Masculino ___ Femenino ___
- Contexto Escolar: Urbano ___ Rural ___
- Profesión: _____
- Área académica en la que se desempeña: _____
- Años de experiencia en la docencia: _____

ENCUESTA A DOCENTES				
Ítems	Opciones			
	siempre	Algunas veces	Nunca	No sé
1. Emplea diversas estrategias que estimulen el pensamiento crítico dentro del desarrollo de sus clases.				
2. Fomenta el trabajo en grupo y colaborativo en el área de la ciencia naturales para lograr un mejor aprendizaje.				
3. Diseña actividades que promuevan la interdisciplinaridad de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas de clases				



INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

4. Utiliza herramientas didácticas como el uso de material audiovisual para que los temas generen un interés real.				
5. Utiliza para el desarrollo de sus clases un marco sistémico para lo que se va a aprender (modelo sistémico).				
6. Utiliza para el desarrollo de sus clases un marco metafórico de las cosas a aprender (modelo análogo).				
7. Utiliza bases motivadoras para adjuntar las cosas a aprender.				
8. Emplea fenómenos de situaciones del mundo real (fenómenos) en el que los estudiantes examinan su entorno para ejemplificar la temática.				
9. Usa actividades que estimulen al estudiante a investigar, indagar de manera transversa e identificar lo que sucede dentro de un mundo real de acuerdo a su contexto				
10. Trabaja las actividades propuestas junto a sus estudiantes.				
11. Las enseñanzas que implementa van de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.				
12. Cree que sus estudiantes les dan un valor útil a las enseñanzas en relación al uso de estas en el contexto real.				

Enlace: <https://1drv.ms/w/s!AIZVP334HuwXxEV55Q8n2sk8jy6p?e=o7mTep>

Anexo 2. Validación de instrumentos.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

ENCUESTA PARA:

Determinar Cómo Es Su Práctica Pedagógica Dentro Del Aula Y El Tipo De Estrategias Metodológicas Que Comúnmente Se Utilizan Para El Desarrollo De Competencias Del Área De Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

POR:

ROSA PAULINA PEREZ MEZA

DIRECTOR:

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS - SUCRE

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer las competencias para la explicación de fenómenos en el aprendizaje de las ciencias naturales, a través del diseño de un OVA como estrategia didáctica, en los



Contribuye a los objetivos de la investigación.														
Contribuye a medir el constructo en estudio.														
ESCALA DE VALORACIÓN	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE		
PREGUNTAS			P. 5				P. 6				P. 7		P. 8	
CRITERIOS A EVALUAR			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
La redacción de la pregunta es clara.														
Existe coherencia interna.														
La pregunta induce a la respuesta.														
Redacción adecuada a la población en estudio.														
Respuesta orientada a la solución de la situación.														
Contribuye a los objetivos de la investigación.														
Contribuye a medir el constructo en estudio.														
ESCALA DE VALORACIÓN	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE		
Observaciones a las preguntas, si se deben eliminar o modificar.														
PREGUNTAS														
FORMATO PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO														
PREGUNTAS			P. 9				P. 10				P. 11		P. 12	
CRITERIOS A EVALUAR			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
La redacción de la pregunta es clara.														
Existe coherencia interna.														
La pregunta induce a la respuesta.														
Redacción adecuada a la población en estudio.														
Respuesta orientada a la solución de la situación.														
Contribuye a los objetivos de la investigación.														



Contribuye a medir el constructo en estudio.												
ESCALA DE VALORACIÓN	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	MALA	REGULAR	BUENA	EXCELENTE
CONSIDERACIONES GENERALES												
Las instrucciones orientan claramente a la resolución del cuestionario.											SI	NO
La secuencia de las preguntas es lógica.												
La cantidad de preguntas es adecuada.												
Listado de sugerencias												
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												
INSTRUMENTO VALIDADO POR												
Nombre completo												
Especialidad												
Teléfono												
Correo electrónico												
Fecha de validación											FIRMA	

Enlace: <https://1drv.ms/w/s!AIZVP334HuwXxETrVLh03Vd0yoHq?e=Knb1zx>

Anexo 3. Matriz bibliográfica.

TÍTULO	AUTOS	PUBLICADO POR:	AÑO	TEMÁTICA	TIPO DE MATERIAL	UBICACION
Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el grado tercero de una institución educativa oficial del municipio de Calacá Quindío	Valentina Rojas Apudó, Angella Patricia Vargas Orozco, Nadia Laila Ojeda Carral	Revista de la asociación colombiana de ciencias biológicas.	2017	analizar las concepciones que tienen docentes y estudiantes frente al proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales	Artículo de revista	https://www.repositorio.udec.edu.co/handle/document/10444
Implementación de un ambiente de aprendizaje híbrido para la asignatura de ciencias naturales en EIBR	Flore Melania Espinosa Arriaga	Universidad Nacional de Educación	2017	la búsqueda de posibles alternativas de solución en el primer paso con el que se pretende mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La conformación de un nuevo currículo a través de teorías como las TIC, los ambientes	Documento Web	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Intenciones de la clasificación de los residuos sólidos a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje "OVA" diseñado en Moodle para el curso de ciencias naturales en Macromedia Flash.	Hamilton Armando Martínez Quintero	Universidad Nacional de Colombia	2017	la calidad de ciencias naturales en cuanto al manejo de los residuos sólidos de su entorno por medio de Objetos Virtuales de Aprendizaje -OVA	Tesis de maestría	https://repositorio.unal.edu.co/handle/document/10444
La interdisciplinariedad mediada por un OVA como metodología para la enseñanza y aprendizaje del cuidado ambiental	Rodríguez Obando Martha Alicia Licenciada en Biología y Química Ochoña Vieguez Lida Mercedes Licenciada en Diseño Tecnológico	Fundación Universitaria Las Libertadoras	2017	Diseñar un ambiente de aprendizaje medio ambiental y experiencial fundamentado en la realización de material recortable para la producción de cultivos de hierbas aromáticas y medicinales.	Tesis de especialización	https://repositorio.unal.edu.co/handle/document/10444
Guía para el análisis de calidad de objetos virtuales de aprendizaje para educación básica y media en Colombia	Fredy Ulises Méndez Peñero, Andrés Calceiro Alarcón-Aldano, Mauro Callejas-Cuervo	Revista Praxis y Saber	2018	guía de evaluación de calidad de objetos virtuales de aprendizaje	Artículo de revista	http://www.ucc.edu.co/jsp/jsp/revista/021/02118_001/revista-021-18-01.pdf
Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica.	Diego Sebastián Sánchez Villegas	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	2018	diseñar herramientas para evaluar los efectos en los procesos de enseñanza – aprendizaje que se obtendrán al utilizar herramientas tecnológicas para complementar los procesos de formación tanto de docentes como de los estudiantes	Tesis de Maestría	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Objetos virtuales de aprendizaje (OVA), herramienta didáctica en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales	Martínez Oliviera, Abraham Antonio, Sierra Flórez, Alfredo Elías, Vellón Ovidio, Edgardo José, Alba Torres, Rovina Landi	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	2018	agregar la articulación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) al diseño curricular	Tesis de maestría	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
DISIÑO E IMPLEMENTACION DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FOTOSINTESIS	IRNE MONTAÑO BURBANO MELTON GUAYAZÁN ANORAZÉ MARCELO ALFONSO CRISTIANCHO ELIANA CONSTANZA GORRILLO GÓMEZ	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	2018	diseño e implementación de una serie de aplicaciones en realidad aumentada (RA) y objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la fotosíntesis	Tesis de maestría	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Objeto virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica significativa para mejorar el desempeño académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado 8°	Irene Johana Díaz González Franklin René Castro Castellano	Revista Sere y Saberes	2018	el uso de objetos virtuales de aprendizaje, como estrategia de aula para el mejoramiento del desempeño académico	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Las ciencias naturales como un saber integrado	Lilith Mercedes Jaramillo Naranjo	Revista Sophia	2019	las tendencias pedagógicas modernas y contribuir con metodologías innovadoras en la enseñanza aprendizaje del área de ciencias naturales	Artículo de revista	http://revista.serey.com.co/revista/021/02119_001/revista-021-19-01.pdf
El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa	Anthony De La Rosa Valdovinos, Kleber Toro Girón, Karla Jahn Arriaga	Revista para la transformación agraria sostenible	2019	análisis del proceso docente-educativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales	Artículo de revista	https://www.repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Implementación de estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de las ciencias naturales y la educación ambiental	Emerson Leonardo Tour Vergara	Revista Internacional de Investigación, Educación y Pedagogía	2019	implementar estrategias pedagógicas constructivistas mediadas por las herramientas Web 2.0 para el fortalecimiento de la comprensión teórica en los contenidos conceptuales de la enseñanza de ciencias naturales y la educación ambiental	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Estrategias participativas para la enseñanza de las ciencias naturales en la secundaria de Costa Rica	Gutiérrez Soto, Marco V.; Arias Reventón, Julia M.; Piedra García, Luis Ángel	Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"	2019	métodos para la ejecución y evaluación cuantitativa de ejercicios participativos en la enseñanza de las ciencias naturales, diseñados bajo los principios del constructivismo.	Artículo de revista	https://www.repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE ALCANOS OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) EN LA ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA	Johs Anderson Gómez Soto	Praxis, Educación y Pedagogía	2019	reflexión crítica desde un punto de vista investigativo, este producto de un proceso de investigación que tuvo como objetivo evaluar la funcionalidad de unos Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) 1	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales	Luis Alfonso Casarí Vargas Adán Enrique Rodríguez De la Barrera	Revista Plana Educativa	2019	estudiar los efectos del uso de la estrategia de aprendizaje basado en el proyecto (ABP) mediante la experimentación en el laboratorio, como una metodología de enseñanza de las Ciencias	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales	Lisbeth Karine Guerrero Flórez	Revista Científica Editorial Uco	2019	fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP) para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICRES en el área	Artículo de Investigación	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Experiencia de Diseño de Objeto Virtual de Aprendizaje OVA para Fortalecer el PEA en Estudiantes de Bachillerato	Jorge Cristópher Delgado Ramírez, Mayra Belén Troso-Quesada y Mayra Tatiana Acosta-Yola	Revista Internacional Tecnológica Educativa Docentes 2.0	2020	diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje para fortalecer los aprendizajes básicos imprescindibles de los estudiantes de bachillerato	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Fundamento crítico y constructivista en un proceso de reflexión docente	Judy Lizette Balleza Martínez	Universidad Antonio Nariño	2020	reconocer cómo el proceso de formación docente puede contribuir al fortalecimiento de las prácticas de enseñanza del Colegio de la Universidad Antonio Nariño	Tesis de maestría	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
El objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la microorganismos eucariontes con la metodología mediante la metodología ABP para estudiantes de secundaria	JUAN SEBASTIÁN MUÑOZ CRUZ	UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	2020	Diseñar un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de los microorganismos eucariontes empleando ABP a partir de la metodología	Trabajo de grado	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA) PARA EL ABORDAJE DEL CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD	Carolina López Moreno Jennifer Daniela Romero López	Corporación Universitaria Minuto de Dios	2021	Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el abordaje del concepto de biodiversidad	Tesis de maestría	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Modelo y los OVA como estrategia pedagógica para un aprendizaje significativo de la transformación química de la materia	OLGER DAVID ROMERO VEGA	Revista dialéctica	2021	analizar la apropiación de los equipos y recursos tecnológicos en los estudiantes para diseñar e implementar una estrategia pedagógica en la plataforma Moodle con los OVA.	REPORTE DE INVESTIGACION	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales dirigido a estudiantes de sexto grado del colegio María	ANDRÉSINA MAREZOL CARVAJAL MONCADA MARIA EMMA ACEVEDO VEGA	Universidad Francisco de Paula Santander	2021	describe las características de diseñar y socializar un objeto virtual de aprendizaje OVA en el área de Ciencias Naturales a estudiantes de sexto grado	Trabajo de grado	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
Diseño y desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje	Jhon Leonardo Lina Sumbria Lalo Eduardo Torres Alarcón Adhán Gómez Duarte	LIBRO: Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI	2021	diseño y desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje para el curso de mecánica en la facultad de ciencias naturales.	Capítulo de libro	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
PERCEPCIONES SOBRE EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA AL CONSTRUIR ABP POR FUTUROS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA	díHerrera San Martín, Iván Sánchez	Revista Tróica: Episteme y Didaxis	2021	Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) en la enseñanza de las ciencias	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444
UNIDADES DIDÁCTICAS BASADAS EN EL ABP PARA LAS CIENCIAS AVANZADAS DE UNA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	MARTHA CECILIA MÁRQUEZ MERICADO ELVIRA PATRICIA FLOREZ OSPINA	Revista electrónica EDUCYT	2021	exponer los avances de una investigación cualitativa a nivel de maestría, relacionada con el reconocimiento de las unidades didácticas basadas en el ABP como una herramienta para el desarrollo de la competencia.	Artículo de revista	https://repositorio.uned.edu.co/handle/document/10444

Enlace: https://1drv.ms/x/s!AIZVP334HuwXxEbX_i-F7SiJHkh3?e=2Xa4Bm

Anexo 4. Matriz analítica de contenidos.

Foro	¿Qué es el aprendizaje basado en problemas?	Objetivo del estudio a través de herramientas	¿Qué beneficios le ofrece la implementación de las TIC a la enseñanza a través de herramientas?	Características de un OVA	Cuáles son las conclusiones del autor ante los resultados del proceso.
http://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm		acercar a docentes y estudiantes al estudio de los mínimos temas a hacer en clase con el investigador-formar los docentes, observar el proceso, formular hipótesis y validar los observados.			La enseñanza científica, se encuentra en un proceso de formación, desde el siglo factor como la representación (diálogo y fuerza del aula), y el desarrollo de habilidades propias de las ciencias. No obstante, cuestionamos algunas de las afirmaciones por el sistema educativo y no seguir "afirmando" la posibilidad de aplicar la ciencia en el aula como ciencia, reconociendo tales especificidades.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	El Aprendizaje basado en problemas (ABP) de ahora en adelante es una metodología aplicada en el aprendizaje autónomo, mediante la resolución de problemas planteados en el mundo real, en un espacio público, se trata de un aprendizaje contextualizado y vivencial.	señala desarrollar estrategias para la resolución de un grupo de personas y a través de una visión particular que cada individuo le traga al grupo de trabajo.	con implementos tecnológicos, los niños resuman su experiencia a la propia de un aprendizaje, a una mayor interacción con la red, como un método de aprendizaje nuevo, como una alternativa al uso del libro y una posibilidad de trascender el conocimiento mediante el internet.	la estructura del OVA ha de ser flexible, de manera que cada componente sea independiente, pero con capacidad de adaptabilidad para que pueda ser utilizado en otros OVA. Se debe ser representativa, considerando que pueden estar en un mismo espacio de tiempo, pero con una estructura de composición por la introducción, los módulos teóricos que se van leyendo en un objetivo, actividades y evaluaciones, pueden ser de texto, imágenes, audio, video, animaciones, estudio de caso, entre otros.	Se definió, diseñó y aplicó un modelo de aprendizaje liberado e innovador, el cual fundamentado en los resultados evaluados mediante una encuesta, lo muestra que los estudiantes del programa Alfa T.C. Ciencia e Ingeniería, se consideró que mediante la implementación de herramientas tecnológicas se mejoraron las condiciones de enseñanza y aprendizaje, mejorando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm		estructuras mentales que favorecen el aprendizaje significativo para crear espacios de investigación y aplicabilidad de lo aprendido en la vida de cada estudiante.	ofrecer una herramienta innovadora para los estudiantes con el fin de disminuir el tiempo de desarrollo de actividades de aprendizaje.	Material digital con fines específicos de aprendizaje que contiene actividades y evaluaciones, los OVA son evaluados del grado quinto, mejor significativamente después de haber realizado una experiencia de planeación del OVA de acuerdo a las características de los estudiantes y en función de la planeación didáctica inicial. Además, como resultado de la experiencia se evidencian los beneficios de la herramienta de aprendizaje liberado e innovador como los OVA, que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y el aprendizaje en el aula.	se puede deducir que el nivel de conocimiento del área de ciencias aumentó y se evaluó positivamente, específicamente en la resolución con la clasificación y manejo de los recursos visuales en los OVA. Los resultados del grado quinto, mejor significativamente después de haber realizado una experiencia de planeación del OVA de acuerdo a las características de los estudiantes y en función de la planeación didáctica inicial. Además, como resultado de la experiencia se evidencian los beneficios de la herramienta de aprendizaje liberado e innovador como los OVA, que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y el aprendizaje en el aula.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm		imparte conciencia ambiental, conocimiento ecológico, ecológico y valores hacia el medio ambiente para tener un compromiso de acciones y responsabilidades que traga por fin al uso responsable de los recursos y puede lograr así el desarrollo sostenible.	la TIC ofrece un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	que el profesor se comprometa a mejorar sus prácticas y a permitir al alumno que se relacione con las diferentes disciplinas como la física, la física, la biología de una manera más sencilla y divertida en el aula y fuera de ella, desarrollando procesos que, a largo plazo, le permitan adquirir una conciencia ecológica, ecológica y valores hacia el medio ambiente para tener un compromiso de acciones y responsabilidades que traga por fin al uso responsable de los recursos y puede lograr así el desarrollo sostenible.	la familia comienza de mejorar y avanzar en los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales, se refiere un modelo que el estudiante se comprometa con su familia, con el entorno y con el conocimiento global de experiencias propias.	la TIC ofrece un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	Para que un estudiante sea competente en Ciencias Naturales, es necesario que adquiera, los diferentes conocimientos y comportamientos de los registros, entendiendo los procesos y cómo aplicarlos en el procesamiento de la energía y movimiento del ecosistema. Para demostrar esto, el estudiante debe ser capaz de dar explicación a diferentes fenómenos naturales, formular programas que permitan solucionar problemas del entorno y solucionar, usar el método científico y aplicar los conocimientos procedidos en clase de ciencias naturales, a diferentes contextos observados en el entorno del estudiante y el ecosistema.	afectar los contenidos adquiridos y pasar con ellos para el hacer al aprender y la transformación en los ámbitos cercanos al aula de ciencias naturales.	la TIC ofrece un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	directiva a los estudiantes la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos en un contexto de los procesos científicos, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter ambiental del ambiente.	entender los conocimientos científicos evaluados en el aula, su implementación en el aula permite al análisis de los resultados que llevan a formular nuevas actividades para mejorar el proceso de aprendizaje.	la TIC ofrece un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	generar procesos de aprendizaje y la necesidad de un nuevo enfoque en las ciencias naturales, se refiere un modelo que el estudiante se comprometa con su familia, con el entorno y con el conocimiento global de experiencias propias.	El aporte fundamental de este artículo radica en cómo a partir de una temática en particular el ABP puede ser un proceso para generar actitudes que permitan al estudiante comprender los procesos científicos involucrados en los fenómenos que se presentan en la naturaleza y aplicarlos en la solución de problemas del entorno y solucionar, usar el método científico y aplicar los conocimientos procedidos en clase de ciencias naturales, a diferentes contextos observados en el entorno del estudiante y el ecosistema.	la TIC ofrece un conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.	El OVA es una herramienta que permite el desarrollo de actividades de aprendizaje que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de la actividad.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm		señala desarrollar estrategias para la resolución de un grupo de personas y a través de una visión particular que cada individuo le traga al grupo de trabajo.	con implementos tecnológicos, los niños resuman su experiencia a la propia de un aprendizaje, a una mayor interacción con la red, como un método de aprendizaje nuevo, como una alternativa al uso del libro y una posibilidad de trascender el conocimiento mediante el internet.	la estructura del OVA ha de ser flexible, de manera que cada componente sea independiente, pero con capacidad de adaptabilidad para que pueda ser utilizado en otros OVA. Se debe ser representativa, considerando que pueden estar en un mismo espacio de tiempo, pero con una estructura de composición por la introducción, los módulos teóricos que se van leyendo en un objetivo, actividades y evaluaciones, pueden ser de texto, imágenes, audio, video, animaciones, estudio de caso, entre otros.	Se definió, diseñó y aplicó un modelo de aprendizaje liberado e innovador, el cual fundamentado en los resultados evaluados mediante una encuesta, lo muestra que los estudiantes del programa Alfa T.C. Ciencia e Ingeniería, se consideró que mediante la implementación de herramientas tecnológicas se mejoraron las condiciones de enseñanza y aprendizaje, mejorando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	La metodología ABP se fundamenta desde la mirada del estudiante constructivista. Se basa en la resolución de conflictos en el entorno del estudiante y afianzar en contextos de aprendizaje colaborativo y cooperativo (2017), fomenta un trabajo autónomo para resolver el conflicto o una tarea que el estudiante percibe, observar, contextualizar o analizar.	desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la colaboración, la comunicación, la investigación, el conocimiento colectivo y la resolución de problemas. Esta forma de aprender promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y socio-emocionales en los estudiantes.	con implementos tecnológicos, los niños resuman su experiencia a la propia de un aprendizaje, a una mayor interacción con la red, como un método de aprendizaje nuevo, como una alternativa al uso del libro y una posibilidad de trascender el conocimiento mediante el internet.	la estructura del OVA ha de ser flexible, de manera que cada componente sea independiente, pero con capacidad de adaptabilidad para que pueda ser utilizado en otros OVA. Se debe ser representativa, considerando que pueden estar en un mismo espacio de tiempo, pero con una estructura de composición por la introducción, los módulos teóricos que se van leyendo en un objetivo, actividades y evaluaciones, pueden ser de texto, imágenes, audio, video, animaciones, estudio de caso, entre otros.	Se definió, diseñó y aplicó un modelo de aprendizaje liberado e innovador, el cual fundamentado en los resultados evaluados mediante una encuesta, lo muestra que los estudiantes del programa Alfa T.C. Ciencia e Ingeniería, se consideró que mediante la implementación de herramientas tecnológicas se mejoraron las condiciones de enseñanza y aprendizaje, mejorando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.
https://www.icasa.gov.co/boletines/boletines/boletin_144.htm	señala desarrollar estrategias para la resolución de un grupo de personas y a través de una visión particular que cada individuo le traga al grupo de trabajo.	señala desarrollar estrategias para la resolución de un grupo de personas y a través de una visión particular que cada individuo le traga al grupo de trabajo.	con implementos tecnológicos, los niños resuman su experiencia a la propia de un aprendizaje, a una mayor interacción con la red, como un método de aprendizaje nuevo, como una alternativa al uso del libro y una posibilidad de trascender el conocimiento mediante el internet.	la estructura del OVA ha de ser flexible, de manera que cada componente sea independiente, pero con capacidad de adaptabilidad para que pueda ser utilizado en otros OVA. Se debe ser representativa, considerando que pueden estar en un mismo espacio de tiempo, pero con una estructura de composición por la introducción, los módulos teóricos que se van leyendo en un objetivo, actividades y evaluaciones, pueden ser de texto, imágenes, audio, video, animaciones, estudio de caso, entre otros.	Se definió, diseñó y aplicó un modelo de aprendizaje liberado e innovador, el cual fundamentado en los resultados evaluados mediante una encuesta, lo muestra que los estudiantes del programa Alfa T.C. Ciencia e Ingeniería, se consideró que mediante la implementación de herramientas tecnológicas se mejoraron las condiciones de enseñanza y aprendizaje, mejorando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Enlace: <https://1drv.ms/x/s!AIZVP334HuwXxEN6jREcthFKSMgS?e=TZ43CD>

Anexo 5. Test.



INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

EXAMEN PARA MEDIR LOS PRESABERES DE LA CIENCIAS NATURALES GRADO

Nombre: _____ Fecha: ___/___/___

Responda las preguntas de la 1 a la 4 de acuerdo a la siguiente información:

En un pueblo de Colombia, caracterizado por ser centro de visita de los turistas en invierno, se ha levantado una plaga de mosquitos que afecta al turismo y perjudica a la salud de los habitantes. Unos investigadores llegan a la zona para hacer la respectiva inspección y así darle solución al problema.



- Una de las preguntas que debe responder su investigación es:
 - ¿Cómo se están produciendo los mosquitos?
 - ¿Cómo acabar con los mosquitos?
 - ¿Qué debe hacer el pueblo para que los turistas sigan visitando?
 - ¿Qué otros pueblos se pueden visitar?
- Se puede decir que los mosquitos:
 - No pertenecen a la zona y que anteriormente no existía dicha plaga.
 - Pertenecen a la zona, pero algún agente externo los está haciendo reproducir más.
 - No pertenecen a la zona y solo llegan en el invierno.
 - Algún turista los trajo para acabar con la economía del pueblo.
- Una de las causas del levantamiento de la plaga puede ser la ausencia de sapos y ranas en la zona, esto debido a que:
 - Los sapos y las ranas son depredadores naturales de los mosquitos.
 - Los sapos y las ranas emiten un olor que afecta a los mosquitos.



INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

- Los sapos y las ranas mantienen a los mosquitos alejados.
 - No tiene nada que ver.
4. Otra causa que puede haber ocasionado la plaga de mosquitos podría ser:
- El desbordamiento del río, el cual dejó aguas estancadas en diferentes lugares.
 - El mercado de frutas del pueblo ya no está funcionando.
 - Los mosquitos están cada vez más activos y reproductivos.
 - Hay más turistas.
5. A continuación, se muestra un recipiente casero en el cual se muestra la distribución de las moléculas de agua en estado líquido, cuando el recipiente está cerrado.

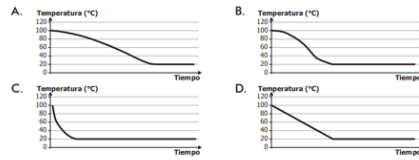


Cuando se hierve el líquido de este recipiente manteniendo la presión constante, las moléculas de agua líquida cambian de estado y cambian su distribución. ¿Cuál de los siguientes modelos muestra la distribución que pueden adquirir las moléculas de agua en estado gaseoso y en estado líquido?



6. Juan calienta una gran cantidad de agua en una olla. Al retirarla del fuego, la temperatura del agua se mide con un termómetro y este indica 100 °C. Juan mide la temperatura del ambiente y obtiene 20 °C. La ley de enfriamiento de Newton establece que cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre un objeto y el ambiente, mayor es el flujo de calor y, por tanto, más rápido se enfría el objeto.

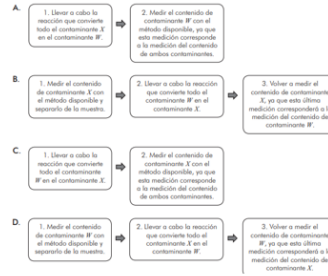
Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de las siguientes gráficas describe mejor el proceso de enfriamiento del agua en la olla?



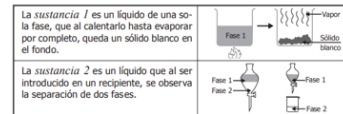
7. Cuando se deja un bloque de hielo sólido en condiciones ambientales, éste cambia del estado sólido al gaseoso. Este cambio de estado determina un cambio en la densidad. Teniendo en cuenta la información anterior, tras el cambio de estado, la densidad del hielo disminuye porque

- la masa de hielo disminuye.
- distancia entre partículas y el volumen aumentan.
- la distancia entre partículas disminuye.
- la distancia entre partículas aumenta y la masa disminuye.

8. Unos investigadores quieren saber si el agua de la llave está contaminada por dos tipos de contaminantes (X y W). Los investigadores únicamente disponen de un método que permite medir la cantidad de contaminante X, pero saben que existe una reacción química mediante la cual pueden convertir todo el contaminante W en el contaminante X. Teniendo en cuenta esta información, si se quiere saber cuál es el contenido de contaminantes X y W, por separado, en una muestra de agua de la llave, ¿cuál sería el procedimiento adecuado?



9. Una estudiante quiere clasificar dos sustancias de acuerdo con el tipo de mezclas que son. Al buscar, encuentra que las mezclas homogéneas son uniformes en todas sus partes, pero las mezclas heterogéneas no lo son. La estudiante realiza los procedimientos que se muestran en la tabla con las sustancias 1 y 2.





Teniendo en cuenta lo observado, al separar las sustancias, ¿qué tipos de mezclas son las sustancias 1 y 2?

- La sustancia 1 es una mezcla homogénea y la sustancia 2 es una mezcla heterogénea.

Enlace: <https://1drv.ms/w/s!AIZVP334HuwXxEfbLVM7x4B2dcFp?e=6fcFJe>

Anexo 6. Consentimiento informado



**CONSENTIMIENTO INFORMADO
ESTUDIANTES MAYORES DE EDAD O
PADRES DE FAMILIA DE ESTUDIANTES MENORES DE EDAD**

Yo (nosotros) Yomari Acosta
mayor(es) de edad, [] madre, [] padre, [] acudiente o [] estudiante identificado
con C.C. No. 40871302 de San Marcos he (hemos) sido informado(s) acerca del
estudio "**(FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE
FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL
DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE
GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL
MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**", el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)
(**ROSA PAULINA PEREZ MEZA**) desarrolle su proyecto de investigación. Este proyecto ya fue
radicado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (**UNAB**), y autorizado por las directivas
de la Institución Educativa (**JOHN F KENNEDY**)¹. Luego de haber sido informado sobre las
condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en dicha investigación, resuelto todas las
inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación de mi hijo(a) en este proyecto o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi hijo(a) en el proyecto no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el proceso del proyecto se utilizarán únicamente para los propósitos de este y como evidencia de la práctica educativa de los docentes.
- La docente garantizará la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posterior al proceso del proyecto de los docentes.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY EL CONSENTIMIENTO
[] NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi hijo (a) en el proyecto "**(FORTALECIMIENTO DE LAS
COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE
LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**" del
docente (**ROSA PAULINA PEREZ MEZA**) en las instalaciones de la Institución Educativa
(**JOHN F KENNEDY**), donde estudia.

Lugar y Fecha: 06/11/2022, San Marcos

<u>Yomaris Acosta</u> FIRMA MADRE NOMBRE	_____ FIRMA PADRE NOMBRE	_____ FIRMA ACUDIENTE NOMBRE
C. C.	C. C.	C. C.



**CONSENTIMIENTO INFORMADO
ESTUDIANTES MAYORES DE EDAD O
PADRES DE FAMILIA DE ESTUDIANTES MENORES DE EDAD**

Yo (nosotros) Yosmin Tejada
 mayor(es) de edad, madre, padre, acudiente o estudiante identificado
 con C.C. No. 9.102.777.598 de San Marcos he (hemos) sido informado(s) acerca del
 estudio "**FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE
 FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL
 DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE
 GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL
 MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE**", el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)
 (ROSA PAULINA PEREZ MEZA) desarrolle su proyecto de investigación. Este proyecto ya fue
 radicado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), y autorizado por las directivas
 de la Institución Educativa (JOHN F KENNEDY)¹. Luego de haber sido informado sobre las
 condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en dicha investigación, resuelto todas las
 inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación de mi hijo(a) en este proyecto o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi hijo(a) en el proyecto no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el proceso del proyecto se utilizarán únicamente para los propósitos de este y como evidencia de la práctica educativa de los docentes.
- La docente garantizará la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posterior al proceso del proyecto de los docentes.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

DOY EL CONSENTIMIENTO
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi hijo (a) en el proyecto "**FORTALECIMIENTO DE LAS
 COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE
 LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA
 DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN
 EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE**" del
 docente (ROSA PAULINA PEREZ MEZA) en las instalaciones de la Institución Educativa
 (JOHN F KENNEDY), donde estudia.

Lugar y Fecha: 01 - abril - 2022 - San Marcos.

Yosmin Tejada

FIRMA MADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA PADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA ACUDIENTE
NOMBRE

C. C.



**CONSENTIMIENTO INFORMADO
ESTUDIANTES MAYORES DE EDAD O
PADRES DE FAMILIA DE ESTUDIANTES MENORES DE EDAD**

Yo (nosotros) Ana Victoria Márquez Baldovino,
mayor(es) de edad, madre, padre, acudiente o estudiante identificado
con C.C. No. 39949773 de San Marcos he (hemos) sido informado(s) acerca del
estudio "**(FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE
FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL
DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE
GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL
MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**", el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)
(**ROSA PAULINA PEREZ MEZA**) desarrolle su proyecto de investigación. Este proyecto ya fue
radicado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), y autorizado por las directivas
de la Institución Educativa (**JOHN F KENNEDY**)¹. Luego de haber sido informado sobre las
condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en dicha investigación, resuelto todas las
inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación de mi hijo(a) en este proyecto o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi hijo(a) en el proyecto no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el proceso del proyecto se utilizarán únicamente para los propósitos de este y como evidencia de la práctica educativa de los docentes.
- La docente garantizará la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posterior al proceso del proyecto de los docentes.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

DOY EL CONSENTIMIENTO
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi hijo (a) en el proyecto "**(FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**" del docente (**ROSA PAULINA PEREZ MEZA**) en las instalaciones de la Institución Educativa (**JOHN F KENNEDY**), donde estudia.

Lugar y Fecha: San Marcos, 01 abril 2022

Ana Márquez
FIRMA MADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA PADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA ACUDIENTE
NOMBRE

C. C.



**CONSENTIMIENTO INFORMADO
ESTUDIANTES MAYORES DE EDAD O
PADRES DE FAMILIA DE ESTUDIANTES MENORES DE EDAD**

Yo (nosotros) Eliana Castano,
mayor(es) de edad, [] madre, [] padre, [] acudiente o [] estudiante identificado
con C.C. No. 1038907890 de 33 años, he (hemos) sido informado(s) acerca del
estudio "**(FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE
FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL
DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE
GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL
MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**", el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a)
(ROSA PAULINA PEREZ MEZA) desarrolle su proyecto de investigación. Este proyecto ya fue
radicado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), y autorizado por las directivas
de la Institución Educativa **(JOHN F KENNEDY)**¹. Luego de haber sido informado sobre las
condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en dicha investigación, resuelto todas las
inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación de mi hijo(a) en este proyecto o los resultados obtenidos por el docente no tendrán repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones en el curso.
- La participación de mi hijo(a) en el proyecto no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- No habrá ninguna sanción para mi hijo(a) en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante el proceso del proyecto se utilizarán únicamente para los propósitos de este y como evidencia de la práctica educativa de los docentes.
- La docente garantizará la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posterior al proceso del proyecto de los docentes.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY EL CONSENTIMIENTO
[] NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi hijo (a) en el proyecto "**(FORTALECIMIENTO DE LAS
COMPETENCIAS PARA LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS EN EL APRENDIZAJE DE
LAS CIENCIAS NATURALES, A TRAVÉS DEL DISEÑO DE UN OVA COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA JOHN F. KENNEDY EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS – SUCRE)**" del
docente **(ROSA PAULINA PEREZ MEZA)** en las instalaciones de la Institución Educativa
(JOHN F KENNEDY), donde estudia.

Lugar y Fecha: Abril 01 de 2022, San Marcos.

Eliana Castano.

FIRMA MADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA PADRE
NOMBRE

C. C.

FIRMA ACUDIENTE
NOMBRE

C. C.

Anexo 7. Permisos institucionales.



San Marcos, Sucre 25 de febrero de 2022

Sr:
RECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JHON F. KENNEDY
(ROBERT FRANCISCO BORRERO RUZ)

Asunto: Solicitud de permiso.

Maestrante: Rosa Paulina Pérez Meza

Yo, ROSA PAULINA PÉREZ MEZA con C.C. N° 64.743.687, maestrante de la UNAB (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA).

Solicito a usted como rector de la I.E John F. Kennedy el permiso para la realización e implementación de mi proyecto de investigación, la cual se llevará a cabo con los estudiantes del grado 9º1 y 9º2 de esta misma institución educativa.

Mis agradecimientos.

Para constancia de lo anterior se firma a los 25 días del mes de febrero de 2022

Acepto:


Rosa Paulina Pérez Meza
C.C. N° 64.743.687 de Corozal
Maestrante

Robert Francisco Borrero Ruz
CC: N° 92.550.718 de Corozal
Rector

Anexo 8. Carta de validación por expertos.

Experto 1: Nevis Prasca Hernández


CONSIDERACIONES GENERALES		
	SI	NO
Las instrucciones orientan claramente a la resolución del cuestionario.	x	
La secuencia de las preguntas es lógica.	x	
La cantidad de preguntas es adecuada.	x	
Listado de sugerencias		
1. Se sugiere orientar las preguntas a una misma temática.		



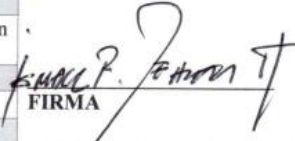
INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

INSTRUMENTO VALIDADO POR

Nombre completo	Nevis Prasca Hernandez	 FIRMA
Especialidad	Magister en Educación	
Teléfono	3003587468	
Correo electrónico	neprahz@hotmail.com	
Fecha de validación	25 ABRIL 2022	

Experto 2: Ismael Rodrigo Sehuanes Herrera

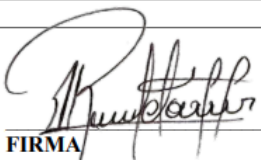
CONSIDERACIONES GENERALES		
	SI	NO
Las instrucciones orientan claramente a la resolución del cuestionario.	x	
La secuencia de las preguntas es lógica.	x	
La cantidad de preguntas en adecuada.	x	
Listado de sugerencias		
1. Se sugiere que las preguntas también se orienten a fenómenos nacionales y no solo locales.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
INSTRUMENTO VALIDADO POR		
Nombre completo	ISMAEL RODRIGO SEHUANES HERRERA	 FIRMA
Especialidad	Magíster en Ciencias de la Educación Mención Gerencia Educativa.	
Teléfono	323 326 85 89	
Correo electrónico	Sehuanes7@gmail.com	
Fecha de validación	25 ABRIL 2022	

Experto 3: Ronal del Cristo Tovar Viloría

CONSIDERACIONES GENERALES		
	SI	NO
Las instrucciones orientan claramente a la resolución del cuestionario.	x	
La secuencia de las preguntas es lógica.	x	
La cantidad de preguntas es adecuada.	x	
Listado de sugerencias		
1. No hay sugerencias.		
2.		
3.		
4.		
5.		



INSTITUCION EDUCATIVA JOHN F KENNEDY
DIOS, PATRIA, CIENCIA, AMOR Y VERDAD

6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
INSTRUMENTO VALIDADO POR		
Nombre completo	Ronal del Cristo Tovar Viloría	 FIRMA
Especialidad	Magister en Educación	
Teléfono	3135950853	
Correo electrónico	Rtv1828@hotmail.com	
Fecha de validación	25 ABRIL 2022	