



Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para el fortalecimiento del concepto de combinatoria en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini

Hailyn M. De las Salas, Fredy A. Ramírez y Sandra P. Rodríguez

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

Dr. Alexander Orobio

Soledad, Atlántico, Colombia

2022

Dedicatorias

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por regalarme cada día el don de vivir y proveerme las fuerzas necesarias para salir adelante. A mis padres y hermana por ayudarme a ser la persona que soy hoy en día.

A mis amigos y demás familiares que me apoyaron en todo momento. A todos ellos les doy las gracias porque sin su compañía y amor incondicional nada sería igual.

Hailyn Massiel De Las Salas Nieto

A Dios por que sin su fortaleza no hubiese sido posible alcanzar esta meta.

A mis padres, Marco y Nancy,
mis hermanos Alex, Javier y Elena,
mis hijos, Valery, Jailer y Breiner.

A Isabella y Sarah que desde la distancia llenan mi vida de amor, optimismo y esperanza.

Sandra Patricia Rodriguez Urquijo

A Dios principalmente por darme la sabiduría para afrontar todos los retos que me propongo diariamente.

A mi familia por apoyarme y guiarme en todo momento.

Y todos mis amigos y compañeros que me ayudaron en el algún momento

Fredy Andres Ramirez Paternostro



Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría necesaria para no darme por vencida. A mi familia y amigos por siempre estar presente y por brindarme su apoyo incondicional y sus palabras de aliento.

Hailyn Massiel De las Salas Nieto

A mis padres y hermana por estar siempre presentes cuando más lo necesitaba, impulsándome a cumplir todas mis metas y en especial mis padres que han sido mi ejemplo a seguir, tanto a nivel personal y profesional.

A Cindy Peñaloza por estar conmigo en los momentos de alegría y de tristeza; a través de sus consejos, de su amor, y paciencia me ayudó a concluir esta meta.

A mis compañeras de investigación por su dedicación y por sus grandes aportes para el desarrollo de esta investigación.

Fredy Andrés Ramírez Paternostro

Agradezco a Dios Por brindarme la fortaleza necesaria y la oportunidad del avance en mi vida personal y profesional

A mi padre, MARCOS RODRÍGUEZ Por creer siempre en mí.

A mis adorados hijos, VALERY, JAILER Y BREINER por inspirarme a seguir adelante y por prestarme mucho del tiempo que les pertenecía.

A mis compañeros Hailyn y Freddy que con su esfuerzo y dedicación hicieron este sueño posible, ¡lo logramos!.

Sandra Patricia Rodriguez Urquijo

Tabla de Contenido

Introducción	13
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema	15
Planteamiento	15
<i>Nota.</i> Tomado de www2.icfes.gov.co	17
Formulación	19
Antecedentes del Problema	19
Justificación	21
Objetivo General	23
Objetivos Específicos	23
Supuestos y Constructos	24
Supuestos	24
Constructos	25
Alcances y Limitaciones	26
Alcances	26
Limitaciones	27
Capítulo 2. Marco de referencia	28
Marco Contextual	28
Geográfico	28

	5
Institucional	31
Marco Normativo	34
Marco Teórico	38
Teoría de las Inteligencias Múltiples	39
Teoría de los Tipos de Aprendizaje	40
Aprendizaje Significativo	41
Ambientes virtuales de aprendizaje	42
Marco Conceptual	43
Pensamiento aleatorio	43
Competencias matemáticas	44
Combinatoria	45
Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)	48
Capítulo 3. Metodología	50
Tipo de Investigación	50
Modelo de Investigación	51
Población y Muestra	51
Categorías de Estudio	52
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	53
Observación	55

	6
Prueba diagnóstica	55
Prueba final	56
Encuesta	56
Validación de Instrumentos por el método Delphi	56
Ruta de Investigación	61
Técnicas de Análisis de la Información	63
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u otra.	64
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	73
Análisis	73
Conclusiones	83
Recomendaciones	84
Referencias Bibliográficas	85
Anexos	94

Índice de Figuras

Figura 1 Estándares Básicos de Competencia.	38
Figura 2 Validación del cuestionario de la prueba diagnóstica.	58
Figura 3. Recta de valoraciones del cuestionario de la prueba diagnóstica.	59
Figura 4 Validación de la encuesta.	60
Figura 5 Recta de valoración de la validación de la encuesta.	60
Figura 6 Fases de la Investigación Basada en Diseño (IBD).....	61
Figura 7 Socialización del OVA	70
Figura 8 Resultados prueba diagnóstica.....	74
Figura 9 Resultados preguntas 1, 2 y 9.....	76
Figura 10 Resultados preguntas 3, 4, 7 y 10.....	76
Figura 11 Resultados preguntas 5 y 8.....	77
Figura 12 Resultados pregunta 6.....	77
Figura 13 Evaluación del OVA.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1 Participantes del proyecto.....	52
Tabla 2 Categorías de estudio	53
Tabla 3 Técnicas e instrumentos	54
Tabla 4 Escala de valoración.....	56
Tabla 5 Ítems de validación del cuestionario de la prueba diagnóstica.	57
Tabla 6 Ítems de validación de la encuesta	59
Tabla 7 Fundamentación del OVA	66
Tabla 8 Escala de valoración.....	72
Tabla 9 Análisis de la prueba diagnóstica.	73
Tabla 10 Resultados prueba final	75
Tabla 11 Evaluación del OVA con base al modelo LORI.....	79

Índice de Gráficas

Gráfica 3 Mapa del Departamento del Atlántico	28
Gráfica 4 Mapa del Municipio Soledad, Atlántico	31
Gráfica 5 Instalaciones de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini	32
Gráfica 6 Escudo de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini	33
Gráfica 7 Sitio de Google	67
Gráfica 8 Vídeo juego combinatoria.....	68
Gráfica 9 Crucigrama combinatoria	69
Gráfica 10 Ruleta combinatoria	69
Gráfica 11 Evaluación	71

Índice de Anexos

Anexo 1 Prueba Diagnostica.....	94
Anexo 2 Permiso de padres de familia.....	98
Anexo 3 Formato Prueba Diagnóstica	100
Anexo 4 Modelo de evaluación LORI-AD	101
Anexo 5. Evaluación	106
Anexo 6. Autoevaluación	109

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal proponer un Objeto Virtual de Aprendizaje que le permita a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, desarrollar sus competencias matemáticas enfocándose en el concepto de combinatoria. Cabe resaltar que se origina por la importancia que tiene esta área actualmente tanto para los resultados de las pruebas estandarizadas como para la vida misma.

Para lograr este objetivo, se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios, el primero, con el fin de realizar un diagnóstico de los saberes previos sobre la temática de combinatoria, y el segundo realizado después de que los estudiantes interactuaron con el objeto virtual de aprendizaje, para comparar los resultados obtenidos en ambos, donde se concluye que la implementación de un OVA dinamiza el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la interacción, lo que generó motivación e interés permitiendo el aprendizaje significativo de este tema por parte de los estudiantes.

Palabras claves: Combinatoria, competencias matemáticas, Objeto virtual de aprendizaje.

Abstract

The main objective of this research work was to propose a Virtual Learning Object so that the ninth-grade students of the Gabriel Escorcía Gravini Educational Institution develop their mathematical skills focusing on the concept of combinatorics. It should be noted that it originates from the importance of math today for both standardized test scores and life itself.

To achieve this objective, two questionnaires were designed and applied. The first one in order to make a diagnosis of previous knowledge on the subject of combinatorics, and the second one carried out after the students interacted with the virtual learning object to compare the results obtained in both, where it is concluded that the implementation of an VLO dynamizes the teaching-learning process through interaction, which caused motivation and interest, making possible a significant learning of this concept by students.

Keywords: Combinatorics, mathematical skills, Virtual Learning Object.

Introducción

A lo largo de los años, la educación estadística se ha consolidado en los estándares de aprendizaje en varios países por su influencia en diferentes campos, integrándose en los currículos relacionados con la enseñanza de matemáticas. En este sentido, el concepto de combinatoria es uno de los más relevantes de esta rama, porque permite determinar los elementos de un espacio muestral (Estrada y Batanero, 2019).

Esto se alinea con lo propuesto por Andrade (2019), ya que afirma que la teoría de la combinatoria es una de las ramas educativas que coopera en el desarrollo de habilidades para analizar y evaluar la enumeración, construcción y existencia de las diferentes formas de agrupar un conjunto de datos finitos. Así, Díaz-Levicoy et al., (2019) enfatizan que suministrar conocimiento de este tema estadístico con resolución de problemas coopera en la formación crítica y competitiva de los estudiantes. Sin embargo, se exhiben muchas dificultades en esta rama de las matemáticas por la falta de permanencia en los programas de enseñanza, lo cual conlleva a presentar dicotomías en el estudio de las posibles agrupaciones de objetos (Lukáč y Gavala, 2019).

En este sentido, este trabajo investigativo busca fortalecer la resolución de problemas con base en el concepto de combinatoria en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcia Gravini a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje, con el fin de formar holísticamente a los alumnos en este tópico estadístico, permitiéndoles crear y agrupar datos para llevar a cabo los cálculos necesarios. Con lo descrito anteriormente se plantea el siguiente interrogante: ¿Cómo fortalecer la competencia matemática de resolución de problemas a través de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en estudiantes de noveno grado, enfocadas en el concepto de combinatoria?

Se encuentra dividida en cinco capítulos: planteamiento y formulación del problema; marco de referencia; metodología; intervención pedagógica; y, por último, análisis, conclusiones y recomendaciones. Con ella se busca evidenciar las debilidades presentes en el aprendizaje del

concepto de combinatoria, con el fin de minimizarlas a través de la implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Ahora bien, este trabajo investigativo se enmarca en el ámbito educativo, siendo de tipo cualitativa con un modelo basado en diseño; considerando el modelo constructivista en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento, y en la cual el docente tiene la función de guiar el proceso de aprendizaje, la finalidad de la presente investigación es promover este proceso constructivo mediante el uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje como herramienta de apoyo para el estudio del concepto de combinatoria.

Siguiendo esta idea, el diseño de un OVA en el cual se requiere una participación activa por parte de los estudiantes, en donde la monotonía de estar sentado en un aula, frente a un tablero sea cambiado por una clase interactiva que permita el aprendizaje autónomo, respetando los ritmos de aprendizaje, tomando provecho de la afinidad que tienen los estudiantes con la tecnología.

Ahora bien, entre los hallazgos encontrados se observó que la mayoría de los estudiantes respondieron de manera incorrecta la prueba diagnóstica, con un 63% correspondiente a 124 preguntas y 37% de respuestas correctas correspondientes a 74 preguntas de un total de 198 preguntas. Sin embargo, Con respecto a la percepción del OVA, la mayor parte de los estudiantes considera que la información suministrada y las estrategias empleadas facilitaron la asimilación de la temática. Por lo tanto, la pertinencia del OVA se evidenció en los resultados obtenidos en la prueba final, donde el nivel de precisión fue de 61%, lo que muestra un avance significativo con relación a la prueba inicial, donde la mayoría de los estudiantes presentó debilidades.

Como resultado de esta investigación, es posible concluir que el objetivo de este trabajo se pudo cumplir al analizar las fases desde la aplicación de la prueba diagnóstica hasta la evaluación, se obtuvieron avances favorables los cuales surgieron del diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje sobre combinatoria.

Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema

Planteamiento

Con el pasar del tiempo se ha hecho necesario fortalecer la educación estadística, reflejándose en los estándares de aprendizaje matemáticos, debido a su contribución en el desarrollo de habilidades para el raciocinio (Méndez et al., 2022). En este sentido, la combinatoria es uno de los temas relevantes de este ámbito académico, dada la capacidad de ordenar, enumerar, construir y garantizar las diversas agrupaciones de los objetos de estudio (Estrada y Batanero, 2019).

Se ha evidenciado la evolución de diversas estrategias metodológicas que se utilizan en la práctica pedagógica, a partir del crecimiento tecnológico en el contexto educativo. Dichas herramientas se han convertido en elementos relevantes en los procesos de enseñanza de las matemáticas, cuyos lineamientos están supeditados por el perfil del estudiante que hoy en día se espera formar (Montoya & González, 2019).

Por otro lado, cabe resaltar que en Asia varios autores afirman que existen inconvenientes para desarrollar el conocimiento de combinatoria en sus estudiantes por la falta de permanencia de la estadística en los procesos de enseñanza de las matemáticas (Okan y Arican, 2020). Lo cual se alinea con lo propuesto por Luká y Gavala (2019), ya que afirman en su trabajo que estos contenidos pragmáticos no presentan mucha relevancia en las mallas curriculares. Es por ello que los estudiantes presentan en muchas ocasiones sesgos en el análisis del muestreo (Krishnasamy et al., 2020).

De acuerdo con Zamora y Díaz (2019), en algunos países de América el proceso de la enseñanza comienza con la presentación de conceptos que previamente ha preparado el profesor. De modo que, en su mayoría los estudiantes no logran equiparse de habilidades lógicas y cognitivas para enfrentar decisiones significativas en el espacio muestral (Romero y Palau, 2020).

Dentro de este orden de ideas, debe señalarse que la formación en combinatoria, suele fundamentarse en estrategias tradicionales, es decir, se ha caracterizado por

el hincapié en el dominio de algoritmos y conceptos (Capa, 2020). De modo que, desde el punto de vista de Hernández et al., (2019) la metodología convencional no permite la visualización de las diversas relaciones que deben tener entre sí los datos para las posibles agrupaciones.

No obstante, a pesar de que históricamente en Colombia el aprendizaje de la combinatoria coopera en la formación crítica, se hallan componentes metodológicos por los cuales algunos estudiantes no alcanzan una formación integral acorde a las necesidades de la sociedad actual (Morales, 2018). Lo anterior guarda concordancia con la investigación realizada por Isaza (2020), ya que afirma que los estudiantes son avasallados a un saber tradicional, es decir, prevalece el dominio de conceptos. Por lo tanto, hacen énfasis al procedimiento algorítmico, radicando su utilización en formulas ajenas sin concebir su uso significativo (Alsina, 2011).

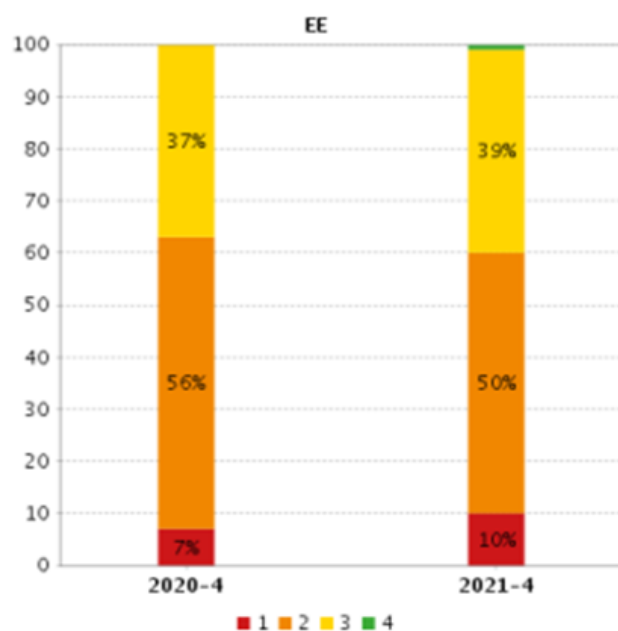
Actualmente se cuentan con diversos instrumentos que permiten cuantificar la calidad de la educación, tales como las pruebas estandarizadas. Una de estas corresponde al Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes PISA, que es una iniciativa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. Tiene como finalidad generar parámetros sobre la calidad de la educación y estudios acerca de los aspectos que la obstaculizan, al comparar desempeños entre países, y adicionalmente monitorear los progresos en educación en lapsos de tiempo.

En este sentido, Colombia ha participado en PISA desde el año 2006; en el año 2018 fueron evaluados los estudiantes de 79 países, donde este obtuvo un rendimiento menor que la media de la OCDE en matemáticas (391) (OCDE,2006), siendo estos resultados inquietantes, ya que esta es un área donde siempre se ha relacionado con el desarrollo del pensamiento lógico y, porque desde el comienzo de la Edad Moderna, su conocimiento se ha considerado esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas).

Además, cabe señalar que, a su vez, Colombia cuenta con las pruebas saber, aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), cuyo propósito es

aportar al fortalecimiento de la calidad de la educación, y así mismo, comprobar el grado de desarrollo de competencias en los estudiantes (MEN, 2012). Tomando como referencia los años 2020 y 2021, se puede evidenciar que la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini se encuentra en la categoría D, indicando que los desempeños obtenidos son bajos, y se ve con especial preocupación los resultados en el área de matemáticas. Ahora bien, dichos desempeños se deben en cierta medida al hecho de que un gran porcentaje de los docentes median su práctica pedagógica sin hacer uso de las distintas herramientas tecnológicas (Tachie y Molepo, 2019).

Gráfica 1 Resultado histórico Pruebas Saber 11° I. E. Gabriel Escorcía Gravini



Nota. Tomado de www2.icfes.gov.co

Según la gráfica 1 se puede evidenciar que del año 2020 al 2021 se incrementó el porcentaje de estudiantes que se encuentran en nivel 1, lo que no favorece a la institución, dando muestra de las dificultades presentes. Así mismo, se muestra la disminución de estudiantes en nivel 2, el aumento en el nivel 3, y se observa que solo el 1% de la población se encuentra en nivel 4, lo que corresponde aproximadamente a un estudiante de 113 que presentaron la prueba;

por lo que se hizo necesario enfocarse en los aprendizajes que evalúa el ICFES a fin de minimizar la problemática existente.

Gráfica 2 Porcentaje de respuestas incorrectas por aprendizaje evaluado

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	56%	49%	50%
Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos	34%	31%	33%
Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	58%	52%	54%

Nota. Tomado de www2.icfes.gov.co

Uno de los componentes que se evalúa en la prueba de matemáticas corresponde a estadística (ICFES, 2019), desde él, se toman como referencia algunos aprendizajes, correspondientes a los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes (ICFES, 2015). Dentro de estos últimos, se encuentra la combinatoria, que es donde se centra este estudio, debido a las debilidades que presentan los educandos al diferenciar combinaciones, permutaciones y variaciones, al solucionar situaciones problemas que las involucren.

Por lo tanto, es necesario guiar el aprendizaje de la combinatoria desde otra mirada diferente a la tradicional, debido a que su aplicabilidad está implícita en el contexto. Entonces, con la sociedad globalizada surge la necesidad de educar a los estudiantes con una noción de cultura o alfabetización combinatoria para que puedan interpretar, enumerar y estudiar las posibles agrupaciones para llevar a cabo un proceso significativo a partir de las relaciones que deben existir entre los datos en estudio (Vásquez y Alsina, 2017; Isaza, 2020).

Formulación

¿Cómo la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) puede contribuir al fortalecimiento del concepto de combinatoria en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini?

Antecedentes del Problema

En el ámbito internacional se encontró el trabajo de (Ramos, 2016), desarrollado en la ciudad de México D.F, que lleva por nombre La combinatoria en la educación primaria: una alternativa de enseñanza, esta investigación tiene como conclusión que la estadística es importante y necesaria para la formación integral del ser humano, se enfocaron en que el estudiante relacione las situaciones contextuales de la vida diaria desde la combinatoria diseñando cinco actividades que atienden los principios y técnicas de conteo, las cuales nos servirán como guía para plantear el OVA de este proyecto.

También se tiene el proyecto titulado Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en el desarrollo de las habilidades de reading y writing en niños y niñas de séptimo año de Educación general básica media, del Colegio Santo Domingo de Guzmán de Quito, realizado por (Gancino,2016) para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación. Sus resultados muestran que por el desconocimiento que tienen los docentes sobre la importancia de la utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje, estos no promueven su uso adecuado, generando falta de interés en el estudiante por el aprendizaje y que por otra parte un alto porcentaje de los estudiantes obtuvieron mejor recepción del conocimiento cuando se les presentó de manera didáctica y con recursos que ellos conocen o manejan.

Para el año 2014, García, Hoyos y Acosta realizaron la investigación titulada “El desarrollo del pensamiento estadístico en niños y niñas del grado séptimo de básica secundaria, una estrategia guiada por software educativo”, en la cual el objetivo general es establecer de forma experimental si una estrategia de intervención pedagógica aplicando

un software educativo aporta a la consolidación del pensamiento estadístico en estudiantes de grado séptimo, además, identificar los factores que expliquen la falta o el no uso de software educativo y la necesidad de capacitar a los docentes en este tema, para esto se seleccionaron un grupo control y uno experimental, a los cuales se les aplicaron un pre-test y un post-test obteniendo resultados ventajosos comparado con una estrategia de tipo tradicional.

A su vez, un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos, Pinzón, Poveda y Pérez, (2015) investigación que se realizó a nivel nacional e internacional, describió el proceso que evidenciaron tres grupos de estudiantes (dos en Bogotá y uno en México) de tercer grado de secundaria frente a la conceptualización del azar mediante el uso de la plataforma Edmodo. De esta investigación es importante resaltar los avances significativos que se obtuvieron al momento de implementar las TIC en el aula, porque es una muestra de la buena aceptación que tienen este tipo de herramientas por los estudiantes y al aportar la idea de implementar el OVA en otros contextos para realizar una mejor evaluación de este.

En relación con este ámbito internacional, cabe resaltar el trabajo investigativo realizado por Lockwood et al., (2020), donde afirman que la combinatoria es un tema estadístico poco relevante en los currículos escolares, es por eso, por lo que, en su investigación sugieren que la academia investigativa divulgue la importancia que juega la combinatoria en los currículos académicos y lo accesible para desarrollar, examinar y fortalecer el pensamiento computacional.

Por otro lado, en el ámbito nacional encontramos, Unidad Didáctica para la enseñanza de probabilidad Medida por un OVA, orientada a un colegio rural del Municipio de Paipa. Salcedo, (2018). Investigación que tiene como objetivo implementar un OVA para mejorar tres de las competencias básicas de estadística, logrando un avance significativo en las competencias para la resolución, interpretación y planteamiento de problemas. es interesante el planteamiento que realiza esta investigación por lo que se trata de una institución que pertenece al sector rural con problemas de conexión y la solución fue crear un OVA que se pueda trabajar sin estar conectados a la red, es una excelente estrategia que será tenida en cuenta para la creación del presente OVA

Asimismo, tenemos una Propuesta de enseñanza - aprendizaje de estadística a través del diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), desarrollada por Fonseca, (2014) esta investigación se basa en las técnicas de conteo y tiene como objetivo Diseñar un Objeto Virtual de Aprendizaje que contribuya a la Alfabetización Estadística en estudiantes de octavo grado y contribuir al pensamiento crítico del estudiante. De esta investigación, se puede resaltar la intención de alfabetizar en estadística a los estudiantes para que puedan comprender los problemas.

Ahora bien, en Colombia se desarrolló el trabajo de Vargas et al., (2020), el cual denota que el aprendizaje mediado por las TIC logra superar dificultades de competencias matemáticas centrada en la resolución de problemas. En lo esencial, se concluyó que las herramientas digitales cooperan en la adquisición de conocimientos matemáticos.

Por último, Alvarado (2018), realizó un trabajo investigativo cuyo objetivo era fortalecer el pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado décimo del colegio Gonzalo Jiménez Navas a través de una estrategia didáctica orientada hacia la resolución de problemas y soportada en TIC. Para su desarrollo tuvo un enfoque metodológico de investigación acción, llegando a la conclusión que este se debe fortalecer desde la básica primaria, a través de la interacción con sus pares; adicionalmente, al aplicar estrategias didácticas se evidencia actitud positiva por parte de los estudiantes.

Justificación

El presente proyecto surgió por la necesidad de fortalecer las competencias matemáticas, específicamente la resolución de problemas con relación al concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, ya que se han evidenciado las falencias que estos presentan tanto en las pruebas internas como externas, causando preocupación que, según el ICFES se encuentran clasificados en categoría D.

Ahora bien, a lo largo de los años, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han consolidado en diversos ámbitos políticos, económicos, sociales y educativos. El impacto de estas herramientas tecnológicas en el campo académico ha transformado metodologías en las prácticas pedagógicas, debido a las habilidades didácticas que poseen para mediar entornos de aprendizaje significativos (Pamungkas, 2020).

De acuerdo con Schilardi et al., (2016), la tecnología se consolida cada día en los contextos académicos porque los estudiantes son nativos de las TIC, y, por ende, sus actividades mentales suministran la información diferente a sus antecesores, cuyos procesos se damnificarían por el uso inadecuado de estas herramientas digitales (Albarracín et al., 2020).

Frente a esto, las TIC en los procesos académicos de las escuelas, se ha convertido en una necesidad para mediar la enseñanza de la estadística a través de estas herramientas digitales, de tal manera que favorezcan el pensamiento crítico. En este sentido, cabe mencionar que, particularmente la combinatoria, presenta relevancia en la actualidad, debido a que es una rama de las matemáticas que busca estructurar modelos con el propósito de enumerar las diferentes configuraciones que puede tomar algún objeto del conjunto (Sepriyanti y Putri, 2018).

En este orden de ideas, de acuerdo con Gómez y Macedo (2010) cuantificar los elementos que hacen parte de un conjunto trae consigo un orden a esos objetos. Estos, son la consecuencia de establecer una relación entre un conjunto predeterminado y algún subconjunto de los números naturales. Ahora bien, dicha enumeración que se emite a los objetos de este, redefine la correspondencia entre las diversas teorías matemáticas (teoría combinatoria, teoría de conjuntos y la definición de función).

Es conveniente mencionar la importancia de tener en cuenta las necesidades de los estudiantes y el contexto educativo al incorporar las TIC de manera innovadora, para poder cumplir los objetivos de aprendizaje (Yong y Bedoya, s.f), y de esta forma, proponer cambios determinantes en el quehacer diario del aula, en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Gómez y Macedo, 2010). Por tal razón, se implementará un Objeto Virtual de Aprendizaje con la

finalidad de motivar a los estudiantes y así, lograr un aprendizaje significativo en ellos, que ayude a minimizar las debilidades existentes.

De esta manera, este proyecto de investigación es viable, puesto que el OVA es una herramienta digital influyente en los procesos de enseñanza de las matemáticas por su capacidad de adaptarse en diversos contextos. De acuerdo con Agreda-Montoro (2019), estas herramientas potencializan el conocimiento de la teoría combinatoria debido a sus enfoques, tales como; desarrollo del conocimiento, simulador y evaluaciones interactivas.

Con la presente investigación se busca brindar herramientas que los docentes puedan emplear dentro de su quehacer pedagógico, específicamente en situaciones relacionadas con la combinatoria. Así mismo, recomendaciones que ayuden a fortalecer los procesos de enseñanza de esta temática, en caso de asumirlas, y que permitan transformar las prácticas pedagógicas, de modo que se genere mayor grado de motivación en los estudiantes, con el fin de fortalecer sus habilidades y competencias matemáticas. Finalmente, desde el punto de vista social, se pretende generar un impacto positivo en la comunidad estudiantil a través del objeto de implementación de este trabajo.

Objetivo General

Fortalecer la resolución de problemas con base en el concepto de combinatoria en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje.

Objetivos Específicos

1. Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

2. Diseñar un OVA que promueva el afianzamiento del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.
3. Implementar un OVA enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.
4. Evaluar la implementación y el uso efectivo del OVA en el aprendizaje del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Supuestos y Constructos

Supuestos

En la actualidad, los avances tecnológicos avanzan exponencialmente transformando la cultura, por lo que nace el nombre de “la era digital”, en donde los estudiantes están acostumbrados a convivir con celulares, computadores, tablets y en su mayor tiempo conectados a la red. En cuanto a la educación, las aulas donde se implementan las TIC siguen siendo minoría, pero van en aumento con la esperanza de obtener mejores resultados.

- Las TIC son dinámicas, de fácil interacción, lo que potencia el aprendizaje en el aula.
- Las TIC se presentan de manera atractiva para los estudiantes.
- Favorece la autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- Aumenta el nivel académico de los estudiantes en las pruebas internas y externas.

Ahora, si bien es cierto que las TIC se pueden implementar para mejorar los procesos académicos, deben ir de la mano de buenas prácticas pedagógicas para lograr un aprendizaje. En este caso se considera que las TIC pueden desarrollar el concepto de combinatoria para los

estudiantes de noveno grado y así potenciar el pensamiento aleatorio que muchas veces se presenta de manera abstracta dentro del aula.

- Las herramientas tecnológicas mejoran las prácticas pedagógicas.
- La capacitación digital a los docentes es necesaria si se quieren implementar las herramientas tecnológicas.
- Desarrollar el pensamiento aleatorio ayuda a la toma de decisiones.

Constructos

Todos los conceptos que fundamentan este trabajo de investigación son relevantes para comprender el planteamiento del problema y se definen a continuación.

TIC. Para el congreso de Colombia, Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes (Ley N° 1341, 2009).

OVA. Para Pascuas et al. (2015) “Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (p. 121)

RED. Según Blanca et al., (2017) “Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Un material didáctico es adecuado para el aprendizaje si ayuda al aprendizaje de contenidos conceptuales, ayuda a adquirir habilidades procedimentales y ayuda a mejorar la persona en actitudes o valores” (p.4).

Combinatoria. La combinatoria permite contar el número de situaciones posibles al momento de ordenar o agrupar un número finito de elementos. Antes de resolver este tipo de problemas es importante responder las siguientes preguntas:

¿Importa el orden de los elementos?

¿Se forman subgrupos?

¿Se repiten los elementos?

Al combinar estas tres preguntas se obtienen 6 casos distintos y cada uno se resuelve diferente.

Pensamiento Aleatorio. Este tipo de pensamiento, llamado también probabilístico o estocástico, ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. El pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos. (Ministerio de educación nacional, 2006, p.47).

Alcances y Limitaciones

Alcances

Esta investigación se aplicó en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Soledad en el departamento del Atlántico, busca facilitar y mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la

combinatoria, ya que en usualmente se les dificulta comprenderlo, por lo que se implementarán Objetos Virtuales de Aprendizaje, a fin de minimizarlas.

Se identificarán las falencias que tienen los estudiantes respecto al tema de combinatoria y se introducirán los recursos diseñados para el desarrollo de los contenidos, de esta forma se analizará y determinará el desarrollo de competencias matemáticas.

Limitaciones

El proyecto tuvo como principal limitación el estado de emergencia como resultado de la pandemia Covid-19, la cual restringe los recursos y la logística para el desarrollo de la investigación, otras dificultades fueron la falta de infraestructura ya que la institución no cuenta con los equipos de cómputo necesarios para implementar el recurso a todos los estudiantes, así como también se limita a un número de estudiantes de grado noveno, dado que no se tiene acceso a la totalidad de estudiantes de los seis grupos con los que actualmente cuenta la institución.

El tiempo en que se realizó el trabajo de campo y documental fue limitado, ya que se inició en el mes de octubre de 2021 y finaliza en julio de 2022.

Es importante mencionar que el tema abordado no tiene suficiente sustento documental o teórico, por lo tanto, gran parte de la información se basará en trabajo de campo a través de nuestras técnicas por limitación de las fuentes documentales.

Capítulo 2. Marco de referencia

Marco Contextual

Geográfico

Gráfica 3 Mapa del Departamento del Atlántico



Nota. Tomado de www.corporacionautonomaregionaldelatlantico

Departamento del Atlántico. Este departamento está conformado por los 23 municipios que se observan en la gráfica 3, está ubicado al norte del país, limita al norte con el Océano Atlántico, al este, departamentos Magdalena, Cesar y Santander, al sur,

Antioquia, y oeste, Sucre y Córdoba. Le debe su nombre al Océano Atlántico; posee gran riqueza cultural e histórica como uno de los lugares más importantes de Colombia. Sus costas almacenan historias centenarias; sus culturas, ciudades y pueblos lo hacen departamento paradisiaco y sede del carnaval más importante del país. (Colombia turismo web).

Lidera eventos culturales como Carnaval de Barranquilla y otros eventos culturales como el Carnaval Internacional de las Artes, Carnavalada, Barranquijazz destacando carnaval de niños, muestras artísticas y folclóricas en exposiciones, talleres literarios, conversatorios filosóficos, teatro, poesía, cuentos, danzas, conciertos y festivales. Los barranquilleros son alegres y emprendedores destacándose líderes en gastronomía en especial los pueblos con sus platos característicos; en Barranquilla, mezclas culturales con influencia caribeña como sancocho de guandú con carne salada, bollos de yuca y bebidas con frutas como corozo, tamarindo, zapote y níspero. Gracias a su geografía privilegiada, Barranquilla cuenta con uno de los puertos de mayor importancia para el país, por ello es conocida como Puerta de Oro de Colombia con alto potencial para desarrollo económico e industrial.

Algunos sitios: Estadio Metropolitano Roberto Meléndez, sede del Atlético Junior y casa de la Selección Colombia en partidos de Eliminatorias para el Mundial; Bocas de Ceniza, sitio maravilloso del río Magdalena en encuentro con el mar Caribe; Zoológico de Barranquilla con 550 animales de 140 especies, algunas de ellas en vías de extinción, como águila, cóndor, flamenco, manatí y oso de anteojos; Gran Malecón con cinco kilómetros a lo largo de la ribera occidental del río Magdalena con variada oferta gastronómica, deportiva, cultural y recreativa. (Colombia Travel, s.f.)

Municipio Soledad. Localizado en coordenadas geográficas latitud 10° 55' norte y longitud 74° 46' oeste, 5m. sobre el nivel del mar y la temperatura anual entre 27°C y 28.3°C. Limita al norte con Distrito de Barranquilla mediante arroyo Don Juan; sur con Municipio Malambo; este con Departamento de Magdalena mediante río Magdalena y oeste con Municipio Galapa. Su extensión es de 66 K.2, del arroyo Don Juan al norte y Ciénaga de Messolandia al sur, con río Magdalena por este y Municipio Galapa al oeste. El Municipio Soledad carece de corregimientos y veredas. (Soledad Atlántico, s.f)

Hoy Soledad es el municipio de mayor extensión urbana después de Barranquilla, haciendo parte del área metropolitana capitalina. Gran centro urbano, 98% de su población vive en la cabecera. Conformado por 190 barrios, entre ellos: Villa Katanga, Villa Muvdi, El Hipódromo, El Ferrocarril, La Lomita, El Pasito, Cachimbero, Soledad 2000, Ciudadela Metropolitana, Los Robles, Carnero, Cortijo, Siete de Agosto, Doce de octubre, Las Gaviotas, Urbanización El Parque, Villa Severa, villa soledad, Las Trinitarias, Las Moras, Villa Zambrano, La Farruca, Las Margaritas, Salamanca, Costa Hermosa, Sitio Hermoso, La arboleda, Los Cusules, Los Cedros, Villa Cecilia y Vista Hermosa. Geográficamente el municipio es plano y cerca al río Magdalena, cenagoso.

Soledad se caracteriza por el conglomerado de industrias que desarrollan actividades como farmacéutica y generación de energía termoeléctrica.

“44% de su población es oriunda del municipio, 28% de otros municipios del departamento, 27% de otro departamento y 1% extranjeros, demostrando problemáticas de identidad cultural y pertenencia ciudadana ya que 56% de sus habitantes no son nativos. (P.O.T. de Soledad”, (2001, p. 34).

La fundación de Soledad fue en 1598, cuando 8 indígenas fueron llevados bajo el mando del Capitán Antonio Moreno Estupiñán, para crear criaderos de cerdos y erigieron un bohío de 45 m largo por 14 m de ancho, 83 corrales y 63 porquerizas. El sitio se convirtió poco a poco en un caserío de vecinos libres (Guerrero, 2010).

Gráfica 4 Mapa del Municipio Soledad, Atlántico



Nota. Tomado de www.viamichelin.co

Soledad, cuna de grandes cultores de la poesía; Gabriel Escorcía Gravini, quien falleció a los 23 años de lepra en 1920, ocupa sitio privilegiado. La gran miseria humana es su obra cumbre, interpretada musicalmente por Lizandro Meza. (El tiempo, (1998).

“Habitantes de Barranquilla se movilizan constantemente junto con sus familias a vivir a Soledad para disfrutar de sus bondades geográficas, climáticas y económicas con el objetivo de mejorar sus niveles de vida”. (P.O.T. de Soledad, 2001, p. 34).

Institucional

Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini

Ubicada en el barrio Villa Sol municipio Soledad, Atlántico. La institución educativa limita al norte con Villa Sol; al sur con la comunidad de Villa del Rey; este con barrio Villa Karla y oeste con barrio La Candelaria. De carácter oficial mixta. Fundada por Resolución 0172

del 18 de marzo de 2019 aprobando transición, básica primaria, básica secundaria y media que ofrece a la comunidad municipal educación de calidad.

Gráfica 5 Instalaciones de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini



Nota. Autoría de los investigadores

La Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini en Soledad, Atlántico, gestionada por el alcalde Municipal José Joao Herrera Iranzo a finales de 2017; la Secretaría de Educación viendo que el Instituto Las Moras no obtenía el percentil requerido en pruebas saber 2017, tendría que retirarse del banco de oferentes para prometer educación a sus casi tres mil estudiantes mediante modalidad de Becas. Para esto se gestiona el arriendo de la infraestructura del Instituto Las Moras y crear una nueva institución educativa oficial en Soledad, dando el visto bueno el señor alcalde para la gestión antes el Ministerio de Educación Nacional. Mientras se emitía la resolución correspondiente se inicia la institución como Sede 3 de la Institución Educativa Técnica Industrial San Antonio de Padua, durante 2018; en marzo de 2.019 se firma la Resolución 0172 que crea la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Gráfica 6 Escudo de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini



Nota. Tomado del facebook oficial de la institución

La institución educativa atiende a 2.963 estudiantes, tiene 104 docentes, dos coordinadores, 5 vigilantes de empresa privada, 12 manipuladoras del restaurante escolar y 5 empleados de aseo. (PEI Institucional).

Su misión es formar ciudadanos aptos y competitivos acordes a las necesidades del entorno social y productivo. Su visión se enfoca para 2025 en ser reconocidos a nivel municipal por su excelencia académica desarrollando convenios con media y superior en áreas afines con tecnología, comercio y medio ambiente demostrando la capacidad de sus educandos para liderar y transformar su entorno en pro del bien social.

Como zonas verdes, de recreación y al aire libre, tiene 3 canchas de fútbol, 2 de piso y una de hierba, utilizadas por lo general por los estudiantes de bachillerato. Aunque se encuentran zonas verdes al lado de los quioscos donde dan las clases, los estudiantes de preescolar y primaria, no tiene un parque infantil donde recrearse.

Las baterías de baño son deficientes, pocas para la gran cantidad de estudiantes, algunas en estado de deterioro y otras que definitivamente no se pueden usar. Esta situación se hace cada

día difícil pues el servicio de agua es totalmente deficiente y más de la mitad de la semana, no se cuenta con el servicio educativo de buena calidad.

La institución educativa tiene 56 aulas, algunas especializadas: 1 de música, 2 laboratorios, 1 de informática y biblioteca, las que carecen de herramientas suficientes o una red wifi adecuada que permita la correcta implementación de estrategias TIC que faciliten la comprensión de situaciones problemas relacionadas con el pensamiento aleatorio.

En lo referente a los medios para las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la institución cuenta con 90 computadores ubicados una parte en sala de informática y otra parte en coordinación, incluidos computadores de mesa y portátiles, tres videobeam y tres televisores. Entre las herramientas tecnológicas se tiene Madecode, cabe resaltar que de estos equipos solo están licenciados cuatro computadores portátiles que hacen parte del programa computadores para educar, los cuales tiene open office, el resto no cuenta con licencia.

Además, hay dos maletas de profuturo que contienen aproximadamente 60 tablets, destinadas a los estudiantes de primaria. A pesar de disponer de dos redes de internet (una de claro y otra que coloco la alcaldía), no hay cableado para proporcionar el internet a los computadores de mesa, por esta razón la sala de informática solo es utilizada por los docentes de esta área con los softwares instalados.

Por último, es importante resaltar la intensidad horaria para la asignatura de estadística, ya que se da una hora a la semana y muchas veces en la última de hora de clases donde se pierden más de 10 minutos por llevar a los estudiantes al comedor, lo que dificulta terminar la totalidad del plan de estudios.

Marco Normativo

En el avance de la presente investigación cuyo propósito es desarrollar el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcia Gravini, a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje, es indispensable considerar las leyes que la soportan como son: los Lineamientos de la UNESCO para la educación

establecidos en el documento titulado estrategias de educación 2014-2021, la Constitución Política de Colombia (1991), los fines y deberes de la educación en Colombia, plasmados en el artículo 5 de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), el decreto 1075 de 2015.

En primer lugar, la UNESCO en “Estrategias de Educación 2014-2021” establece que, La Organización está convencida de que las soluciones basadas en las TIC, si son impulsadas por la pedagogía, pueden contribuir significativamente a la provisión de educación básica para los grupos marginados y de difícil acceso, al incrementar el acceso y la calidad, reducir la desigualdad (particularmente para las niñas y mujeres) y promover la creación, distribución y adaptación de recursos. Para que esto sea posible y respaldar el uso eficaz de las TIC en la educación la UNESCO prioriza en definir las estrategias de aprendizaje, difundir herramientas políticas y el marco de competencia de docentes en Materia de TIC (ICT-CFT, por sus siglas en inglés), promover innovaciones tecnológicas y estrategias institucionales para proteger a los educandos, así como reforzar la promoción de los REA (Declaración de París de 2012).

En la Constitución Política de Colombia (1991), se encuentran artículos relacionados a la educación de forma general, por medio de los cuales se establece que la Educación además de ser un derecho, es un servicio público que tiene una función social. El artículo 67 hace mención al derecho de la educación, que tiene una función social que busca el acceso al conocimiento, así como el mejoramiento tecnológico; estableciendo que el estado, la sociedad y la familia son responsables de esta.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

Ley General de Educación (Ley 115/7 de febrero de 1994)

La ley general de Educación de 1994, reglamenta los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como también orienta las acciones que deben seguir las Instituciones Educativas para lograr el desarrollo de las competencias, específicamente en el área de Matemáticas.

Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana;

Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Los cuatro (4) grados subsiguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.

g) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Los grupos de áreas obligatorias y fundamentales que comprenderán un mínimo del 80% del plan de estudios, son los siguientes:

1. Ciencias naturales y educación ambiental.

2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.
3. Educación artística.
4. Educación ética y en valores humanos.
5. Educación física, recreación y deportes.
6. Educación religiosa.
7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros.
8. Matemáticas.
9. Tecnología e informática.

De igual manera, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN 2006) hacen mucho énfasis en el desarrollo del pensamiento aleatorio, Las investigaciones de Shanghnessy (1985) han establecido que:

En las matemáticas escolares el desarrollo del pensamiento aleatorio, mediante contenidos de la probabilidad y la estadística debe estar imbuido de un espíritu de exploración y de investigación tanto por parte de los estudiantes como de los docentes. Debe integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos. También han de estar presentes la comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas con el objeto de monitorear posibles concepciones y representaciones erradas. De esta manera el desarrollo del pensamiento aleatorio significa resolución de problemas.

Un eje referido a las estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos, estos a su vez, brindan apoyo a los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006) para noveno grado de Básica Secundaria, relacionándose con el componente resolución y formulación de problemas el cual favorece el desarrollo de habilidades y competencias.

Figura 1 Estándares Básicos de Competencia.



tomado de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, MEN (2006).

Del mismo modo, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), (MEN, 2016), se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año, aquí, se encuentra una relación con los ítems 15,16,17 y 18, puesto que hacen referencia a resolución de problemas utilizando principios básicos de conteo, probabilidad de que ocurra un suceso, reconocimiento de un conjunto de datos y realización de inferencias a partir de información estadística de distintas fuentes.

Marco Teórico

El marco teórico es un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Ayuda a

documentar cómo la investigación agrega valor a la literatura existente (Hernández et al., 2014, p.76). En esta parte se establecen los fundamentos teóricos y se estudian aspectos esenciales en los que se basa esta investigación.

Teoría de las Inteligencias Múltiples

Gardner (1995) menciona que la inteligencia implica la habilidad para resolver un problema o para elaborar productos que son importantes en un contexto cultural. Se debe tener en cuenta que varía en cada persona, ya que no todos poseen las mismas destrezas. Este autor hace referencia a que los seres humanos pueden conocer el mundo de ocho maneras, en su teoría de las inteligencias múltiples propone las siguientes:

Inteligencia Lingüística-Verbal. Niños y niñas de todo el mundo emplean un lenguaje para comunicarse, haciendo uso de la estructura o sintaxis del lenguaje, la fonética, la semántica, y sus dimensiones prácticas para que esta se lleve a cabo eficientemente. No solo está relacionada con la habilidad del habla sino también con la escrita y la gestual.

Inteligencia Lógica-Matemática. Está asociada a la capacidad de desarrollar con facilidad los problemas matemáticos haciendo uso de los números, relaciones y patrones lógicos de manera eficaz, así como otras funciones y abstracciones de este tipo.

Inteligencia Cinestésica-Corporal. Permite el desarrollo de habilidades motrices para expresar ideas y sentimientos, y sus particularidades de coordinación, equilibrio, destreza, fuerza, flexibilidad y velocidad, así como propioceptivas y táctiles, lo que facilita la exteriorización de ciertos sentimientos.

Inteligencia Espacial. Suele evidenciarse en aquellas personas con la habilidad de desarrollar imágenes mentales, dibujar y percibir detalles, capaces de representar gráficamente las ideas, y de sensibilizar el color, la línea, la forma, la figura, entre otras cosas.

Inteligencia Musical. Es notoria en los niños, ellos son quienes se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan tocando variedades de instrumentos al igual que leer y crear música de forma natural.

Inteligencia Interpersonal. Las personas que desarrollan este tipo de inteligencia, cuentan con la habilidad de percibir y distinguir los estados emocionales y signos interpersonales de los demás, y responder de manera efectiva a dichas acciones de forma práctica.

Inteligencia Intrapersonal. Permite que las personas estén en la capacidad de conocer su mundo interior, evaluando sus sentimientos, y de esta forma determinar sus debilidades y fortalezas, lo que ayudará a tomar decisiones para el bien propio.

Inteligencia Naturalista. Es aquella que permite diferenciar, separar y clasificar los distintos aspectos relacionados con la naturaleza, pero también aprender fundamentos sobre el clima y otros fenómenos naturales. Incluye el desarrollo de las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento del entorno.

Gardner plantea que cada persona tiene su propio perfil de inteligencia, lo que lo que hará que sean competentes en determinadas áreas, más que en otras. Así mismo, considera que se puede abordar a cada estudiante desde su inteligencia, respetando su ritmo y estilo de aprendizaje, lo que permitirá que se evidencien sus avances (Gardner, 1995); esto solo se puede lograr si los docentes, alumnos y padres de familia se muestran involucrados y comprometidos con este proceso.

Dado lo anterior, para el desarrollo y escogencia de las actividades del OVA es necesario tener en cuenta el perfil de estudiantes con inteligencia lingüística, lógica y espacial, ya que intervienen en el razonamiento proposicional, pensamiento sistemático, hipótesis, resolución de problemas, entre otras capacidades relacionadas con el concepto de combinatoria que son de vital importancia para esta investigación.

Teoría de los Tipos de Aprendizaje

Partiendo del hecho que no todos los estudiantes aprenden de la misma manera, David Kolb establece que existen diversos tipos de aprendizaje que por lo general se basan en la experiencia, dicho aprendizaje sigue un ciclo de cuatro etapas, experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta, y experimentación activa; el orden

en que se de este ciclo no afecta las etapas, estas van a estar clasificadas en dos dimensiones que son la percepción y el procesamiento (Romero et al., 2010).

En la percepción se encuentra: La experiencia concreta (EC) se percibe al valerse de los sentidos y de las experiencias vividas para obtener una nueva información y la conceptualización abstracta (CA), se evidencia al basarse en el pensamiento propio y en la manera en cómo se ha conseguido la nueva información. En el procesamiento en la observación reflexiva (OR) se procesan las experiencias que se han observado, reflexionando en cada uno de estos aspectos y en sus consecuencias y por último, la experimentación activa (EA) que es la etapa en que se procesa y comprende la nueva información, entendiendo sus implicaciones en las experiencias de manera activa.

La forma en que se percibe y procesa la información adquirida es lo que se llama estilos de aprendizaje, que varía de una persona a otra, y es fundamental al momento de adquirir nuevos conocimientos que serán provechosos como es el caso del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado, ya que podrán encontrar variadas aplicaciones en su vida, basándose en estos.

Aprendizaje Significativo

Ausubel (2002), plantea que el aprendizaje significativo se evidencia en la forma armónica y coherente de edificar los conocimientos, partiendo de conceptos sólidos; cuando el estudiante es capaz de tomar conciencia sobre su proceso formativo y encuentra aplicación a aquello que se aprende, logrando que estos conocimientos se puedan mantener a medida que pasa el tiempo. El docente debe cumplir el rol de facilitador al planificar, organizar y contextualizar las actividades, de tal forma que pueda responder a las necesidades que se presenten dentro de su población estudiantil, y que les permitan explorar sus conocimientos previos, partiendo del hecho que ningún aprendizaje se da desde cero.

Este tipo de aprendizaje se concibe como un proceso de enseñanza activa y personal, a medida que se aprovechan los recursos que se tienen a disposición (Garcés et al., 2018). Dentro de sus ventajas se encuentra la vinculación de los nuevos conocimientos a las estructuras cognitivas, que van más allá de la memorización, relacionándose de manera estrecha con la motivación, siendo este un factor necesario e importante, ya que ayuda a desarrollar habilidades y a mejorar los hábitos de estudio.

Ambientes virtuales de aprendizaje

En la actualidad se habla mucho del uso de las TIC para mejorar el aprendizaje, pero sería difícil afirmar que sea así. Es por esto que se debe analizar el cambio en las prácticas pedagógicas como lo afirma Coll, et al, (2007), la toma en consideración de las TIC como instrumentos psicológicos se apoya en la naturaleza simbólica de estas tecnologías y en las posibilidades que ofrecen para representar, procesar, transmitir y compartir información (p. 379). Esto indica que además de invertir en capacitación para los docentes, infraestructura y materiales tecnológicos, si se quieren ver resultados favorables se debe implementar un diseño instruccional novedoso y adecuado al contexto (Garcés et al, 2016).

Ahora, lo anterior es un reto teniendo en cuenta que el área de estudio de la investigación es matemáticas y todavía encontramos resistencia en la mayoría de docentes para cambiar el modelo tradicional, por lo que podemos esperar las mismas falencias de siempre. Asimismo, hay que aclarar que las TIC no tienen la solución definitiva a la enseñanza de las matemáticas o de cualquier otra área, pero sí representan un cambio en la forma de enseñar al promover el aprendizaje autónomo y colaborativo a través de materiales didácticos contextualizados (Ortiz y Romero, 2015).

Marco Conceptual

Según Tafur (2008) el marco conceptual es el conjunto de conceptos que expone un investigador cuando hace el sustento teórico de su problema y tema de investigación. La expresión marco conceptual, tiene connotación metafórica, traída del empirismo humano porque los retratos se inscriben en un marco, así también el problema y el tema de investigación se inscribe, están incluidos en el contexto de un conjunto de conceptos induciendo a enfocarlos y apreciarlos

En ese sentido se hace necesaria la identificación, la diferenciación, descripción y valoración con el propósito de determinar las categorías que intervienen en el proceso de investigación y permite ubicar el proyecto en un campo determinado.

Pensamiento aleatorio

Según Rocha (2014) el pensamiento aleatorio corresponde a la capacidad que desarrollan las personas para entender el mundo, de forma que sean tolerantes a la ambigüedad y la incertidumbre que se presenta en él. Por su parte, el MEN (2006) en sus estándares básicos de competencia lo define como aquel pensamiento que ayuda en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, en las que no se puede predecir qué sucederá con exactitud; algo que se considera importante, ya que permite razonar sobre las posibles soluciones de los problemas que puedan surgir.

Este pensamiento se caracteriza por el hecho de incluir lo aleatorio en la toma de decisiones y entender la incertidumbre como algo natural (Rocha, 2014). Uno de los ejes en los que se centra es la combinatoria, temática que se aborda en este trabajo investigativo.

Asimismo, cada institución debe seguir los estándares y lineamientos curriculares, a través del análisis y sistematización de datos cuantitativos y cualitativos, conteos y situaciones de combinatoria con el fin de desarrollar el pensamiento aleatorio.

Por otra parte, no se puede desconocer el bajo nivel que han presentado los estudiantes en las pruebas saber para el área de matemáticas en comparación con los países

más desarrollados, aunque parejo con otros latinoamericanos; no deja ser preocupante que la mayoría de los estudiantes estén alrededor de los 50 puntos sobre 100 posibles. Y es que lo anterior se debe a la percepción que tienen de las matemáticas, de ser una materia de difícil comprensión y por exigir el dominio de un pensamiento específico. Lo anterior, obliga a los docentes a buscar soluciones que faciliten la promoción de los estudiantes, en tal caso en su gran mayoría optan por explicar tipos de ejercicios que los estudiantes puedan memorizar mecánicamente sin desarrollar la habilidad de resolución de problemas, muy necesaria para dar solución situaciones de la vida cotidiana en los que se basa la combinatoria, tema principal de esta investigación.

Ahora, en el caso del estudio de la estadística el MEN (2006) menciona que no es necesario la memorización de fórmulas o procedimientos matemáticos para el análisis de datos sino enfocarse en desarrollar habilidades de estimar, asignar, analizar, diagramar, entre otras; con la ayuda de herramientas TIC como la calculadora, hojas de cálculo, y programas de análisis de datos.

Por lo anterior, esta investigación busca brindar una herramienta basada en TIC que motive a los estudiantes a desarrollar un eje temático, al mismo tiempo que aprenden a desenvolverse en el mundo digital con la intención de desarrollar su pensamiento aleatorio computacional.

Competencias matemáticas

Barrera (2017) menciona que las competencias matemáticas, además de estimular el razonamiento, se constituyen en una alternativa para la solución de problemas concretos que pueden abordarse con el conocimiento matemático adquirido (p. 6). Del mismo modo, García & Benítez (2011) afirman que las competencias hacen referencia a la capacidad del ser humano para identificar y entender el papel que tienen las matemáticas en el mundo y así poder hacer juicios fundamentados y emplearlas en aquellos momentos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) (2007, citado en Barrera, 2017) define las competencias matemáticas desde el saber hacer, es decir, “la capacidad de uso del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias”. De una manera más accesible a la cotidianidad, se evidencia en la capacidad de las personas para poner en funcionamiento un conjunto de habilidades cognitivas como el análisis, la interpretación, el razonamiento y la comunicación de ideas dentro de la resolución de problemas contextualizados (ICFES, 2015). De manera que, en el desarrollo de las competencias matemáticas se deben involucrar los distintos procesos generales:

- Formular y resolver problemas
- Modelar procesos y fenómenos de la realidad
- Comunicar
- razonar
- Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Combinatoria

En los últimos años en donde la tecnología ha cambiado las practicas educativas, las escuelas se han preocupado por desarrollar e implementar estrategias que potencien el pensamiento computacional y teniendo en cuenta que en esta ciencia el concepto de algoritmo juega un papel clave. Un ejercicio típico es conocer el número de veces de ejecución de un algoritmo y evidenciando que es un ejercicio de combinatoria. Y del mismo modo se pueden encontrar aplicaciones en la física y ampliamente en la rama de las matemáticas.

También, es de resaltar como el estudio de la combinatoria ayuda en la toma de decisiones en la vida académica y cotidiana al estudiante, frente a las diferentes situaciones que se le pueden presentar. Ahora, si un matemático tendría que expresar el

concepto de combinatoria diría que es el arte y ciencia de contar, pero esta definición se queda corta y se puede ampliar como el estudio de las situaciones formadas con los elementos de un conjunto finito que se somete a las acciones de ordenar y/o elegir entre sus elementos. (Nieto, 1996).

Dentro de la combinatoria se abordan cuatro campos que son; el primero, el principio de adición y principio de multiplicación, el segundo, Permutaciones con o sin repetición, el tercero, Variaciones con o sin repetición y el cuarto Combinaciones con o sin repetición. Para los anteriores principios se tienen en cuenta las definiciones de Wilhelmlí (2004):

(Principio del producto): Si una situación puede ocurrir de m maneras y otra de k maneras, entonces ambas situaciones pueden ocurrir de $m \cdot k$ maneras. (p. 14).

Un ejemplo de este principio es: ¿de cuántas formas se puede vestir una persona que tiene 3 pantalones y 3 camisas?

(Principio de la suma): Si una situación puede ocurrir de m maneras diferentes y otra de k maneras diferentes, incompatibles las unas con las otras, entonces existen $m + k$ maneras en las cuales puede ocurrir la primera o la segunda, mas no ambas. (p. 15).

Un ejemplo del anterior principio es: ¿de cuántas formas se puede cruzar un río, sabiendo que se dispone de 3 botes y 4 barcos?

(Permutaciones ordinarias o sin repetición): Se llaman permutaciones ordinarias o sin repetición de n elementos, denotaremos P_n , a los distintos grupos que se pueden formar, de tal manera que en cada grupo entren los n elementos y que un grupo se diferencie de los demás en el orden de colocación de los elementos. Además, se tiene que: $P_n = n!$. (p. 46).

Un ejemplo del principio es: Calcular las posibles formas en que se pueden ordenar los números 1, 2 y 3.

(Permutaciones con repetición) Se llaman permutaciones con repetición de n elementos, distribuidos en k grupos de $a_1, a_2, \dots, a_{k-1}, a_k$ elementos indistinguibles, respectivamente, de tal forma que $a_1 + a_2 + \dots + a_{k-1} + a_k = n$, a las distintas configuraciones que se pueden formar con los n elementos, de tal forma que cada una de ellas se diferencie de las demás en el orden de colocación de sus elementos, excluyendo las reordenaciones de elementos indistinguibles (esto es, que pertenecen a un mismo grupo). Si se denota por $PR_n^{a_1, a_2, \dots, a_{k-1}, a_k}$ a este número, se tiene que: $PR_n^{a_1, a_2, \dots, a_{k-1}, a_k} = \frac{n!}{a_1! \cdot a_2! \cdot \dots \cdot a_{k-1}! \cdot a_k!}$. (p. 47).

Un ejemplo del principio es: ¿Cuántas palabras diferentes se pueden formar con las letras de la palabra BANANA?

(Variaciones ordinarias o sin repetición) Se llaman variaciones ordinarias o sin repetición de n elementos, tomados de k en k , se denota V_n, k , a los distintos grupos que se pueden formar con los n elementos, de tal forma que en cada grupo entren k elementos distintos y que un grupo se diferencie de los demás, bien en alguno de sus elementos, bien en su orden de colocación. Se tiene: $V_n, k = \frac{n!}{(n-k)!}$. (p. 51).

Un ejemplo del anterior principio es: ¿Cuántos números de tres cifras (todas distintas) se pueden formar con los números 1,2,3,4,5?

(Variaciones con repetición) Se llaman variaciones con repetición de n elementos, tomados de k en k , denotaremos, $VR_{n, k}$, a los distintos grupos que se pueden formar con los n elementos, de tal manera que en cada grupo entren k elementos iguales o distintos y que un grupo se diferencie de los demás, bien en algún elemento, bien en su orden de colocación. Se tiene: $VR_{n, k} = n^k$. (p. 51).

Un ejemplo del anterior principio es: Si un cuestionario tiene 15 preguntas y cada pregunta tiene tres opciones de respuesta, ¿cuántas formas distintas posibles existen de resolver el cuestionario?

(Combinaciones sin repetición) Se llaman combinaciones ordinarias o sin repetición de n elementos, tomados de k en k , denotaremos $C_{n,k}$, a los diferentes conjuntos de k elementos distintos, esto es, un conjunto se diferencia de los demás en, al menos, un elemento (no importa el orden de colocación o selección). Se tiene: $C_{n,k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$. (p. 53).

Un ejemplo del anterior principio es: Se tienen los 4 ases de una baraja y se quieren tomar al azar dos cartas. ¿Cuántas y cuáles son las combinaciones que pueden resultar?

(Combinaciones con repetición) Se llaman combinaciones con repetición de n elementos, tomados de k en k , se denota $CR_{n,k}$, a las diferentes agrupaciones de k elementos (indistinguibles o no), de tal forma que una agrupación se diferencia de las demás en, al menos, un elemento (no importa el orden de colocación o selección). Se tiene:

$$CR_{n,k} = \frac{(n+k-1)!}{(n-1)!k!}. \text{ (p. 56).}$$

Un ejemplo del anterior principio es: En una bodega hay cinco tipos diferentes de botellas. ¿De cuántas formas se pueden elegir cuatro botellas?

Por último, cabe resaltar que esta investigación solo se enfocara en las permutaciones, variaciones y combinaciones sin repetición para desarrollar la prueba diagnóstica y las actividades del OVA

Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)

En educación son muchas las maneras de implementar las TIC y esto se debe a la variedad de herramientas que podemos encontrar. Los OVA son contenidos educativos reutilizables que los define Mauri y otros (2005) como:

Los contenidos de aprendizaje que se presentan en formato multimedia o hipermedia y cuya utilización se prevé que sea posible en situaciones en que el grado de

coincidencia física, espacial y temporal de profesores y alumnos pueda darse en un grado mínimo o incluso no existir. (p.1)

Por lo tanto, son muchas las posibilidades que podemos encontrar en cuanto a material multimedia se refieren y es necesario plantear la ruta para seleccionar recursos digitales de calidad que se adapten al contexto y cumplan el objetivo de aprendizaje planteado. Lo anterior se plantea en dos fases según Rosanigo, Saenz y Bianchi (s.f.)

En la primera se definen los objetivos de aprendizaje, los contenidos y las actividades; en la segunda se da el formato adecuado a los contenidos y las actividades de manera que sean asequibles a través de la Web y puedan ser gestionados por los repositorios. (p.6)

Capítulo 3. Metodología

El marco metodológico establece la ruta a seguir durante el proceso investigativo, permite tomar decisiones para alcanzar los objetivos propuestos, enfocándose en aspectos como el diseño de la investigación, las estrategias a utilizar, la muestra a estudiar, los métodos empleados para recoger los datos, las técnicas seleccionadas para el análisis de la información y los criterios para incrementar la calidad del trabajo, entre otras (Azuelo, 2018).

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo cualitativo, con esta se pretende fortalecer la competencia matemática resolución de problemas a través de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, ubicada en el municipio de Soledad, Atlántico.

Según Álvarez, et al. (2014) las metodologías cualitativas son interpretativas, incluyendo la observación y el análisis de la información en ámbitos naturales con el fin de explorar fenómenos, comprender problemas y responder los interrogantes planteados; que en esta investigación están enfocados en la apropiación y aplicación del concepto de combinatoria a través de un OVA. Esto se pretende lograr aplicando diferentes herramientas que midan la situación académica de los estudiantes, el nivel que tienen en el tema de combinatoria, al mismo tiempo que las causas o porqués, con el fin de realizar una adecuada interpretación.

Partiendo de esto, la investigación cualitativa permite obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes, tales como: sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos (Hernández, et al., 2014), importantes en la adquisición y apropiación de nuevos conocimientos. Dentro de sus características se puede resaltar que centra su interés en los sujetos que intervienen en ella, es este caso en los estudiantes; fundamental para comprender la realidad a partir de la información obtenida desde las distintas técnicas e instrumentos de recolección, tales como la observación, interacción, aplicación de diagnósticos y pruebas finales.

Modelo de Investigación

En pro de garantizar la consecución de los objetivos propuestos, se tomó como modelo la Investigación Basada en Diseño (IBD), ya que se encuentra encaminada a cambiar y mejorar la educación mediante la introducción de nuevos elementos, con el fin de responder a los problemas detectados durante las prácticas pedagógicas (Salinas y De Benito, 2016).

En efecto, la presente investigación busca abordar un problema localizado en el ámbito educativo, específicamente en el área de matemáticas, identificado a partir del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas saber, y de las observaciones que se han hecho sobre la población objeto de este estudio. Se pretende a través de este ofrecer herramientas que complementen los conceptos académicos impartidos en el aula, y que ayuden a minimizar la problemática existente.

A su vez, Como el propósito del IBD no está en replicar las implementaciones, sino en mejorar el diseño innovador generando pautas a partir del análisis sistémico y colaborativo (Gros, 2007, citado por Silva, Perez, Quiroz, 2019) la investigación se preocupa por valorar las herramientas implementadas y conocer el nivel de satisfacción por parte de docentes y estudiantes.

Población y Muestra

El estudio se llevará a cabo con estudiantes matriculados en la institución educativa Gabriel Escorcía Gravini, ubicada en el municipio de Soledad, Atlántico. Se trabajará con jóvenes de sexo masculino y femenino, pertenecientes al estrato 1, algunos de ellos tienen dificultades económicas, familias disfuncionales, desplazados por la violencia o extranjeros procedentes de Venezuela. Los estudiantes se caracterizan por ser muy colaborativos y dinámicos. Se identifica un gran número de estudiantes con bajo desempeño en el área de matemáticas al observar los reportes académicos que generan los docentes, donde las principales causas son la falta de acompañamiento de los padres de familia y muchas falencias en las bases.

Según Arias, Villasis y Miranda (2018), La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra que cumple con una serie de criterios predeterminados (p.201). A partir del anterior concepto, esta investigación cuenta con una población de 187 estudiantes del grado noveno, de los cuales 94 son de género femenino y 93 masculino.

De la anterior población se trabajará con un muestreo no probabilístico, por lo que todas las variables no tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas (López, 2004). Esto es, porque se establecen algunos criterios de selección como lo son: El acceso y manejo de equipos de cómputo y la conectividad en sus hogares, para que la falta de equipos en la institución educativa no sea un impedimento para implementar el OVA, por último, querer mejorar sus habilidades mediante las herramientas TIC, fundamental para que logren culminar totalmente la actividad implementada.

Tabla 1 Participantes del proyecto

Participantes				
Estudiantes de noveno grado de la institución educativa Gabriel Escorcía Gravini Soledad-Atlántico				
Grado	Muestra	Edades	Género	Criterios de selección
9°	18 estudiantes	13-16 años	9 niños 9 niñas	-Acceso y manejo de equipos informáticos -Estudiantes con conectividad -Actitud positiva frente al modelo pedagógico

Nota. Fuente propia.

Categorías de Estudio

Las categorías y subcategorías que se tendrán en cuenta en el proyecto investigativo se encuentran relacionadas en la tabla 2.

Tabla 2 Categorías de estudio

Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías
Determinar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.	Pensamiento aleatorio	- Combinaciones - Permutaciones - Variaciones
Diseñar un OVA que promueva el desarrollo del pensamiento aleatorio, enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.	Diseño del OVA	Ámbito pedagógico Ámbito didáctico Ámbito tecnológico
Implementar un OVA enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.	Implementación del OVA	Interacción de los estudiantes con el OVA.
Evaluar el desarrollo del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.	Dominio del concepto de combinatoria	Impacto del OVA en el empeño de los estudiantes. Análisis de los resultados.

Nota. Fuente propia.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo con el tipo de investigación actual (cualitativo) y el enfoque que esta presenta, las técnicas plausibles a utilizar para la recolección de información son las respectivas a esta línea de investigación, la cual permite adquirir la información y datos relevantes, importantes, minuciosos.

Así pues, el grupo investigar es el primer instrumento principal, debido que observan, detallan, analizan, critican desde la objetividad, las acciones y los resultados

posteriori (Isaza, 2020; Márquez-Mosquera y Olea-Isaza, 2020). Con respecto a los instrumentos, fueron validados por el método Delphi, el cual utiliza una técnica estructurada de una serie de cuestionarios individuales a expertos, en donde proporcionarán desde su objetividad, experiencias y conocimientos cognitivos, una estimación para alcanzar una retroalimentación de cada uno de estos, luego se realizará un estudio de observaciones y comparaciones, de cada punto de vista de los expertos, y así lograr un consenso (Fernández-Ávila, Rojas y Rosselli, 2020).

Tabla 3 Técnicas e instrumentos

Objetivos específicos	Fuente de datos	Técnicas	Instrumentos
Determinar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de noveno grado.	Estudiantes	Prueba de combinatoria	Prueba diagnóstica- Google forms.
Diseñar un OVA que promueva el pensamiento aleatorio.	Repositorios digitales Grupo investigador	Análisis documental	Diseño Instruccional
Implementar un OVA enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.	Los estudiantes	Entorno virtual de aprendizaje	Actividades de combinatoria Observación
Evaluar el desarrollo del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado.	Estudiantes	Prueba de combinatoria	Evaluación final

Nota. Fuente propia

Observación

El instrumento de observación es una herramienta que permite registrar el proceso de aprendizaje de la probabilidad; siendo esta sección implementada durante el desarrollo de esta investigación; a través de este instrumento se recabará información pertinente, para lograr un análisis holístico. Además, es un insumo utilizado de una forma externa, puesto que es una planificación que permite relacionar al agente investigador con el contexto de los estudiantes, y así, recolectar información relevante con un carácter no formativo (Caicedo y Calderón, 2020).

La técnica utilizada permite examinar el comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo de las temáticas, la participación, uso de recursos, la infraestructura del aula y todos aquellos aspectos que le circundan e influyen en el aprendizaje de los estudiantes y en el desarrollo de sus competencias matemáticas.

En este sentido, cabe resaltar que todos los datos observados se registraron en un diario de campo, este es un instrumento de carácter esencial, en el que se registran los sucesos en forma diacrónica, las opiniones, la participación, los acontecimientos (Isaza, 2020).

Prueba diagnóstica

Se utilizó como instrumento el cuestionario, este permite la recolección de información acerca de las distintas habilidades y competencias matemáticas con que cuentan los estudiantes, al aplicar este instrumento se pretende conocer las debilidades y fortalezas que tienen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini al momento de buscar soluciones a problemas en los que intervienen situaciones de incertidumbre. La prueba está conformada por 10 preguntas a desarrollar, siguiendo la escala de valoración que va desde 0.5 hasta 5.

Tabla 4 Escala de valoración

Intervalo de valoración	Desempeño
2.0-3.0	Bajo
3.0-4.0	Básico
4.0-4,5	Alto
4,5-5.0	Superior

Nota. Tomado del SIEE de la la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Prueba final

Se realizó una prueba de forma individual con el propósito de medir el rendimiento académico de los estudiantes, empleando la escala de valoración de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Encuesta

La encuesta tiene como finalidad obtener la percepción de los estudiantes acerca del OVA, y determinar qué tanto les facilitó su proceso de aprendizaje. Así mismo, identificar aquellos aspectos que se deben mejorar, y que contribuyan al fortalecimiento de la práctica pedagógica.

Validación de Instrumentos por el método Delphi

En este apartado se patentiza las valoraciones de las técnicas e instrumentos. En este orden, es conveniente mencionar que este método nace sustituyendo las discusiones y los debates directos, por una técnica diseñada, planeada y estructurada a unos expertos, a través de unos cuestionarios, los cuales buscan una convergencia grupal. La idea anterior se ha consolidado como una matriz flexible y amplia.

Ahora bien, este proceso es controlado por el agente coordinador, este manipula la opinión de cada experto, con el fin de devolverla como una realimentación controlada, en conjunto, este desarrollo posee unas características constantes, las cuales son: los expertos son anónimos, es un proceso iterativo, el feedback es controlado y el informe final es en términos estadísticos (Brown y Casado, 1970; Cruz, 2009).

Los expertos examinan la claridad de esquema, número de preguntas, adecuación a los destinatarios y claridad del contenido de la introducción, las instrucciones que acompañan al cuestionario, esta valoración se hace mediante escala Likert de 5 puntos, en donde cada ítem ofrecía una casilla adicional para observaciones por parte de los expertos.

Al obtener los resultados de la implementación del método Delphi para la validación de cada uno de los instrumentos, se realiza un análisis utilizando la media, además de graficas estadística para visualizar las valoraciones de cada uno de los expertos (López, 2018).

Tabla 5 Ítems de validación del cuestionario de la prueba diagnóstica.

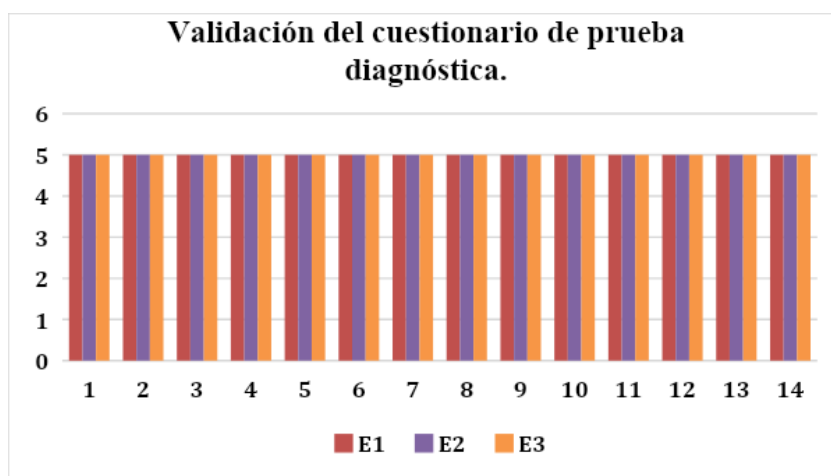
Ítems	
1	El propósito del cuestionario va acorde al objetivo de investigación.
2	Las instrucciones son claras.
3	El número de preguntas es pertinente para el objetivo planteado en el cuestionario.
4	El orden de las preguntas se presenta de menor dificultad a mayor dificultad.
5	Las preguntas planteadas en los ejercicios problemas del cuestionario están bien formuladas.
6	Los ejercicios problemas corresponden al nivel académico de los estudiantes.
7	Las preguntas abiertas en el cuestionario generan una mayor recolección de información, lo que permitiría un análisis más detallado de esta.

8	Las preguntas presentadas en el cuestionario son lo suficientemente variadas para adquirir una información completa de las dificultades y errores que presentan los estudiantes en la resolución de problemas de combinatoria.
9	En el desarrollo de la solución de los ejercicios se requiere enumerar los resultados posibles de un experimento aleatorio simple.
10	Para hallar la solución de los problemas planteados se aplica el concepto de combinatoria.
11	Para hallar la solución de los problemas planteados, es necesario ordenar, enumerar y agrupar los datos.

Fuente: elaboración propia.

De los resultados de la validación del cuestionario de resolución de problema con probabilidad se obtuvo una media de 70 de las valoraciones de los expertos (E) que se muestran a continuación:

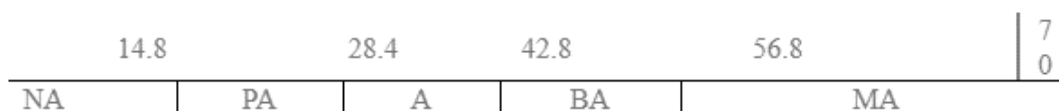
Figura 2 Validación del cuestionario de la prueba diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia.

Con estos datos se puede contemplar la confiabilidad con el método que plantea Cruz (2009), en donde se crean intervalos que indiquen lo nada adecuado (NA), poco adecuado (PA), adecuado (A), bastante adecuado (BA) o muy adecuado (MA) que llega a ser este instrumento de investigación con base a las posibles valoraciones presentadas a los expertos, para posteriormente ubicar la media de las valoraciones dadas por los expertos participante, constatando su validez. Para ello, se realiza la siguiente recta que nos ayudará a visualizar lo antes descrito.

Figura 3. Recta de valoraciones del cuestionario de la prueba diagnóstica.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra de la figura anterior, la media de las valoraciones de los expertos queda ubicada como muy adecuada (MA), por lo que se puede concluir que la pertinencia de este instrumento es alta, ya que se presenta en el rango con mayor valor.

Tabla 6 Ítems de validación de la encuesta

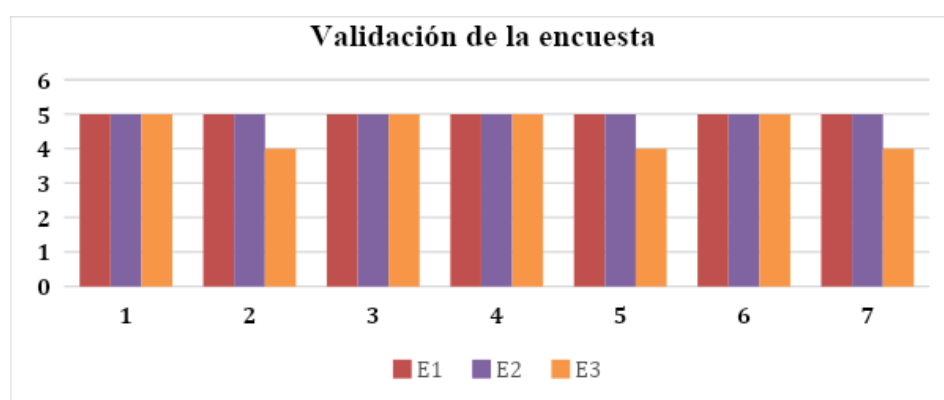
Ítems	
1	El instrumento propuesto tiene relación con el título y con las variables de investigación.
2	Las preguntas y las instrucciones del instrumento son precisas.
3	El instrumento elaborado corresponde al objetivo de investigación.
4	Las preguntas le pueden dar pertinencia al OVA en el aprendizaje del concepto de combinatoria.

5	La encuesta es una técnica viable para el objetivo del trabajo.
6	La explicación del OVA es clara.

Fuente: Elaboración propia.

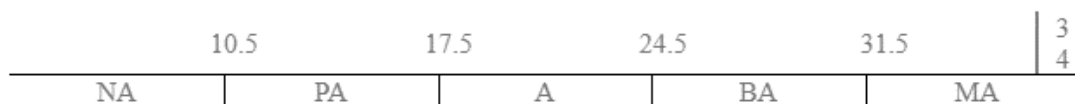
De los resultados de la validación de la guía de la entrevista no estructurada a la docente, se obtuvo una media de 34; las valoraciones de los expertos que se muestran a continuación, junto con la metodología de Cruz (2009) para mostrar su confiabilidad y validez.

Figura 4 Validación de la encuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Recta de valoración de la validación de la encuesta.



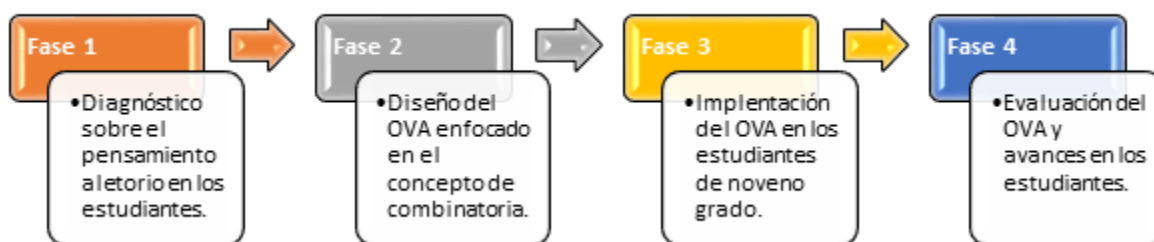
Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra de la figura anterior, la media de las valoraciones de los expertos queda ubicada como muy adecuada (MA), por lo que se puede concluir que la pertinencia de este instrumento es alta, ya que se presenta en el rango con mayor valor.

Ruta de Investigación

Según el modelo de IBD propuesto por Reeves, se presentan cinco fases o etapas. La figura 1 refleja lo que se pretende lograr con la implementación de cada una de ellas.

Figura 6 Fases de la Investigación Basada en Diseño (IBD)



Nota. Fases de investigación basadas en Reeves (2000, adaptado por Salinas y De Benito, 2016).

Las fases de la IBD se resumen en cinco momentos: análisis, desarrollo, implementación, validación y producción. Las cuatro primeras se definen de la siguiente forma:

Fase 1: Diagnóstico

Se tomó como punto de partida los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba saber, dejando en evidencia la debilidad al abordar situaciones problema que requieran poner en práctica la combinatoria, por lo que surge la necesidad de plantear una estrategia que permita

afianzar estos conocimientos en los estudiantes; la cual sería la creación e implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje centrado en dicha temática.

A su vez, en esta primera fase se aplicará una prueba diagnóstica que permita tener una mejor perspectiva de los niveles de desempeño de los estudiantes (Anexo 1).

Fase 2: Creación del OVA

Para esta fase se tendrán en cuenta los documentos que proporciona el Ministerio de Educación Nacional (MEN): Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y la Matriz de Referencia de Matemáticas para el grado noveno. Así mismo, el apoyo de diversos libros de texto que permitan llevar una secuencia adecuada de la temática a abordar. Por otra parte, se crearán cada uno de los recursos que se encontrarán en el OVA, tales como vídeos, juegos interactivos, entre otros.

Fase 3: Implementación del OVA

En esta etapa se socializará el OVA con los docentes de matemáticas de la institución, y posterior a esto se procederá a implementarlo en los estudiantes seleccionados en la muestra.

Durante esta fase los estudiantes partirán de una exploración de saberes previos y culminará con una evaluación que permita evidenciar el nivel de apropiación de la temática.

Fase 4: Evaluación del OVA

Una vez implementado el OVA, se evaluará el proceso realizado, los avances que se evidenciaron en los estudiantes, al compararlo con una prueba inicial que deje ver la pertinencia del mismo. De igual manera, se aplicará una encuesta que permita valorar aspectos propios del OVA, tales como: su ámbito pedagógico, tecnológico y didáctico.

Técnicas de Análisis de la Información

Para cumplir con los objetivos y teniendo en cuenta el enfoque y el modelo en que se basa esta investigación, se implementaron técnicas de modalidad virtual para la recolección de la información.

Así, se llevará a cabo la creación de un cuestionario con base al tema de combinatoria que servirá como prueba diagnóstica, un segundo con preguntas más rigurosas para la evaluación final y el tercero será para conocer el nivel de favorabilidad del OVA. Todos se diseñarán con la herramienta de Formularios de Google, la cual es muy fácil de usar, ofrece la posibilidad de crear diferentes tipos de preguntas, se puede acceder al cuestionario compartiendo un enlace y al final ofrece los resultados en gráficas descriptivas facilitando su comprensión.

Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u otra.

Con base en los objetivos específicos propuestos, se planteó la metodología para el diseño y construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje que permita fortalecer competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado, enfocadas en el concepto de combinatoria.

Al realizar el OVA se hizo necesario determinar un modelo instruccional que sirviera de guía para poder ejecutarlo de manera agradable y dirigible. Por lo anterior, se eligió el modelo ADDIE que cuenta con unas fases que permiten en primera instancia identificar el problema y el contexto de la población con el fin de trazar los objetivos y diseñar las actividades, seleccionando los contenidos y materiales, que posteriormente se implementarán y evaluarán.

Diagnóstico

Para establecer los requerimientos del OVA, se hizo necesario identificar las necesidades de la población objeto de estudio, por lo que se implementó una prueba diagnóstica que permitió conocer la realidad educativa y proponer estrategias que ayuden a transformarla desde el proceso de enseñanza y aprendizaje (Thompson et al, 2011). Este instrumento fue el más adecuado para determinar la apropiación del concepto de combinatoria, desde la competencia matemática de resolución de problemas; constó de 10 preguntas, que fueron aplicadas a los 18 estudiantes participantes.

Pregunta 1. Un obrero recibe como dotación 5 overoles, 3 pares de botas y 4 cascos. ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?

Pregunta 2. ¿Cuántas permutaciones se pueden hacer con un grupo de 40 estudiantes, formando equipos de 4 personas?

Pregunta 3. ¿De cuántas maneras pueden sentarse 10 personas en un banco si hay 4 sitios disponibles?

Pregunta 4. Carlos, Pedro y Sandra correrán los 100 metros planos. ¿De cuántas formas puede quedar el podio de primer y segundo lugar? Solo competirán ellos tres.

Pregunta 5. El capitán de un barco solicita 2 marineros para realizar un trabajo, sin embargo, se presentan 10. ¿De cuántas formas podrá seleccionar a los 2 marineros?

Pregunta 6. ¿Cuántas palabras distintas, con o sin sentido, se pueden formar con las letras de la palabra GENIAL?

Pregunta 7. ¿De cuántas maneras se pueden sentar 5 personas alrededor de una mesa redonda?

Pregunta 8. ¿Cuántas palabras distintas de tres letras se pueden formar con las letras de la palabra MARDONES?

Pregunta 9. ¿Cuántos grupos de 3 estudiantes se pueden formar con un total de 10 estudiantes?

Pregunta 10. El representante de un sindicato desea hablar con tres de los diez empleados que están inmiscuidos en un procedimiento que es motivo de queja.

- a. Si es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?
- b. Si no es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?

Es importante resaltar que las preguntas fueron direccionadas al tema de combinatoria y se clasificaron de la siguiente manera; la pregunta 1 pertenece a probabilidad simple, la pregunta 6 es permutación, la pregunta 7 es permutación circular, las preguntas 2, 3, 4, 8 y 10a son variaciones y las preguntas 5, 9 y 10b combinaciones.

Por otra parte, el diagnóstico se aplicó de forma presencial dentro de la jornada de clase de los estudiantes que conformaron la muestra, con previa autorización por parte del rector de la institución y los padres de familia. Antes de iniciar, se socializaron los objetivos de la investigación, haciendo énfasis en el tema de combinatoria; recordándoles cada una de las fórmulas a emplear y estableciendo el tiempo de duración de la prueba (45 minutos).

Por último, se evaluó la prueba y se recolectó la información teniendo en cuenta la tabla que se encuentra en el anexo 3, con la intención de ver el porcentaje de estudiantes que relacionan la fórmula correcta en cada caso.

Diseño

Atendiendo al segundo objetivo específico, se diseñó un Objeto Virtual de Aprendizaje que permitiera afianzar el concepto de combinatoria, asociado a la competencia matemática de resolución de problemas. Para esto, se tomaron los fundamentos que establece el MEN, tales como estándares, DBA y matriz de referencia de matemáticas del grado noveno; tal como se relaciona en la tabla 5.

Tabla 7 Fundamentación del OVA

Fundamentos	
Estándares curriculares	<p>Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados previstos por un modelo matemático probabilístico</p> <p>Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.).</p> <p>Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con reemplazo).</p>
Objetivos de aprendizaje	<p>Utiliza diferentes métodos y estrategias para calcular la probabilidad de eventos simples.</p> <p>Encuentra el número de posibles resultados de experimentos aleatorios, con reemplazo y sin reemplazo, usando técnicas de conteo adecuadas, y argumenta la selección realizada en el contexto de la situación abordada.</p>

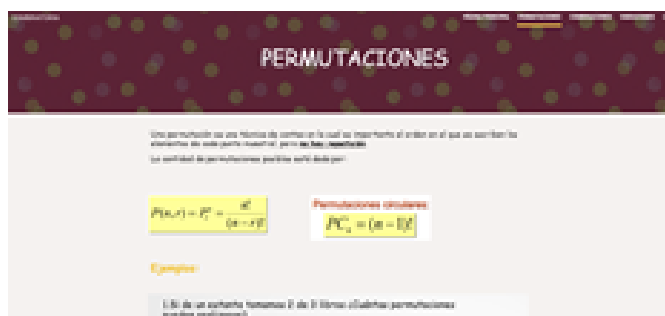
Resultados/Productos de aprendizaje	<p>Reconoce la técnica de conteo adecuada para determinar la probabilidad de un evento aleatorio.</p> <p>Encuentra el número de posibles resultados de un experimento aleatorio, usando métodos adecuados (diagramas de árbol, combinaciones, permutaciones, regla de la multiplicación, etc.).</p> <p>Justifica la elección de un método particular de acuerdo al tipo situación.</p>
-------------------------------------	--

Nota. Adaptado del MEN

Por otra parte, se eligió la herramienta en línea Genially, en ella se plasmaron cada uno de los objetivos de aprendizaje, contenidos, evaluación, y autoevaluación de los estudiantes; de forma novedosa, con el fin de atraer la atención de los estudiantes y que se sintieran motivados.

Con respecto a los contenidos, fueron desarrollados en un sitio de Google que fue enlazado en la herramienta Genially; en él se encuentra una página principal en la que se da la bienvenida e introducción a través de un vídeo en Powtoon. Así mismo, se encuentran las pestañas correspondientes a las permutaciones, combinaciones y variaciones. Se puede acceder a este a través del siguiente enlace: <https://sites.google.com/view/combinat0ti4/p%C3%A1gina-principal>.

Gráfica 7 Sitio de Google



Nota. Elaboración de los investigadores

Las actividades que se encuentran en el OVA son un conjunto de recursos digitales propios del grupo investigador y algunos terceros, con el fin de dinamizar

los procesos, promover el aprendizaje colaborativo, facilitar el acceso a la información y el aprendizaje autónomo (Pascuas et al., 2015).

Dentro de estas actividades se encuentra un videojuego (gráfica 7) que permite que los estudiantes puedan establecer cuál es la técnica de conteo adecuada para solucionar cada situación planteada; un crucigrama (gráfica 8) que permite relacionar cada uno de los conceptos asociados a la temática y una ruleta interactiva (gráfica 9) que muestra distintas preguntas, cada una con un puntaje.

Gráfica 8 Vídeo juego combinatoria



Nota. Autoría de los investigadores.

Gráfica 9 Crucigrama combinatoria

100 PUNTOS

19:22 TIEMPO RESTANTE

6

Cantidad que resulta de la multiplicación de determinado número natural por todos los números naturales que le anteceden excluyendo el cero

Pista Letra Pista Palabra

D I A G R A M A D E A R B O L

Nota. Autoría de los investigadores.

Gráfica 10 Ruleta combinatoria

0 PUNTOS

POR 25 PUNTOS

El concejo estudiantil de un colegio está conformado por un representante de cada grado de la secundaria. Los cargos más codiciados son el de presidente, vicepresidente, secretario y fiscal. Para calcular el número de posibles arreglos de este comité se debe emplear

una permutación ya que no debe existir repeticiones e importan todos los posibles arreglos del grupo de datos.

una combinatoria pues no es necesario tener en cuenta el orden de los arreglos ni la repetición.

una permutación ya que es importante que haya un orden así exista la repetición.

Nota. Autoría de los investigadores.

En cuanto a la evaluación de los estudiantes, se realizó a través de un cuestionario en quizziz (Anexo # 5) que consta de diez preguntas, de selección múltiple; y la autoevaluación se presenta a través de un formulario de Google (Anexo #6).

Implementación.

La implementación se realizó de manera presencial en una de las aulas de la institución, en horario contrario a la jornada escolar para no afectar el proceso escolar, con previo aviso a los padres de familia y con autorización de los mismos. En esta fase se presentó a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini el objeto virtual de aprendizaje diseñado, encaminado a reforzar el concepto de combinatoria. Primero, se dieron a conocer cuáles eran los objetivos esperados, luego, se hizo una breve explicación acerca del uso del OVA y se procedió a su exploración en la cual tuvieron siempre el acompañamiento del docente.

Figura 7 Socialización del OVA



Nota. Elaboración de los investigadores

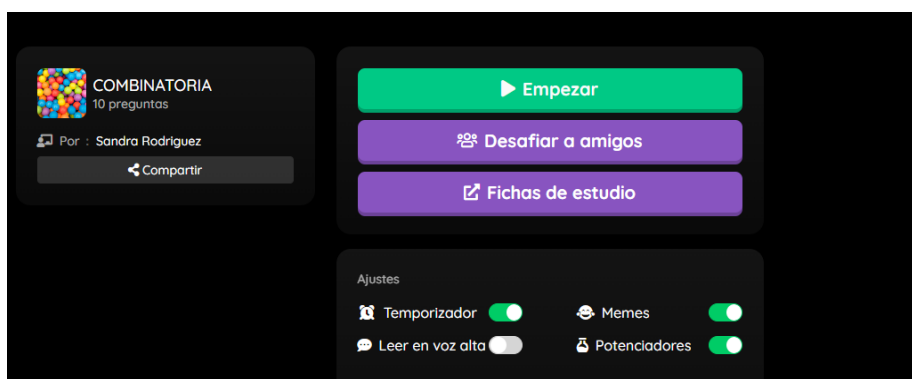
A continuación, se encuentra el link del [OVA](#).

Evaluación

Después de haber implementado los pasos anteriores, se hizo necesario evaluar el desarrollo del concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, por lo que se realizó una evaluación en

Quizziz; se plantearon diez situaciones problema que debían responder de acuerdo con lo estudiado. De igual manera, se aplicó una encuesta que dejó ver la percepción que tuvieron acerca del OVA.

Gráfica 11 Evaluación



Nota. Fuente propia

La anterior herramienta es muy acertada porque le permite a los estudiantes conocer su puntaje mientras realiza la prueba, brindando una retroalimentación en tiempo real; además la herramienta permite visualizar los mejores puntajes para que puedan comparar su nivel académico con el de sus compañeros.

Por último, para evaluar la funcionalidad del OVA se implementó el Modelo de evaluación: LORI (Learning Object Review Instrument) - AD (Anexo 4). Este modelo permite evaluar Recursos Educativos Digitales a través de 9 criterios, en los que se evidencian unos ítems que miden los parámetros de calidad e idoneidad del RED, expresando mediante una escala de 5 estrellas de valoración, su acuerdo o desacuerdo con los indicadores propuestos, y que buscan medir el cumplimiento de los objetivos pedagógicos que garanticen un aprendizaje significativo en los estudiantes. Al aplicar el instrumento se tiene en cuenta una valoración de 1 (cumple) y 0 (no cumple) para cada ítem, buscando que sea fácil de utilizar para el evaluador, al tiempo que enriquece el resultado, además, si alguno de los criterios de los 9

indicadores no aplica, simplemente no se evalúa y no se considera para el cálculo (Adame, s.f.). Según esta autora, para que el OVA pueda considerarse adecuado debe tener un puntaje mínimo de 60, siempre y cuando se realice su mejora en corto tiempo, esto se evidencia en la tabla 6.

Tabla 8 Escala de valoración

ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED	NA	pobre ☆☆	aceptable ☆☆☆	Bueno ☆☆☆☆	Muy bueno ☆☆☆☆☆
	No aplica	40-59	60-79	80- 89	90

Nota. Adaptada de *ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED*, por Adame (s.f.)

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

En la presente investigación se diseñó e implementó un Objeto Virtual de Aprendizaje, apoyado en las fases del modelo instruccional ADDIE, tales como: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. En este capítulo se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones a los que se llegó a partir de su puesta en práctica.

Como punto de partida se aplicó una prueba diagnóstica que permitió determinar la apropiación del concepto de combinatoria, desde la competencia matemática de resolución de problemas, que poseen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini. Posteriormente se establecieron los objetivos y las estrategias a seguir para superar las debilidades evidenciadas; seleccionando los contenidos y la forma en que se implementarían cada una de las actividades de aprendizaje. Por último, se evaluó el impacto del OVA, determinando si alcanzó o no los resultados esperados en el proceso de retroalimentación.

Análisis

Al aplicar la prueba diagnóstica a los 18 estudiantes que hicieron parte de la muestra, se pudieron obtener los resultados que se encuentran en la tabla 7, en la que se deja en evidencia si los estudiantes identifican la fórmula que deben emplear según la pregunta propuesta; si la respuesta fue correcta o incorrecta, o si simplemente no se respondió.

Tabla 9 Análisis de la prueba diagnóstica.

Pregunta	Identifico la formula	Resultado correcto	No identifico la formula	Resultado incorrecto	No respondió
1	0	0	9	0	9
2	8	8	9	0	1
3	14	11	4	3	0
4	5	5	13	0	0
5	10	9	7	1	1
6	17	17	0	0	1
7	4	4	14	0	0
8	10	10	7	0	1

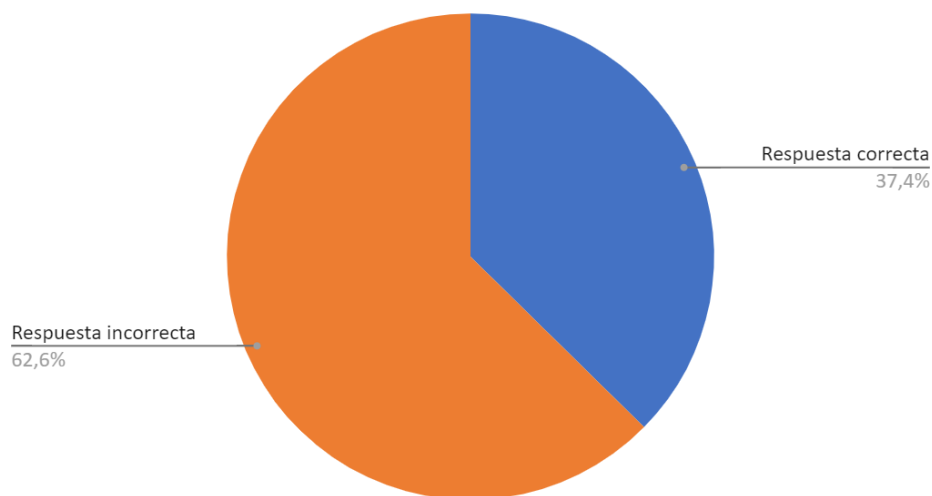
	9	5	5	11	0	2
10)a		3	3	2	0	13
10)b		2	2	3	0	13
Total		78	74	79	4	41

Nota. Elaboración de los investigadores.

El cuestionario estuvo conformado por 11 preguntas abiertas que, al ser aplicada a 18 estudiantes, da una totalidad de 198 respuestas, de las cuales, aproximadamente el 63% fueron contestadas incorrectamente (figura 7), reflejando así la problemática en la que se centró esta investigación.

Figura 8 Resultados prueba diagnóstica

Prueba diagnostica



Nota. Elaboración propia

Lo anterior indica que la mayoría de los estudiantes obtuvieron un desempeño bajo en la prueba inicial. Así mismo, se debe tener en cuenta que al solucionar situaciones problemas en las que interviene la combinatoria se pueden utilizar hasta 7 fórmulas distintas, dependiendo los grupos a formar con los elementos, sí importa o no el orden y si se repiten o no, por lo que se tuvo en cuenta si los estudiantes lograban o no identificarlas. Montague

(1992, como fue citado en Judías et al., 2007) hace referencia al conocimiento condicional como aquel que interviene en la selección y aplicación de las estrategias adecuadas ante una situación en particular, siendo esto lo que se le dificulta a los estudiantes en gran medida, ya que identifican la fórmula a emplear, más no relacionan en qué momentos hacer uso de estas.

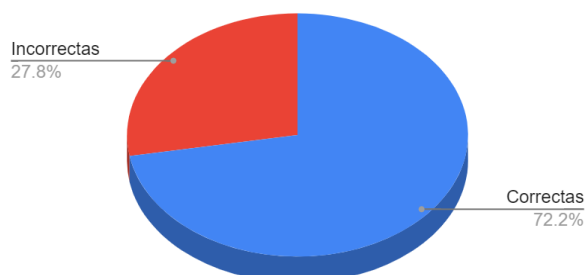
Para atender a esta problemática se diseñó un OVA que fortaleciera la competencia matemática de resolución de problemas, enfocada en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado, para esto se tuvieron en cuenta distintas herramientas TIC, como Genially, Powtoon, Google sites, Educaplay, GeoGebra, Quizziz, Google forms, entre otros. Una vez finalizada esta etapa, se implementó con los estudiantes, estos se mostraron motivados e interesados en la realización de cada una de las actividades propuestas. Y una vez agotada la temática, realizaron la evaluación que se encontraba contenida en este (anexo #). Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 10.

Tabla 10 Resultados prueba final

Pregunta	Precisión	Correctas	Incorrectas
1	72%	13	5
2	72%	13	5
3	56%	10	8
4	56%	10	8
5	50%	9	9
6	67%	12	6
7	56%	10	8
8	50%	9	9
9	72%	13	5
10	56%	10	8
Total	61%	109	71

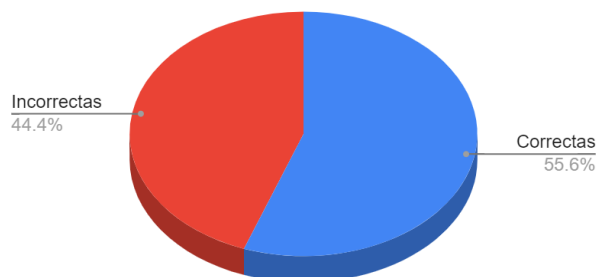
Nota. Fuente propia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada pregunta, se pudo notar cierta similitud en los porcentajes de respuestas incorrectas, tal como se observa en las figuras de la 8 a la 11.

Figura 9 Resultados preguntas 1, 2 y 9

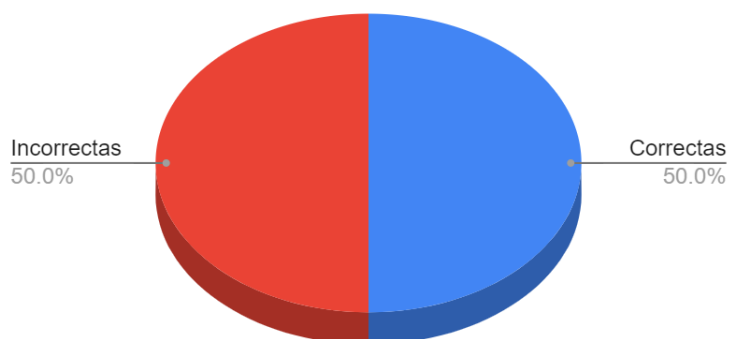
Nota. Fuente propia

Aproximadamente el 72% de los estudiantes respondieron acertadamente estas preguntas, mientras que aproximadamente el 28% las respondió de manera incorrecta.

Figura 10 Resultados preguntas 3, 4, 7 y 10

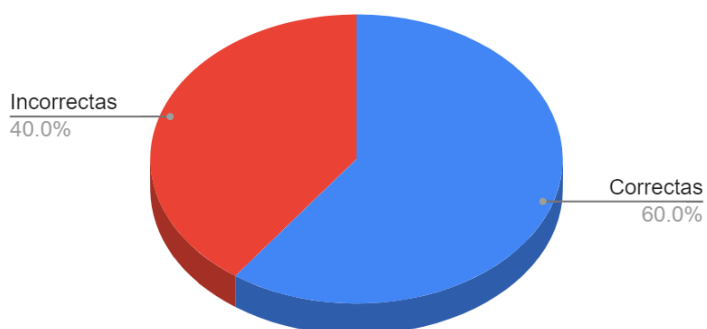
Nota. Fuente propia

Aproximadamente el 56% de los estudiantes respondieron correctamente a las situaciones planteadas, mientras que un 44% lo hizo de manera errada.

Figura 11 Resultados preguntas 5 y 8

Nota. Fuente propia

En estas preguntas se observa que el 50% respondió de manera incorrecta, lo que evidencia dificultad al momento de emplear la técnica de conteo adecuada.

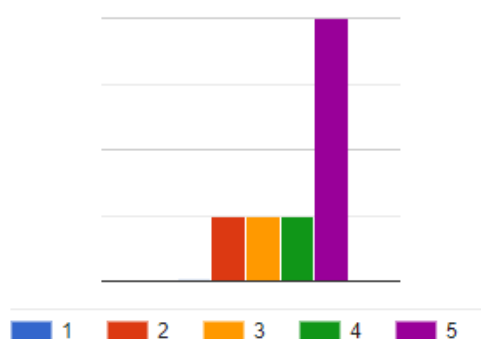
Figura 12 Resultados pregunta 6

Nota. Fuente propia

El 40% de los estudiantes respondió a esta pregunta de manera incorrecta, mientras que el 60% lo hizo de manera acertada.

Con respecto a la percepción del OVA, la mayor parte de los estudiantes considera que la información suministrada y las estrategias empleadas facilitaron la asimilación de la temática. Esto se ve reflejado en la figura 8, donde 1 corresponde a la valoración más baja y 5 a la más alta.

Figura 13 Evaluación del OVA



Nota. Fuente propia

Así mismo, la pertinencia del OVA se evidenció en los resultados obtenidos en la prueba final, donde el nivel de precisión fue de 61%, lo que muestra un avance significativo con relación a la prueba inicial, donde la mayoría de los estudiantes presentó debilidades.

Por otra parte, al realizar la evaluación del OVA en conjunto con los estudiantes, se recogieron estos datos en la tabla 11.

Tabla 11 Evaluación del OVA con base al modelo LORI

1. CALIDAD DEL CONTENIDO (cct)	PUNTAJE
<p>IDEAL:</p> <p>El contenido del RED está libre de errores y se presenta sin prejuicios.</p>	<p>Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí , 0= no</p>
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	1
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	1
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	1
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	0
TOTAL	$4/5 * 10 = 8$
2. CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA (co)	PUNTAJE
<p>IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.</p>	<p>Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.</p>
Declaración de los objetivos y/o competencias	1
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	1
TOTAL	$3/3 * 10 = 10$
3. RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN (ra)	PUNTAJE

IDEAL: El RED permite interacción del usuario	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta opción de avanzar y retroceder	1
Presenta botones de decisión	1
Ofrece retroalimentación según las respuestas	1
Presenta opción de cerrar el RED	1
TOTAL	$4/4 * 10 = 10$
4. MOTIVACIÓN (m)	PUNTAJE
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	1
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	1
TOTAL	$3/3 * 10 = 10$
5. DISEÑO Y PRESENTACIÓN (dp)	PUNTAJE
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	1
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	0

Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	1
La escritura es clara, concisa y sin errores.	1
El color, la música, y el diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
TOTAL	$5/6 * 10 = 8,3$
6. INTERACCIÓN Y USABILIDAD (iu)	PUNTAJE
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta instrucciones	0
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	1
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1
TOTAL	$3/4 * 10 = 7,5$
7. ACCESIBILIDAD (a)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	0
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	1
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	0

El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	1
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	1
TOTAL	$3/5*10= 6$
8. REUSABILIDAD (r)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	1
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	1
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1
TOTAL	$3/3*10 = 10$
9.CUMPLIMIENTO DE NORMAS (cn)	PUNTAJE
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Título	1
Área del conocimiento	0
Autor	1
Institución productora	0
Licenciamiento (derechos de autor)	0
Palabras Clave	0
Idioma	0
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	1

Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	0
Fecha de creación	0
Audiencia a quien va dirigido	0
Competencias que promueve	1
TOTAL	$4/12 * 10 = 3,3$

Ahora, analizando cada uno de los aspectos que evalúa el modelo LORI y haciendo la sumatoria de cada uno de ellos el resultado es 73,1 clasificándose como aceptable y otorgando 3 estrellas, lo que significa que se deben hacer los ajustes pertinentes con el fin de llegar a una valoración muy buena, que se genera al mejorar los ítems más bajos como la accesibilidad y el cumplimiento de las normas. Los aspectos anteriores son los llamados a tener en cuenta para editar su contenido o para el diseño de futuros OVAS

Conclusiones

Como resultado de esta investigación, es posible concluir que el objetivo de este trabajo se pudo cumplir al analizar las fases desde la aplicación de la prueba diagnóstica hasta la evaluación, se obtuvieron avances favorables los cuales surgieron del diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje sobre combinatoria.

Respecto al primer objetivo específico, que se enfoca en realizar un diagnóstico sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini acerca de los conceptos de combinatoria, se hallaron dificultades en más de la mitad del total de estudiantes.

para el segundo objetivo específico, propuesto para diseñar un OVA que promueva el desarrollo del pensamiento aleatorio, enfocado en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, se evidenció el interés y la motivación de los estudiantes al comenzar a utilizar el OVA.

En correspondencia al tercer y cuarto objetivo específico, orientado a Implementar un OVA enfocado en el concepto de combinatoria y evaluar el desarrollo de este concepto en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, se pudo constatar que es poco el uso que han tenido en un espacio tecnológico en clases estadística y que después de haber aplicado el recurso didáctico se pudo demostrar la inclinación de los estudiantes hacia la tecnología y el grado de atención al interactuar con el OVA.

Por lo anterior, la investigación alcanzó su objetivo general, al lograr el desarrollo de las competencias matemáticas enfocadas en el concepto de combinatoria en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini, a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje, lo cual se evidencio en el notorio avance significativo al comparar las dos pruebas realizadas.

Recomendaciones

Primero se hace un llamado a los centros de enseñanza a reconocer el valor que tiene para los estudiantes el desarrollo del pensamiento aleatorio y como se puede aplicar a todas las áreas del conocimiento.

Segundo, es importante que todos los docentes consideren la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta que el cambio debe empezar por la implementación de políticas de inversión para los centros educativos en una adecuada infraestructura en pro de las nuevas tecnologías.

Por lo anterior es necesario brindar capacitaciones a los docentes sobre las diferentes estrategias que permiten implementar las herramientas TIC en el aula y la capacidad de dominar la gran variedad de recursos digitales que existen en la web.

Reconocer el contexto y las debilidades de la población para poder escoger la metodología y las herramientas adecuadas que permitan mitigar las dificultades de la misma.

La implementación de un objeto virtual de aprendizaje puede ser llevado a cualquier área después de un análisis que permita determinar las necesidades específicas de una población para poder elegir las herramientas virtuales apropiadas.

La virtualidad no impide que se obtengan resultados favorables a la hora de implementar un recurso educativo con el que se busca desarrollar conocimiento.

Referencias Bibliográficas

- Adame, S. (s.f.). Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales, LORI - AD [Archivo pdf].
<https://www.researchgate.net/publication/281670043> Instrumento para evaluar Recursos Educativos Digitales LORI - AD
- Alvarado, O. (2018). *Fortalecimiento del Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos a Través de una Estrategia Didáctica Orientada a la Resolución de Problemas y Soportada por TIC para Estudiantes de Grado Décimo uno de la Institución Educativa Gonzalo Jiménez Navas de la ciudad de Floridablanca*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2477>
- Álvarez, J., Camacho, S., Maldonado, G., Trejo, C., Olgúin, A. y Pérez, M. (2014). La investigación cualitativa. Xikua, Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 2(3). <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- Arias, J., Villasís, M. & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Alergia*, 63 (2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
- Azuerro, A. (2018). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 4(8), 110-127.
<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>

- Blanca, G. De armas, N. y Dominguez, D.(2017, del 20 al 30 de 2017). El uso de recursos educativos digitales (RED) como apoyo a la asignatura de formación pedagógica [Congreso]. *VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia*.
http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje1/1_54_Falcon_Graciela_Noralbis_de_Armas_Dania_Dominguez_EL_USO_DE_RECURSOS_EDUCATIVOS_DIGITAL_ES_RED_COMO_APOYO_A_LA_ASIGNATURA_DE_FORMACION_PEDAGOGICA.pdf
- Coll, A., Onrubia, J y Mauri, T. (2007) Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. *Anuario de Psicología*. 38. <https://core.ac.uk/download/pdf/39050417.pdf>
- Colombia turismo web. (s. f.). Atlántico. Consultado el 21 de agosto de 2019.
<http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/ATLANTICO/atlantico.htm>
- Colombia Travel. (s.f.) *Fiesta y cultura en la 'Puerta de Oro' de Colombia*. Consultado el 14 de septiembre de 2020. <https://colombia.travel/es/barranquilla>.
- De Benitez, B. y Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 0, 44-59.
<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Fonseca, A. (2014). *Propuesta de enseñanza - aprendizaje de estadística a través del diseño de un objeto virtual de aprendizaje (OVA)*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia] UNAL.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/74957/1186932.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Garcés, E., Garcés, E., y Fajardo, A. (2016). Las Tecnologías De La Información En El Cambio De La Educación Superior En El Siglo XXI: Reflexiones Para La Práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 171-177.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400023&lng=es&tlng=es

Garcés, L., Vivas, A. y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231-248.

<https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>

García, J., Hoyos, E., & Acosta, C. (2014). *El desarrollo del pensamiento estadístico en niños y niñas del grado 7° de básica secundaria, una estrategia guiada por software educativo*. [Tesis de maestría, Universidad del Quindío].

<https://recursos.educoas.org/publicaciones/el-desarrollo-del-pensamiento-estadistico-en-ni-os-y-ni-del-grado-7-de-b-sica>

Guerrero, A. (2010, 9 de noviembre). *Soledad (Atlántico)*.

<https://prezi.com/86edtjlfqya/soledad-atlantico/#:~:text=Econom%C3%ADa%3A,de%20generaci%C3%B3n%20de%20energ%C3%ADa%20termoele%C3%A9ctrica>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. McGraw Hill Education.

Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini. (2019). P.E.I. [Manuscrito no publicado].

Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini. (15 de abril de 2020). Foto de perfil. Recuperado el 30 de abril de 2022.

<https://www.facebook.com/iegeg.edu/photos/a.102854264734035/102861371399991/?type=1&theater>

- Juidías, J. y Rodríguez, I. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 342, 257-286.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/60933/dificultades%20de%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ley 1978 de 2019. (2019, 25 de julio). El congreso de Colombia. Artículo 6°. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=98210
- Lopez, P. (2004). Población Muestra Y Muestreo. *Punto Cero*, 9(8), 69-74.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- Macías, M. (2002). Las múltiples inteligencias. *Psicología desde el Caribe*, (10),27.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301003>
- Mauri, T., Onrubia, J., Coll, C y Colomina, R (2005). La calidad de los contenidos educativos reutilizables: diseño, usabilidad y prácticas de uso. *Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II. Recuperado de:
http://www.um.es/ead/red/M2/mauri_onrubia.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Norma.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Nieto, J. (1996). *Teoría Combinatoria*.
http://alfa.facyt.uc.edu.ve/~oalvarez/hidden/Teoria_Combinatoria.pdf.
- Ortiz, L. y Romero, M. (2015). *La implementación de las TIC en el aula de matemáticas: una mirada sobre su concepción en el siglo XXI*. Tesis de especialización, Universidad Pedagógica Nacional]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/618>
- Thompson, W., Constantino, H., Rodríguez, M. y Caridad, S. (2011). Diagnóstico pedagógico y educación en valores. *Electrónica EduSol*. 11(35).
<https://www.redalyc.org/pdf/4757/475748674008.pdf>

- Pascuas Rengifo, Y. S., Jaramillo Morales, C. O. y Verástegui González, F. A. (2015). Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia para fomentar la permanencia estudiantil en la educación superior. *Revista Escuela De Administración De Negocios*, (79), 116–129. <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n79/n79a08.pdf>
- Pinzon, Y., Poveda., & Perez, A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *apertura*, 7. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/605>
- Plan de ordenamiento territorial “ Un norte para el desarrollo en el siglo XXI”.
- Soledad, Atlántico. Recuperado el 30 de abril de 2022 https://curaduria2soledad.com/wp-content/uploads/2019/06/Estatuto_Urbano_de_Soledad.pdf
- Ramos,M. (2016). *La combinatoria en la educación primaria: una alternativa de enseñanza*. [Tesis de maestría,Universidad Autónoma de Guerrero] http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/472/OK_06316031_TM2016_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rocha, P. (2014). *Epistemología del pensamiento estadístico y aleatorio y la importancia de su enseñanza en el aula* [comunicaciones breves]. Memorias cuarto encuentro colombiano de matemática educativa. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <http://funes.uniandes.edu.co/2753/1/RochaEpistemologiaAsolcome2002.pdf>
- Rosanigo, Z., Saenz, M y Bianchi, G. (sf). Diseño de Objetos de Aprendizaje. Facultad de Ingeniería, Sede Trelew. Recuperado de: <http://163.10.34.134/handle/10915/19081>
- Salcedo, R. (2018). *Unidad Didáctica para la Enseñanza de Probabilidad Mediada por un OVA, Orientada a un Colegio Rural del Municipio de Paipa*. [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia] DSpace. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2330/1/TGT-971.pdf>

- Silva, A., Perez, A. & Quiroz, M, (2019). Investigación basada en diseño para la mejora sostenida del aprendizaje auténtico. *Revista de Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES*, 4. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7306689.pdf>.
- Soledad Atlántico. (sin fecha). En Wikipedia. Recuperado el 14 de septiembre de 2020.
[https://es.wikipedia.org/wiki/Soledad_\(Atl%C3%A1ntico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Soledad_(Atl%C3%A1ntico))
- Estrada, A., & Batanero, C. (2019). Prospective primary school teachers' attitudes towards probability and its teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(1), em0559.
- Andrade Diaz, I. M. (2019). Estrategia pedagógica para promover el desarrollo de habilidades en el pensamiento probabilístico en los estudiantes del grado cuarto de la sede los llanos de la institución educativa rural jordán güisía
- Díaz-Levicoy, D., Ferrada, C., Salgado-Orellana, N., y Vásquez, C. (2019). Análisis de las actividades evaluativas sobre estadística y probabilidad en libros de texto chilenos de Educación Primaria. *Premisa*, 21(80), 5-21.
- Luká, S., & Gavala, T. (2019). Entorno de aprendizaje interactivo que apoya la visualización en la enseñanza de la probabilidad. *Revista Internacional de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación*, 8(1), 48-60.
- Pamungkas, T. D. (2020). Android-based augmented reality media and the curiosity about mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663(1), 012016. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012016>
- Schilardi, A. R., León, O. A., Segura, S. M., y Polenta, C. (2016). Estilos de aprendizaje y objetos virtuales para enseñanza. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 9(18), 1-21.
- Albarracín, C. Z., Hernández, C. A., y Rojas, J. P. (2020). Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: Una experiencia con estudiantes de educación



- básica. *Panorama*, 14(26), 111-133. DOI: <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1486>
- Sepriyanti, N., y Putri, E. M. (2018). Mathematics Learning Devices Development based on Realistic Mathematics Education on Probability. *Al-Ta lim Journal*, 25(1), 87-96.
- Wilhelmi, M. R. (2004). *Combinatoria y Probabilidad*. [Tesis de Maestría, Universidad de Granada de España].
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12118/1/CardonaClaudia_2018_AprendizajeResolucionProblemasSecuenciasDidacticas_pdf
- Vargas, N. A. V., Vega, J. A. N., & Morales, F. H. F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Boletín Redipe*, 9(3), 167-180.
- Méndez-Parra, C., Conde-Carmona, R. J., & Tovar-Ortega, T. (2021). Uso de la matemática realista y su relación en el aprendizaje de la probabilidad, en un contexto rural. *Eco Matemático*, 12(1).
- Montoya, N & González, E. (2019). Competencias TIC en docentes de nivel técnico y tecnológico. Un estudio de caso en un centro de formación del SENA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 58, 74-95. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n58a3>.
- Morales Giraldo, S. M. (2018). Enseñanza de la probabilidad simple y probabilidad condicional a través de situaciones problema (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
- Okan, K. U. Z. U., & ARICAN, M. (2020). Investigating Preservice Middle School Mathematics Teachers' Competencies in Statistics and Probability in Terms of Various Variables. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 11(1), 13-26.
- Krishnasamy, S., Ling, L., & Kim, T. (2020). Improving Learning Experience of Probability and Statistics Using Multimedia System. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(1), 77-87.

- Zamora, L., & Díaz, J. (2019). Empleo del paquete ExpRep para repetición de ensayos de Bernoulli en la enseñanza de las probabilidades. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 19(1).
- Romero, M. L. M., & Palau, M. P. H. (2020). Diseño e implementación de una situación de incertidumbre en una clase de educación infantil. *Edma 0-6: Educación matemática en la Infancia*, 4(1), 24-36.
- Capa, N. B. A. (2020). La comunicación asertiva y su incidencia en la gestión educativa. *Ciencia y Educación-Revista Científica*, 1(3), 20-31.
- Isaza Cardona, C. A. (2020). Los contextos inmediato, situacional y sociocultural en el aprendizaje de la probabilidad.
- Alsina, À. (2011). *Aprender a usar les matemàtiques: els processos matemàtics, propostes didàctiques per a l'educació infantil*. Eumo.
- Tachie, S. A., & Molepo, J. M. (2019). Explorar las habilidades metacognitivas de los maestros en las clases de matemáticas en escuelas primarias rurales seleccionadas en Eastern Cape, Sudáfrica. *Africa*
- Vásquez Ortiz, C., & Alsina, Á. (2017). Aproximación al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad desde el modelo del conocimiento didáctico-matemático. *Educación matemática*, 29(3), 79-108.
- MEN. (2012). *Educación de calidad. El camino a la prosperidad*. Bogotá: MEN.
- Lockwood, P. L., O'Neill, K. C., & Apps, M. A. (2020). Anterior cingulate cortex: A brain system
- Gomez, L. M, & Macedo, J. C. (2010). Importancia de las TIC en la en la educación básica regular. *Investigación educativa*, 14(25), 209-226.

- Ágreda-Montoro, (2019). Design and implementation of an experience to work on interculturality in Early Childhood Education through augmented reality and QR codes. *Educate* , 55 (1), 59-77.
- Márquez-Mosquera, V. A., & Olea-Isaza, I. C. (2020). Las Actividades Orientadoras de Enseñanza como estrategia para enseñar la probabilidad en primaria: reflexiones de los maestros. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22), 151-171.
- Fernández-Ávila, D. G., Rojas, M. X., & Rosselli, D. (2020). El método Delphi en la investigación en reumatología: ¿ lo estamos haciendo bien?. *Revista Colombiana de Reumatología*, 27(3), 177-189.
- Caicedo, S.A. y Calderón, M.A. (2020). Diseño y validación de un instrumento observacional para la valoración de acciones tácticas ofensivas en fútbol – vatof. *Revista Retos*, 38, 306-311.
- López, E. (2018). El método Delphi en la investigación actual en educación: Una revisión teórica y metodológica. *Redalyc*.
- Brown, B. B., & Casado, M. T. (1970). La Técnica Delfos: Metodología usada para obtener la opinión de los expertos. *Revista española de la opinión pública*, (21/22), 217-226.
- Cruz, M. (2009). El método Delphi en las investigaciones educacionales. La Habana: Editorial Académica.

Anexos

Anexo 1 Prueba Diagnostica

 <p>Universidad de Cartagena Fundada en 1827</p>	<p>UNIVERSIDAD DE CARTAGENA MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN</p> <p>- PRUEBA DIAGNÓSTICA -</p>	 <p>MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN</p>
Colegio	I.E. Gabriel Escorcía Gravini	
Estudiante	Andrés Martínez	Fecha 05/27/22

Docentes responsables: Fredy Ramirez, Hailyn de las Salas y Sandra Rodríguez

Objetivo: Determinar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Indicadores:

- ✓ Distinguir entre variaciones, permutaciones y combinaciones.
- ✓ Comprender el concepto de combinatoria y aplicarlo a diferentes aspectos

Indicaciones: La siguiente prueba diagnóstica hace parte del desarrollo del proyecto de grado para optar al título de Magister en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, de los maestrantes Fredy Ramirez, Sandra Rodríguez y Hailyn de las Salas. La información recopilada sólo se usará con fines netamente académicos, por lo cual, esta prueba no tiene ningún tipo de validez como nota académica para los estudiantes que la realicen.

Fórmulas:

$$V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$P_n^n = n!$$

$${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

1. Un obrero recibe como dotación 5 overoles, 3 pares de botas y 4 cascos. ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?
2. ¿Cuántas permutaciones se pueden hacer con un grupo de 40 estudiantes, formando equipos de 4 personas?
3. ¿De cuántas maneras pueden sentarse 10 personas en un banco si hay 4 sitios disponibles?
4. Carlos, Pedro y Sandra correrán los 100 metros planos. ¿De cuántas formas puede quedar el podio de primer y segundo lugar? Solo competirán ellos tres.
5. El capitán de un barco solicita 2 marineros para realizar un trabajo, sin embargo, se presentan 10. ¿De cuántas formas podrá seleccionar a los 2 marineros?
6. ¿Cuántas palabras distintas, con o sin sentido, se pueden formar con las letras de la palabra GENIAL?
7. ¿De cuántas maneras se pueden sentar 5 personas alrededor de una mesa redonda?
8. ¿Cuántas palabras distintas de tres letras se pueden formar con las letras de la palabra MARDONES?

9. ¿Cuántos grupos de 3 estudiantes se pueden formar con un total de 10 estudiantes?
10. El representante de un sindicato desea hablar con tres de los diez empleados que están inmiscuidos en un procedimiento que es motivo de queja.
- Si es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?
 - Si no es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?

Desarrollo

1) $n! = 534$
 354
 435
 543
 453
 345

se puede vestir de 6 formas distintas

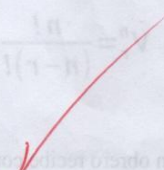


$n! = 10!$

$x = \frac{10!}{(10-2)! \cdot 2!}$

$x = \frac{10 \times 9 \times 8}{8! \cdot 2}$

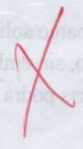
$x = 45$



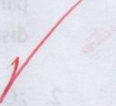
2) $n! = 40 = 4!$

$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

$24 \times 40 = 960$

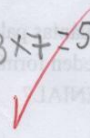


6) $n! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 720$



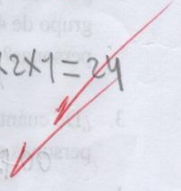
3) $n! = 10! = 10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$

$(10-4)! = 6!$ maneras



7) $n! = (5-1)! = 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

8) $n! = 8! = 8 \times 7 \times 6 = 336$

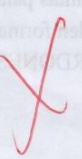


4) $n! = n!$

$n = 3$



$p = 3! = 3 \times 2 \times 1$

$p = 6$



9) $\frac{10!}{(10-3)! \cdot 3!} = 3 \times 2 \times 1 = 6$

$\frac{10!}{6!} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 252$

 <p>Universidad de Cartagena Fundada en 1827</p>	<p>UNIVERSIDAD DE CARTAGENA MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN</p> <p>- PRUEBA DIAGNÓSTICA -</p>	 <p>MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN</p>
<p>Colegio</p>	<p>I.E. Gabriel Escorcía Gravini</p>	
<p>Estudiante</p>	<p>Wendy Muñoz Baicunilla</p>	<p>Fecha 27-05-22</p>

Docentes responsables: Fredy Ramírez, Hailyn de las Salas y Sandra Rodríguez

Objetivo: Determinar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Gabriel Escorcía Gravini.

Indicadores:

- ✓ Distinguir entre variaciones, permutaciones y combinaciones.
- ✓ Comprender el concepto de combinatoria y aplicarlo a diferentes aspectos

Indicaciones: La siguiente prueba diagnóstica hace parte del desarrollo del proyecto de grado para optar al título de Magister en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, de los maestrantes Fredy Ramírez, Sandra Rodríguez y Hailyn de las Salas. La información recopilada sólo se usará con fines netamente académicos, por lo cual, esta prueba no tiene ningún tipo de validez como nota académica para los estudiantes que la realicen.

Fórmulas:

$$V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$P_n = n!$$

$$nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

1. Un obrero recibe como dotación 5 overoles, 3 pares de botas y 4 cascos. ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?
2. ¿Cuántas permutaciones se pueden hacer con un grupo de 40 estudiantes, formando equipos de 4 personas?
3. ¿De cuántas maneras pueden sentarse 10 personas en un banco si hay 4 sitios disponibles?
4. Carlos, Pedro y Sandra correrán los 100 metros planos. ¿De cuántas formas puede quedar el podio de primer y segundo lugar? Solo competirán ellos tres.
5. El capitán de un barco solicita 2 marineros para realizar un trabajo, sin embargo, se presentan 10. ¿De cuántas formas podrá seleccionar a los 2 marineros?
6. ¿Cuántas palabras distintas, con o sin sentido, se pueden formar con las letras de la palabra GENIAL?
7. ¿De cuántas maneras se pueden sentar 5 personas alrededor de una mesa redonda?
8. ¿Cuántas palabras distintas de tres letras se pueden formar con las letras de la palabra MARDONES?

9. ¿Cuántos grupos de 3 estudiantes se pueden formar con un total de 10 estudiantes?

$R=1110$

a) $V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$

$V_r^n = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{2} = 720$

10. El representante de un sindicato desea hablar con tres de los diez empleados que están inmiscuidos en un procedimiento que es motivo de queja.

- a. Si es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?
- b. Si no es importante el orden de las entrevistas, ¿en cuántas formas puede planear las entrevistas el representante del sindicato?

b) $nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{10!}{6!(10-3)!} =$

$\frac{10!}{6! \cdot 7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{6! \cdot 7!} = \frac{720}{6! \cdot 7} = \frac{720}{6 \cdot 7} = \frac{720}{42} = 17.14$

SOLUCION

- R1=1- 5 3 4
- 5 2 4
- 5 1 3
- 4 3 5
- 4 5 3
- 3 4 5
- 3 5 4

R=6- $P_n = n!$

$P_n = 6! = 720$

R=7- $P_n = 7!$

$P_n = 7! = 5040$

R=2- $P_n = n!$

$P_n = 4! = 24$

R=8- $P_n = 8!$

$P_n = 8! = 40320$

R=3- $V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$

$V_r^n = \frac{10!}{(10-4)!} = \frac{10!}{6!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$

$V_r^n = \frac{8!}{(8-5)!} = \frac{8!}{3!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} = 8 \times 7 \times 6 \times 4 = 1344$

R=4- $V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$

$V_r^n = \frac{10!}{(10-4)!} = \frac{10!}{6!} = 5040$

R=9- $V_r^n = \frac{n!}{(n-r)!}$

$V_r^n = \frac{10!}{(10-3)!} = \frac{10!}{7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 10 \times 9 \times 8 = 720$


R=5- $P_n = n!$

$P_n = 5! = 120$



R=6- $nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

$nCr = \frac{10!}{2!(10-2)!} = \frac{10!}{2! \cdot 8!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = \frac{10 \times 9 \times 8}{2 \times 8} = \frac{720}{16} = 45$

Anexo 2 Permiso de padres de familia


Universidad de Cartagena
 Fundada en 1827

MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN

MODELO AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA, O DELEGADOS DE LA INSTITUCIÓN PARA EL USO DE FOTOGRAFÍAS Y/O VIDEOS

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso de diseño, fotografías y videos realizados por el grupo de trabajo e Institución en el marco del trabajo de grado titulado Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia por el fortalecimiento de concepto de comunicación en estudio de decimo grado de la UGEE presentado en el Programa Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la Universidad de Cartagena, y que se tomarán durante el tiempo que duren las diferentes etapas de desarrollo del mismo.

Las fotografías y videos tienen un fin netamente académico y científico y soportarán el desarrollo del proyecto el cual quedará plasmado en el documento informe final realizado y en un repositorio de experiencias pedagógicas mediadas por las TIC. El material será manipulado únicamente por el maestrante a cargo del proyecto cuyo nombre es fredy Ramirez Patino identificación C.C. 114085578.

Esta autorización estará sujeta a la aprobación del consentimiento y/o asentimiento informado, y únicamente se refiere al hecho de realizar y publicar las fotografías y/o videos sin fines comerciales.

Lo anterior se solicita cumpliendo lo previsto en la Ley 1581 de 2012 donde se relaciona que, para el tratamiento de un dato personal de un niño, niña o adolescente, se deberá contar con la autorización previa para dicho tratamiento y deberá ser otorgada por los representantes legales del menor, los cuales, en principio, serán conjuntamente sus padres.

Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento, firmando a continuación la autorización:

Nombre: Martha Pena Velasquez
 Tipo y Número de Identificación: 1140 816 848
 Firma: Martha Pena
 E-mail: samiracachepe0715@gmail.com

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.
 Facultad de Ciencias sociales y Educación
 Claustro de San Agustín, Centro Cra. 6- Calle de la Universidad No. 36 - 100.
 Teléfono: 3223642603-3223642602
 Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co
www.unicartagena.edu.co
 Cartagena de Indias, D.T y C - Colombia.



Universidad de Cartagena
Fundada en 1877

MAESTRÍA EN

RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN



MODELO AUTORIZACIÓN PADRES DE FAMILIA, O DELEGADOS DE LA INSTITUCIÓN PARA EL USO DE FOTOGRAFÍAS Y/O VIDEOS

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso de diseño, fotografías y videos realizados por el grupo de trabajo de la Institución en el marco del trabajo de grado titulado OBJETOS VIRTUALES de defendible como estrategia por el fortalecimiento del concepto de computación en estudiantes de decimo grado de la institución educativa Gabriel Escobar Grajeda presentada en el Programa Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la Universidad de Cartagena, y que se tomarán durante el tiempo que duren las diferentes etapas de desarrollo del mismo.

Las fotografías y videos tienen un fin netamente académico y científico y soportarán el desarrollo del proyecto el cual quedará plasmado en el documento informe final realizado y en un repositorio de experiencias pedagógicas mediadas por las TIC. El material será manipulado únicamente por el maestrante a cargo del proyecto cuyo nombre es Fredy Javier Batenoska e identificación C.C. 114085538.

Esta autorización estará sujeta a la aprobación del consentimiento y/o asentimiento informado, y únicamente se refiere al hecho de realizar y publicar las fotografías y/o videos sin fines comerciales.

Lo anterior se solicita cumpliendo lo previsto en la Ley 1581 de 2012 donde se relaciona que, para el tratamiento de un dato personal de un niño, niña o adolescente, se deberá contar con la autorización previa para dicho tratamiento y deberá ser otorgada por los representantes legales del menor, los cuales, en principio, serán conjuntamente sus padres.

Sírvase indicar su aceptación de lo escrito en este documento, firmando a continuación la autorización:

Nombre: Yoreihys Atencia
 Tipo y Número de Identificación: 12.86713
 Firma: [Handwritten Signature]
 E-mail: mis.yoe.2018@gmail.com

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.
 Facultad de Ciencias sociales y Educación
 Claustro de San Agustín, Centro Cra. 6- Calle de la Universidad No. 36 - 100.
 Teléfono: 3223642603-3223642602
 Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co
 www.unicartagena.edu.co
 Cartagena de Indias, D.T y C - Colombia.

Anexo 3 Formato Prueba Diagnóstica

Pregunta	Identifico la formula	Resultado correcto	No identifico la formula	Resultado incorrecto	No respondió
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10)a					
10)b					
Total					

Anexo 4 Modelo de evaluación LORI-AD

1. CALIDAD DEL CONTENIDO (cct)	PUNTAJE
<p>IDEAL:</p> <p>El contenido del RED está libre de errores y se presenta sin prejuicios.</p>	<p>Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= sí , 0= no</p>
<p>El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.</p>	
<p>El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.</p>	
<p>Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.</p>	
<p>La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.</p>	
<p>Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.</p>	
<p>TOTAL</p>	
2. CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA (co)	PUNTAJE
<p>IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.</p>	<p>Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.</p>
<p>Declaración de los objetivos y/o competencias</p>	
<p>Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.</p>	
<p>Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.</p>	
<p>TOTAL</p>	
3. RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN (ra)	PUNTAJE


IDEAL: El RED permite interacción del usuario	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta opción de avanzar y retroceder	
Presenta botones de decisión	
Ofrece retroalimentación según las respuestas	
Presenta opción de cerrar el RED	
TOTAL	
4. MOTIVACIÓN (m)	PUNTAJE
IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	
TOTAL	
5. DISEÑO Y PRESENTACIÓN (dp)	PUNTAJE
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	

Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	
La escritura es clara, concisa y sin errores.	
El color, la música, y el diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	
TOTAL	
6. INTERACCIÓN Y USABILIDAD (iu)	PUNTAJE
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta instrucciones	
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	
TOTAL	
7. ACCESIBILIDAD (a)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	

El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	
TOTAL	
8. REUSABILIDAD (r)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	
TOTAL	
9. CUMPLIMIENTO DE NORMAS (cn)	PUNTAJE
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Título	
Área del conocimiento	
Autor	
Institución productora	
Licenciamiento (derechos de autor)	
Palabras Clave	
Idioma	
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	

Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	
Fecha de creación	
Audiencia a quien va dirigido	
Competencias que promueve	
TOTAL	

Anexo 5. Evaluación

 COMBINATORIA 10 Preguntas	NOMBRE : _____
	CLASE : _____
	FECHA : _____

1. **4 8 7** Cuántos números de tres cifras distintas pueden formarse con los números:


- A cinco B doce
 C seis D nueve

2.

Número	Canción
1	Ciega sordomuda
2	Nubes negras
3	Babelde
4	Tengo la camisa negra

 Diana, Julián y Carolina son los finalistas en un concurso de canto. Diana debe escoger dos de las cuatro canciones que aparecen en el listado. Cuántas alternativas tiene para seleccionarlas?

- A ocho B cuatro
 C doce D seis

3.  Un estudiante debe resolver un examen de cinco preguntas. Cada pregunta se debe contestar como verdadera o falsa. De cuántas formas se puede resolver el examen si se contesta al azar?

- A 20 B 32
 C 5 D 10

3/8/22, 21:07

COMBINATORIA

4.



La carta de un restaurante ofrece a elección fruta o ensalada para empezar, y carne de res, de cerdo o mariscos como plato principal. La comida completa consta de dos platos elegidos de cada una de las dos clases. ¿De cuántas maneras se puede pedir la comida completa?

A 6

B 9

C 5

D 8

5.



La junta directiva de cierta compañía esta constituida por 5 miembros. ¿De cuántas maneras se puede elegir presidente, vicepresidente y secretario si el primer elegido ha de ser el presidente, el segundo el vicepresidente, y el tercero el secretario?

A 20

B 60

C 15

D 45

6.



¿Cuántas maneras hay de combinar 3 colores de medias con dos colores de zapatos?

A 8

B 6

C 5

D 9

7.



Con las letras de la palabra "pera" ¿cuántos grupos diferentes de cuatro letras puedes escribir sin que se repita ninguna?

A 16

B 24

C 8

D 12

3922_21.07

COMBINATORIA

8.



Para acceder a una caja fuerte se tiene que introducir un número de 10 cifras. Se sabe que dicho número está formado por cinco doces, tres cincos y dos seises. ¿Cuántas claves diferentes se pueden formar?

A 720 claves diferentes

B 2400 claves diferentes

C 5400 claves diferentes

D 2520 claves diferentes

9.



En una carrera participan 16 caballos y solo se adjudican tres premios. Suponiendo que no pueden llegar a la meta al mismo tiempo, ¿De cuántas maneras pueden otorgarse los diferentes premios?

A 720 formas distintas

B 560 formas distintas

C 3360 formas distintas

D 2520 formas distintas

10.



En unos juegos deportivos hay inscritos 8 equipos de baloncesto. Al final del torneo se entregaran medallas de oro, plata y bronce a los tres primeros lugares. ¿De cuántas maneras se podría conformar el grupo de 3 equipos que van a recibir las medallas?

A 120 maneras

B 336 maneras

C 56 maneras

D 720 maneras

Anexo 6. Autoevaluación

En cada enunciado, selecciona la valoración que consideres pertinente. *
 Considera 1 como la valoración más baja, y 5 la más alta. Ten en cuenta tu dedicación y compromiso.

	1	2	3	4	5
Me intereso por estudiar los contenidos suministrados por mi docente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pido orientación a mi docente en caso de no comprender la temática.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizo las actividades de manera autónoma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudio con frecuencia y tengo conciencia de mi preparación académica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dedico el tiempo suficiente para la realización de las actividades.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El material suministrado por mi docente es claro y comprensible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>