

**Fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento  
aleatorio por medio de un OVA**

Diana Marcela Hernández Dallos

Yuri Marcela Niño Becerra

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

2023

**Fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas desde el  
pensamiento aleatorio por medio de un OVA**

Diana Marcela Hernández Dallos

Yuri Marcela Niño Becerra

Trabajo para optar al título de Magíster en Educación

Directores

Dr. Ignacio Jaramillo

Dra. Adriana Gordillo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Maestría en Educación

2023

## **Agradecimientos**

Agradecemos primero a Dios quien nos ha dado fortaleza día a día en cada trascender de este camino, a todos aquellos que nos brindaron su apoyo y guía durante la realización de esta tesis. A nuestro asesor Ignacio Jaramillo, por su orientación constante y valiosos consejos. A nuestros amigos y familiares, por su paciencia y ánimo inquebrantable. Agradecemos también a todas las fuentes de información que contribuyeron a enriquecer nuestra investigación.

## Resumen

El presente trabajo se enfoca en mejorar la competencia de resolución de problemas a través del pensamiento aleatorio en estudiantes del ciclo VI del Sistema Nacional de Educación Permanente (SINEP) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), utilizando un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) en el contexto de la sociedad del conocimiento y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación.

La pregunta central de esta investigación se encamina en cómo mejorar la competencia en la resolución de problemas a través del pensamiento aleatorio en los estudiantes del ciclo VI del SINEP utilizando un OVA. Para abordar esta cuestión, se revisaron antecedentes en el ámbito educativo internacional, así como experiencias nacionales y locales.

El estudio se centró en la implementación de una OVA siguiendo el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación). Se llevó a cabo una investigación cuantitativa con un diseño cuasiexperimental que incluyó un pretest y un posttest. Se aplicaron pruebas tanto al grupo experimental como al grupo de control, pero solo el grupo experimental recibió la implementación de la OVA. El análisis se realizó utilizando el software R, empleando pruebas paramétricas como la prueba t de Student y diferencia de medias. Los resultados del pretest mostraron un bajo desempeño en resolución de problemas en ambos grupos, pero en el posttest, el grupo experimental mejoró significativamente sus competencias en el pensamiento aleatorio. En resumen, la implementación de la OVA tuvo un impacto positivo en el desempeño de las competencias del pensamiento aleatorio para los estudiantes del grupo experimental.

**Palabras Claves:** Resolución de problemas, Objetos virtuales de aprendizaje, Pensamiento aleatorio.

## **Abstrac**

The present research focuses on improving problem-solving competence through random thinking in students of cycle VI of the National System of Permanent Education (SINEP) of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), using a Virtual Learning Object (OVA) in the context of the knowledge society and Information and Communication Technologies (TIC) in education.

The research question is seeking to know how to improve competence in problem solving through random thinking in SINEP cycle VI students using a OVA. To guide the process, a thorough review of precedents in the international educational field, as well as national and local experiences, was conducted.

The study focused on the implementation of a OVA following the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). A quantitative research was carried out with a quasi-experimental design that included a pretest and a posttest. Tests were administered to both the experimental group and the control group, but only the experimental group received the implementation of the OVA. The analysis was performed using R software, using parametric tests such as Student's t test and difference of means. As a result, the pretest showed poor performance in problem solving in both groups, but in the posttest, the experimental group significantly improved their random thinking skills. In summary, the implementation of the OVA had a positive impact on the performance of random thinking skills for the students in the experimental group.

***Keywords:*** Problem solving, Virtual learning objects, Random thinking.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	12
Descripción del problema .....	14
Pregunta Problema .....	21
Objetivos .....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos .....	22
Delimitaciones y limitaciones del estudio.....	22
Justificación .....	23
Antecedentes .....	26
Antecedentes Internacionales .....	26
Antecedentes Nacionales.....	27
Antecedente Local.....	29
Marco teórico.....	32
Estándares básicos de competencias .....	33
Derechos Básicos de aprendizaje (DBA) .....	34
Competencias matemáticas .....	34
Competencia de Planteamiento y Resolución de problemas en Matemáticas.....	34
Dificultades en el aprendizaje del pensamiento aleatorio y sistema de datos .....	35
Resolución y planteamiento de problemas.....	36
Método de Resolución de Problemas de George Pólya .....	37

Resolución de Problemas - Método Pólya .....	38
Método resolución de problemas por Alan H. Schoenfeld .....	39
El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) .....	41
Pensamiento Aleatorio y sistemas de datos .....	44
Uso de la Tecnología de la Información y la comunicación (TIC) en la educación.....	45
Objetos Virtuales de Aprendizaje .....	46
Aprendizaje Significativo .....	52
Diseño metodológico .....	53
Análisis de la información.....	53
Tipo de Investigación .....	54
Población.....	56
Sistema de Variables .....	56
Hipótesis del problema .....	56
Instrumentos de recolección de información .....	57
Fases y Procesos de la investigación.....	57
Fase 1: Selección grupo control y experimental .....	58
Fase 2: Validación y aplicación del pretest a los dos grupos .....	58
Fase 3: Diseño e Implementación del OVA.....	59
Fase 4: Aplicación y validación del postest a los dos grupos .....	60
Fase 5: Análisis estadístico de los resultados.....	60
Validez y Confiabilidad de los instrumentos .....	60
Criterios de Confidencialidad.....	62

Estrategia pedagógica - creación y estructura del OVA .....	62
1. Fase de Análisis.....	64
2. Fase de Diseño .....	65
3. Fase de Desarrollo.....	67
4.Fase de Implementación.....	75
5. Fase de Evaluación.....	75
Proceso de Validación del OVA .....	75
Análisis de resultados .....	76
Análisis y resultados del pretest .....	78
Resultados del Pre-Test y Post Test .....	85
Discusión .....	89
Conclusiones.....	90
Recomendaciones .....	93
Referencias Bibliográficas .....	94
Lista de Apéndices.....	98

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Puntaje histórico promedio en matemáticas de los países de Latinoamérica y el Caribe</i> .....	17
<b>Figura 2</b> <i>Resultados históricos del promedio en Matemáticas por tipo de calendario académico.</i> .....	18
<b>Figura 3</b> <i>Método Pólya</i> .....	38
<b>Figura 4</b> <i>Método Schoenfeld (1979)</i> .....	39
<b>Figura 5</b> <i>Metodología ADDIE</i> .....	50
<b>Figura 6</b> <i>Fases y Proceso de Investigación</i> .....	57
<b>Figura 7</b> <i>Fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas</i> .....	65
<b>Figura 8</b> <i>Diagrama de flujo - Método Pólya</i> .....	66
<b>Figura 9</b> <i>Interfaz - OVA Probablemente Puede Pasar</i> .....	67
<b>Figura 10</b> <i>Evaluación Pretest – Postest</i> .....	87
<b>Figura 11</b> <i>Boxplot Evaluación Pretest – Postest</i> .....	87

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Estructura de los Objetivos</i> .....	53
<b>Tabla 2</b> <i>Pretest y un Postest</i> .....	55
<b>Tabla 3</b> <i>Perfil Expertos Validadores</i> .....	61
<b>Tabla 4</b> <i>OVA “Probablemente Puede Pasar”</i> .....	64
<b>Tabla 5</b> <i>Fase de Desarrollo del OVA</i> .....	67
<b>Tabla 6</b> <i>Calificaciones del grupo experimental y Control del pre y post tests</i> .....	76
<b>Tabla 7</b> <i>Estadísticos del Pretest de ambos grupos</i> .....	77
<b>Tabla 8</b> <i>Categorías de Análisis</i> .....	78
<b>Tabla 9</b> <i>Porcentaje de Respuesta Ítem 1- Pretest</i> .....	80
<b>Tabla 10</b> <i>Porcentaje de Respuesta Ítem 2- Pretest</i> .....	81
<b>Tabla 11</b> <i>Porcentaje de Respuesta Ítem 3- Pretest</i> .....	82
<b>Tabla 12</b> <i>Porcentaje de Respuesta Ítem 4- Pretest</i> .....	82
<b>Tabla 13</b> <i>Respuestas de los estudiantes en el ítem 4- Pretest</i> .....	83
<b>Tabla 14</b> <i>Comparación de medias del pensamiento aleatorio</i> .....	86

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Pretest - Formulario Form</i> .....	98
<b>Apéndice B</b> Criterios de Confidencialidad.....	98
<b>Apéndice C</b> Validación del Pretest por expertos .....	99
<b>Apéndice D</b> Evidencias de la implementación de la OVA - Sincrónicamente .....	102
<b>Apéndice E</b> Rubrica Evaluación Lori – OVA.....	103

## Introducción

En el mundo de hoy es importante contar con diferentes habilidades en el uso de herramientas tecnológicas, especialmente en la parte de la educación, ya que esto permite que el procesamiento y el análisis de la información se adquieran con más facilidad.

Cuando los docentes de matemáticas en Educación básica y media e incluso en cursos básicos universitarios abordan temáticas en donde se hace necesaria la resolución de problemas de probabilidad, se encuentran con múltiples obstáculos y se dan cuenta que este concepto matemático y las nociones previas no fueron interiorizadas, ni aprehendidas por sus estudiantes en grados anteriores, por lo que les corresponde hacer una retroalimentación que en ocasiones no es suficiente; por tal motivo, es necesario desde la educación Básica Secundaria evitar que dichos obstáculos cognitivos persistan, fortaleciendo un aprendizaje significativo.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN,2006), el uso de los computadores en la educación matemática ha hecho más accesible e importante para los estudiantes temas de geometría, probabilidad, estadística y álgebra. En este sentido, las nuevas tecnologías con el desarrollo de innovaciones educativas amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen.

El presente estudio está orientado a proponer una estrategia para el fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio por medio de un OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para facilitar y mejorar el aprendizaje de este tipo de pensamiento aleatorio y sistema de datos asociado a la estadística y probabilidad; en este sentido, la Informática en la Educación, sobre todo en la Educación Matemática, es un medio eficaz para desarrollar en el alumno sus potencialidades, creatividad e

imaginación. Este estudio surge con el fin de contribuir a la educación, tecnología e innovación hacia el desarrollo del pensamiento tecnológico en el marco de la educación para todos y así fortalecer el pensamiento aleatorio y sistemas de datos de los estudiantes de ciclo VI del SINEP.

Adicionalmente, este OVA puede contribuir con su implementación a la disminución de la brecha digital respecto al acceso a contenidos digitales de calidad, el uso y la apropiación de las nuevas tecnologías, ya que apunta al cumplimiento del “desarrollo de contenidos de alta calidad para establecer y promover las TIC con base en los sistemas de enseñanza aprendizaje”, objetivo y directriz planteada para la Educación Básica por el Ministerio de Educación Nacional en el Programa Nacional de TIC en Educación.

Un OVA se centra en la enseñanza y aprendizaje para fortalecer la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio en estudiantes de ciclo VI del SINEP, este se encuentra dividido en 4 grandes secciones; el primero con la Bienvenida en donde se contextualiza los temas a tratar, el segundo se identifica el propósito de formación en el que se encuentra el objetivo de aprendizaje, temas, aspectos curriculares y que es el pensamiento aleatorio en matemáticas, en la tercera sección se encuentra un diagrama de flujo con el paso a seguir en la resolución de problemas probabilísticos con el método de Pólya y tres subsecciones con el pretest, nociones de probabilidad con las diferentes actividades explicativas y argumentativas, la estructura de navegabilidad que son divididas por secciones teniendo presente el momento de enseñanza – aprendizaje.

Se espera que este OVA sea de gran ayuda para la enseñanza de probabilidad, además contribuya al mejoramiento académico de estudiantes de ciclo VI del Sistema Nacional de educación permanente (SINEP) perteneciente a la Vicerrectoría de Desarrollo Regional (VIDER) de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

### **Planteamiento del problema**

A continuación, se describe el problema de investigación, abordando un panorama general sobre las dificultades y debilidades que se presentan en el aprendizaje del pensamiento aleatorio y sistema de datos asociado a la estadística y probabilidad, en estudiantes del Sistema Nacional de Educación Permanente SINEP ciclo VI de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, enmarcado en un contexto de sociedad del conocimiento y TICS aplicadas en la educación.

### **Descripción del problema**

La destreza y comprensión matemática es de vital importancia para adquirir habilidades en el desarrollo del pensamiento matemático, es por ello por lo que Ernest (1999) plantea que el conocimiento y el pensamiento matemático comprende aquellas dimensiones donde los sujetos puedan realizar cálculos, resolver problemas, modelar situaciones y aplicaciones de este. Así bien, el pensamiento matemático se convierte en algo explícito ligado a las situaciones particulares. A partir de estas experiencias se formaliza el conocimiento y el pensamiento matemático emerge de forma casi inmediata aportando a la formación de ciudadanos responsables frente a las decisiones en su diario vivir. Por consiguiente, para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se hace necesario el uso de recursos didácticos, ambientes de aprendizaje innovadores, creativos y metacognitivas por medio del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como lo refiere Pérez y Merino (2010) que consideran que un recurso tecnológico, es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (como una computadora, una

impresora u otra máquina) o intangibles (un sistema, una aplicación virtual) con la finalidad de construir un conocimiento y que esté sea atractivo para los estudiantes.

La educación cumple un papel muy importante en la formación integral del ser humano, en el que se pretende desarrollar no solo el conocimiento sino el fortalecimiento de las competencias que propicien el buen desenvolvimiento de este en la sociedad. Con referencia a lo anterior, la educación hoy en día intenta llevar a la práctica de aula la formación por competencias y el uso de las TICS. En Colombia, y según lo estipulado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través de los Estándares Básicos en Competencias Matemáticas la forma de relacionar los fines y metas de la educación en términos de las competencias alude a las capacidades que deben desarrollar los educandos a lo largo del proceso educativo.

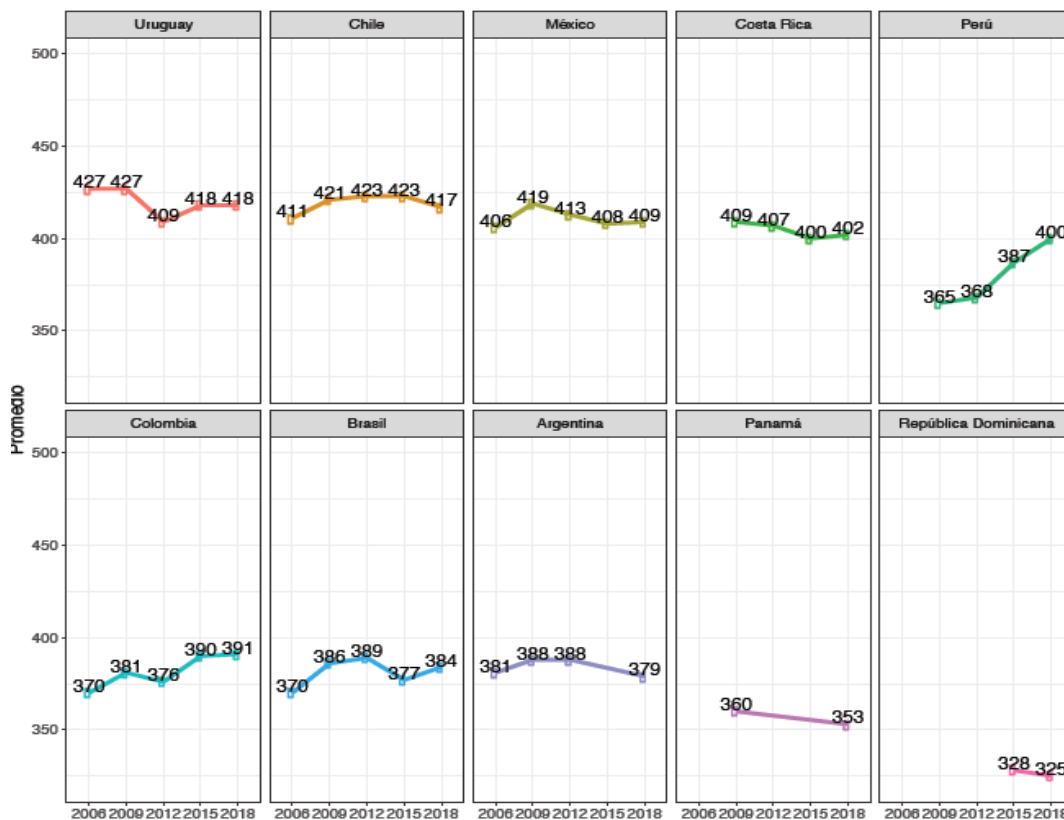
Se entiende por “competencia matemática a las capacidades de los estudiantes para razonar y comunicar eficazmente, analizar cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones” (Rico, 2006, p. 276). Por consiguiente, en los lineamientos curriculares para el área de matemáticas se organiza el pensamiento matemático en cinco tipos: numérico y los sistemas numéricos, espacial y los sistemas geométricos, métrico y los sistemas métricos o de medidas, aleatorio y los sistemas de datos, o variacional y los sistemas algebraicos y analíticos (MEN, 2006). De esta manera, se aborda y se profundiza en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. Según el MEN (2016) este tipo de pensamiento, “ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, o de riesgo por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar” (p. 140), es por ello por lo que predecir un fenómeno con certeza no es posible, sin embargo, se tendrá en cuenta el desarrollo de las competencias resolución de problemas permitiendo así desarrollar capacidades de pensamiento en el estudiante.

A lo anterior, el MEN por medio del conjunto de estándares, promueve el desarrollo de competencias en matemáticas, que son evaluadas por pruebas anuales conocidas como Pruebas SABER 11, y en la prueba internacional Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA aplicada cada tres años, con el objetivo de llevar un seguimiento de la calidad de la Educación con base en estándares básicos. Estas pruebas nacionales se realizan al finalizar los estudios de educación media y permiten establecer un parámetro de medida del desempeño estudiantil.

Por otro lado, la prueba PISA proporciona evidencia sobre el desempeño escolar y las habilidades que los estudiantes necesitan para tener una participación en la sociedad. En la Figura 1, se exponen los resultados históricos de matemáticas realizadas en la prueba PISA 2018, donde se evaluaron a diez países latinoamericanos, como resultado se puede evidenciar que Colombia es uno de los países que ha mejorado significativamente en esta prueba de matemáticas con relación a los resultados hallados a la prueba del 2006. No obstante, es importante resaltar que los estudiantes colombianos muestran desempeños por debajo de los estudiantes de países como: Uruguay, Chile, México, Costa Rica y Perú.

**Figura 1**

*Puntaje histórico promedio en matemáticas de los países de Latinoamérica y el Caribe*

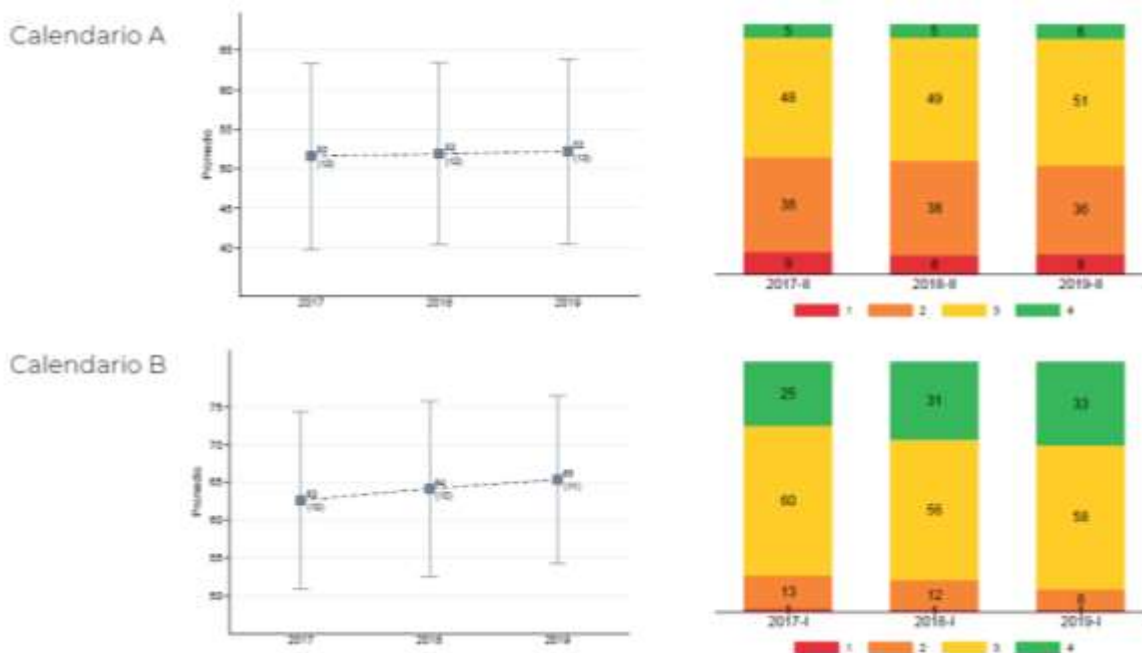


*Fuente.* Icfes – 2020

De igual modo, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) dio a conocer un análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber 11°. En la Figura 2, se exponen los resultados históricos del promedio en el área de matemáticas discriminados por el tipo de calendario académico entre los años 2017 y 2019. Según el análisis realizado se concluye que para el calendario A en matemáticas el promedio es de 52 puntos y se ha mantenido durante los últimos años. Para finalizar, también se puede observar que una gran parte de estudiantes se encuentran en el nivel 3 de desempeño que es el nivel esperado con respecto a los estudiantes de Calendario B.

**Figura 2**

*Resultados históricos del promedio en Matemáticas por tipo de calendario académico.*



*Fuente.* Icfes -2020

Como se evidencia en la figura 2, los resultados muestran la importancia de la implementación de estrategias para lograr que los estudiantes obtengan un mayor nivel de desempeño en las competencias exigidas en matemáticas “formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos)” (MEN, 2016).

A lo anterior, el Sistema Nacional de Educación Permanente (SINEP), a través de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, ofrece un programa de alfabetización, educación básica y media para jóvenes y adultos bajo una modalidad de educación tradicional a distancia con mediación virtual, dirigido a población joven y adulta que responde a la problemática de cobertura y calidad educativa de poblaciones

con bajos recursos económicos, jornadas laborales continuas, reprobación de años lectivos y situaciones de vulnerabilidad. (UNAD, 2021<sup>a</sup>, p.39). Por otro lado, el programa atiende poblaciones no incluidas en el sistema educativo como:

- Campesinos, desplazados por la violencia, reinsertados, madres cabezas de familia.
- Personal vinculado a las fuerzas militares.
- Minorías étnicas, obreros, amas de casa, población privada de la libertad y personas en condición de discapacidad, entre otras. (UNAD, 2021b, p.39).

Por consiguiente, este problema de investigación se aborda al realizar un análisis de las calificaciones de los estudiantes de ciclo VI que corresponde a grado undécimo de los periodos académicos del 2020 - 2021, evidenciando un rendimiento académico bajo en la competencia de resolución de problemas asociados al contexto, por ello, es importante fortalecer la habilidad matemática asociada al pensamiento aleatorio para resolver problemas.

Así bien, de acuerdo con el Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes (SIEE) contenido dentro del PEI del Programa de Alfabetización, educación básica y media para jóvenes y adultos, la escala de valoración del ciclo teniendo en cuenta el desempeño académico de los estudiantes se divide en cuatro desempeños así: Superior de 460 a 500, alto de 400 a 459, básico de 300 a 399 y bajo de 0 a 299. Por consiguiente, con el estudio de las últimas calificaciones del ciclo VI se evidencia que se encuentran dentro de los niveles de desempeño básico y bajo con notas que oscilan entre 100 y 390, con relación al pensamiento aleatorio y sistema de datos en la competencia de resolución de problemas asociados a la probabilidad, identificando la dificultad que genera hallar probabilidades en contextos cotidianos haciendo uso del enfoque clásico. Por lo tanto, Garfield y Alhgren (1988) afirman que algunas de las dificultades surgen en la

enseñanza de la estadística por la forma muy abstracta en edades tempranas de cómo se les ha enseñado la probabilidad, razón por la que los alumnos muestran falta de interés hacia la misma.

De acuerdo con lo anterior, el interés en esta investigación se enfoca en fortalecer la resolución de problemas a través de una unidad didáctica que involucra la implementación de un OVA, con el fin de fortalecer el pensamiento aleatorio e involucrar el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el campo de la educación. El OVA según (Weller et al.2003) es “una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos” (p.2). Así bien, se puede inferir que los OVA son de gran ayuda para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje.

Asimismo, es importante reconocer que con el uso de las nuevas tecnologías las personas han tenido acceso a una educación que les ha permitido integrarse a la cotidianidad, en donde hay accesibilidad, sistemas de comunicación, movilidad alternativa y tecnologías de apoyo. Cambiando modelos tradicionales. Así bien, con la inmersión en la sociedad del conocimiento engranamos la innovación de las tecnologías de la información y comunicación con la transferencia de la información de forma moderna y profunda.

Finalmente, tenemos que la información, la educación y la libertad de expresión, dentro de la pluralidad y la diversidad, son los pilares de la sociedad del conocimiento. La era digital ha llegado para quedarse y convertirse en una aliada para la educación y con ello conseguir inclusión social, teniendo en cuenta que la inclusión social es el propósito de la sociedad del

conocimiento y uno de los objetivos del milenio; en este sentido (Rodríguez, 2008) afirma que “hemos dejado atrás la era del progreso, para vivir la era de la sociedad del conocimiento; en la era del progreso, la fuente de las ventajas de una sociedad o una organización era el acervo de capital y trabajo disponible; mientras que en la era de la sociedad del conocimiento, la ventaja competitiva reside en la capacidad para adquirir, transmitir y aplicar conocimientos” (p. 147).

Con relación al marco teórico y con las investigaciones realizadas, se puede concluir que la tendencia en los antecedentes está asociada a tratar de favorecer las competencias de los estudiantes, en la resolución de problemas implementado estrategias pedagógicas apoyadas en herramientas TIC; desde esta perspectiva se plantea:

### **Pregunta Problema**

¿Cómo fortalecer la competencia en resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio en estudiantes de ciclo VI del SINEP por medio de un OVA?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar e implementar un OVA para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio para los estudiantes de ciclo VI.

### **Objetivos Específicos**

Elaborar un OVA basado en el método Pólya para el desarrollo del pensamiento aleatorio en estudiantes del ciclo VI del SINEP.

Implementar el OVA en la primera actividad del curso virtual de matemáticas, de acuerdo con los resultados de aprendizaje del plan del curso.

Evaluar el impacto del OVA en los resultados de aprendizaje de la competencia de resolución de problemas, basado en el desarrollo del pensamiento aleatorio.

### **Delimitaciones y limitaciones del estudio**

El OVA diseñado para esta investigación estuvo dirigido al grupo de estudiantes matriculados en ciclo VI del SINEP periodo académico 1194, este proyecto se enfocó a implementar un OVA con el propósito de fortalecer la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio, aplicado durante el ciclo activo que corresponde a un semestre.

En concreto, la primera actividad del curso de matemáticas según estructuración del plan de curso. En esa medida, los alcances de esta investigación impactarán los resultados académicos del área. Por otro lado, no se tendrá en cuenta el impacto de los resultados de las pruebas SABER 11, pero si como referencia para otros estudios.

## Justificación

Actualmente en el marco de la sociedad del conocimiento, surge la necesidad de formar sujetos que tengan la capacidad de tomar decisiones en situaciones de incertidumbre; esta capacidad emerge hacia una nueva competencia, según (Bravo,2013) el aprendizaje desde la sociedad del conocimiento conlleva nuevos entornos que provoca cambios en relación con la enseñanza tradicional, este aprendizaje da la flexibilidad de tiempo y espacio que propicia el internet, convirtiéndolos en autores de su aprendizaje fortaleciendo el desarrollo de las competencias en resolución de problemas.

Con las bondades de la tecnología y el uso de herramientas virtuales de aprendizaje en la educación, se puede formar un sujeto activo quien es el protagonista de su propio aprendizaje, protagonista de aprender a aprender, y que, a partir de ello, se desenvuelva como un ser creativo y logre resolver problemas mediante la toma de decisiones. Así bien, el interés que ha despertado la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad y la estadística responde al reconocimiento que la sociedad le otorga al trabajo con datos que ha contribuido a que sea un campo didáctico (Rocha, 2009).

Ahora bien, (Riscanevo, E,2016) indica que el desarrollo de competencias estadísticas y probabilísticas aporta a la construcción de herramientas por parte del estudiante, que lo ayudan a mejorar el razonamiento, toma de decisiones y deducción de situaciones que suceden a su alrededor. En ese orden de ideas, Según (Batanero, C,2009) infiere que el pensamiento aleatorio ha estado presente desde la antigüedad; es así como el azar y la incertidumbre son fenómenos aparentemente caóticos, pero que pueden ser modelados mediante leyes probabilísticas. Sin embargo, las matemáticas, en especial la probabilidad y la estadística, también han sido objeto de la implementación de nuevas tecnologías para su enseñanza y aprendizaje (Valdés-Núñez, 2011).

Por otra parte, la UNESCO de 1998, afirma que la enseñanza del pensamiento aleatorio surge de la necesidad de tomar decisiones en situaciones en donde está presente la incertidumbre.

El Ministerio de Educación Nacional a través de los Lineamientos Curriculares MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN, 2006) resaltan la importancia de la enseñanza del pensamiento aleatorio; por ello, Batanero, (2006) afirma que en general, las personas poco interpretan y toman decisiones a partir de información estadística, esto sugiere falencias en su razonamiento probabilístico, siendo consecuencia de su formación académica. Dichas falencias pueden estar relacionadas con obstáculos didácticos, producto de la enseñanza tradicional y en algunas ocasiones la enseñanza de la probabilidad se limita a la solución de ejercicios rutinarios sin un aprendizaje significativo.

En resumen, la presente propuesta pretende fortalecer las competencias en la resolución de problemas de probabilidad en los estudiantes de ciclo VI del SINEP. Así mismo, se busca que el estudiante realice una participación y muestre un interés interactivo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA enriquecido con actividades orientadas desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), aplicando métodos que favorezcan las actividades sobre resolución de problemas como el método de PÓLYA. Por consiguiente, al realizar el análisis de las calificaciones de las primeras actividades presentadas en el área de matemáticas se identificaron un porcentaje alto de estudiantes que no resuelven problemas asociados a la probabilidad; por esta razón, es importante proponer un OVA en donde se haga énfasis en la resolución de problema desarrollando en ellos la destreza para la competencia de resolución de problemas.

En consecuencia, el uso de las nuevas tecnologías a partir de la implementación de un OVA permite desarrollar competencias que empoderan al estudiante a ser el protagonista de su propio aprendizaje asociándolo a las experiencias de la cotidianidad. Como afirma (Bandura 2001) “la vida cotidiana está cada vez más regulada por tecnologías complejas que la mayoría de la gente ni comprende ni cree que puedan influir mucho” (p. 17). Por esta razón, la creación de nuevos recursos educativos que permiten a los educandos asociar el conocimiento adquirido con la necesidad de resolver problemas cotidianos.

## **Antecedentes**

A continuación, se exponen investigaciones que se han destacado a nivel internacional, nacional y regional en los últimos años. A partir de estas investigaciones, se resaltan algunas conclusiones y el impacto relacionado en torno a la enseñanza de la estadística, el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos y dentro de ellos la implementación de recursos didácticos como los OVA.

### **Antecedentes Internacionales**

A nivel internacional se encuentra el estudio realizado por (Villarreal, 2005). Realiza un artículo en el marco de una investigación realizada en el programa de Doctorado de 'Multimedia Educativo' de la Universidad de Barcelona, España, en donde revisan resultados nacionales e internacionales que muestran el bajo rendimiento de los estudiantes chilenos presentando un estudio realizado a partir de un cuestionario tomado a profesores de matemática de niveles secundarios de grados 9 a 12 del sistema educacional chileno, referente al uso de estrategias de resolución de problemas y las TIC.

Adicionalmente se presentan los resultados de observaciones realizadas a clases, en la cual un profesor con sus alumnos trabajó en la sala de computación, haciendo uso de materiales que proponían problemas para que los alumnos los desarrollaran. Los principales resultados presentan la alta valoración que tienen los profesores por el uso de la estrategia de resolución de problemas y las TIC, lo anterior permitió evidenciar el poco uso de estrategias de resolución de problemas con el uso de las TIC.

Por otro lado, (Suarez, 2021), La huerta escolar con el uso de las TIC, la excusa perfecta para resolver problemas matemáticos, en este trabajo se tiene como finalidad

iniciar con la solución de tareas matemáticas y el uso de las TIC en el jardín de infantes con estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto del colegio Clavellinas, se muestra que la metodología cualitativa del tipo de actividad participativa utilizada en este estudio favorece la interacción activa de los factores y sujetos participantes, el muestreo se realiza de manera intencional o propositiva, y las herramientas de recolección de datos fueron entrevistas, encuestas, observaciones participantes y didáctica seriada. La investigación aplicada demostró que la articulación del huerto escolar como estrategia pedagógica permitió avanzar significativamente en el desarrollo de las cinco ideas: resolución de problemas numéricos, espaciales, métricos, aleatorios y variables, reconociendo la importancia de adquirir buenos hábitos alimentarios en dónde estudiantes logran adquirir habilidades y destrezas para formular y resolver problemas matemáticos de manera creativa y competente en contexto.

### **Antecedentes Nacionales**

A nivel nacional, se encuentra la investigación realizada por (Naranjo, V. 2017). Unidad didáctica para promover el desarrollo de las competencias comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en primaria. Donde se implementó una unidad didáctica orientada a promover el desarrollo de las competencias de comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos, mediante la utilización de Aula Virtual como herramienta tecnológica para estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José María Carbonell. Los resultados de la tesis, arrojaron que existen oportunidades de mejora para promover el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos y se concluyó que el uso del aula virtual fortalece la confianza del estudiante y despierta el interés hacia el aprendizaje de las matemáticas, generando conocimiento significativo y de esta manera el instrumento de la

evaluación no sea un instrumento de temerle, sino que sea algo en algo divertido, que les permita seguir aprendiendo con el fin de la habilidad de interpretar otros lenguajes y representaciones matemáticas existentes.

En la investigación realizada por (Vélez, A, 2020). Propuesta metodológica que contribuya al fortalecimiento del pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Medellín - Ciencias - Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Diseñó una propuesta metodológica que contribuya al mejoramiento del proceso de enseñanza de las técnicas de recolección, representación y análisis de información, de los estudiantes del grado 5°, de la Institución Educativa Barrio Santa Cruz. El resultado de la tesis fue satisfactorio al aplicar la estrategia metodológica ya que identificaron que los estudiantes cuando se sienten motivados obtienen mejores resultados y presentan las actividades con agrado y no por obligación. Sin embargo, se evidencio que se debe fortalecer la competencia del razonamiento, con el objetivo de obtener mejores resultados al dar solución de problemas como lo propone el ICFES a través de la formulación de hipótesis y el planteamiento de patrones y generalizaciones.

Por otro lado, se debe fortalecer la capacidad para comprender, interpretar y evaluar para obtener mejores resultados en las pruebas Saber. Para finalizar, la secuencia didáctica implementada permitirá a los estudiantes mejorar las competencias de solución de problemas y comunicación.

Por otro lado, (Alvarado, J. 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. Identificó como 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. El resultado de la tesis evidencio que el proceso para la resolución de problemas mejoró considerablemente desde el diagnóstico realizado al iniciar la investigación, los resultados incrementaron un 22,2%, es decir, que se puede entrenar la habilidad para el mejoramiento del desempeño académico de estudiantes en la resolución de problemas, por otro lado, el desarrollo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos es importante cuando se trabaja desde la interdisciplinariedad enfocándose en la interpretación de tablas, gráficas y diferentes representaciones a partir de las cuales el estudiante extrae información relevante para comprender un problema.

Para concluir, a las categorías de la estrategia didáctica responde a la necesidad de Fortalecimiento del Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos, sin embargo, es importante trabajar procesos de resolución de problemas desde grados de primaria, y además hacer una revisión de debilidades en el componente aleatorio y sistemas de datos para las tres competencias y reestructurar el plan de área para fortalecer estos aspectos. (Alvarado, 2018).

### **Antecedente Local**

Para finalizar, en la investigación de (Salcedo Y. 2018). Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad mediada por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa. Se desarrolló una unidad didáctica que propicie el aprendizaje significativo de la temática de probabilidad, por medio de la integración de un OVA, en estudiantes de grado once del colegio Fundación Santa Rita del Pantano de Vargas, del municipio de Paipa, Boyacá. Los resultados de la tesis arrojaron que, al implementar un OVA en el desarrollo de la unidad

didáctica, los resultados de las pruebas mejoraron las competencias relacionadas con el pensamiento aleatorio. El aprendizaje de la probabilidad es difícil, pero como (Penalva, C., Posadas, A., & Roig, I. 2010) señalan es necesario promoverlo mediante el uso y planteamiento de distintas tareas que refuerzan los contenidos tratados que fomenten procesos de razonamiento correctos y adecuados a la situación establecida, ya que las diferentes estrategias que desarrollan los tutores deben estar encaminadas a que los estudiantes logren la comprensión significativa de los conceptos vistos. (Batanero C, 2001).

En conclusión, se encontró que la dificultad que presentan los estudiantes a la hora de plantear problemas es debido al limitado léxico y argumentación de los estudiantes, a la hora de expresar ideas de forma coherente y clara. Es por ello, que se hace relevante el desarrollo de estrategias didácticas para fortalecer la competencia comunicativa, junto con la integración de situaciones problema que permitan su transformación al lenguaje matemático, promoviendo así la competencia de resolución de problemas por parte de los estudiantes. (Salcedo, 2018).

A manera de síntesis, después de hacer un rastreo de los antecedentes internacionales, nacionales y locales en las investigaciones analizadas se identifican claramente tres tipos de tendencias investigativas, unas asociadas hacia el uso de las tecnologías en los procesos de enseñanza en el desarrollo del pensamiento crítico, otra asociada a las actividades de aprendizaje, otras se preocupan por la manera en que el estudiante aprenda. Los resultados de cada investigación favorecen el uso de un OVA en la enseñanza – aprendizaje de para fortalecer el pensamiento aleatorio.

Finalmente se evidencio que este tipo de herramientas fortalece los lazos afectivos entre el docente – estudiante, logrando en el educando un agente activo, colaborativo, participativo y motivado para la construcción de nuevo conocimiento.

### **Marco teórico**

Las mejoras en el proceso de enseñanza de las matemáticas se logran mediante la toma de decisiones sobre tareas, estrategias y formas de interacción hacia los estudiantes. Para desarrollar el pensamiento aleatorio se hace importante tener en cuenta los diversos métodos, tipos de aprendizaje y recursos apoyados en las TIC que fortalecen el pensamiento aleatorio.

La educación en la actual sociedad del conocimiento es un proceso que conlleva muchos cambios entre los cuales emerge el reto de implementar nuevas herramientas digitales que contribuya al aprendizaje significativo en los educandos, como lo menciona (Sterh, 1994) la base de la sociedad del conocimiento es la capacidad de utilizar o generar saberes para innovar los procesos humanos, esto implica afrontar los cambios continuos, tener una visión integral de los problemas y apoyarse en las TIC.

Las iniciativas que se han realizado para ofertar programas de educación virtual o semipresencial han permitido al profesorado reflexionar sobre las exigencias de la interacción y la construcción del conocimiento en las sociedades de la información y del conocimiento, donde se enriquecen los procesos formativos y de gestión docentes relacionados con los usos pedagógicos de la tecnología, han transformado la enseñanza. Desde esta perspectiva, el docente deja de ser un simple transmisor de conocimientos para convertirse en un colaborador en el proceso de creación, donde alumnos y profesorado aportan al proceso educativo.

En consecuencia, el modelo pedagógico del Programa de Alfabetización, Educación Básica y Media para Jóvenes y Adultos se fundamenta en las ideas del enfoque sociocultural de Vigotsky (1979), el aprendizaje significativo propuesto por

Ausubel y la teoría de la alfabetización crítica de Freire (1987). ). Estas corrientes teóricas otorgan un papel fundamental al entorno en el que el estudiante se desenvuelve ya las interacciones con los miembros de la comunidad, así como a los recursos físicos y tecnológicos que facilitan el proceso de aprendizaje a través de mediaciones entre el conocimiento y el estudiante.

En este sentido, el modelo pedagógico del SINEP se estructura tomando en consideración enfoques que fomentan el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo. Esto conduce a la formación de los educandos de manera que puedan abordar y resolver los desafíos planteados por las matemáticas, especialmente en lo que respeta al pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. Como resultado, los estudiantes adquieren habilidades que les permiten desenvolverse de manera efectiva en diversos contextos de la vida cotidiana.

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas establecieron los procesos generales que deben estar presentes en todas las actividades relacionadas con esta área del conocimiento. Estos procesos incluyen la resolución y planteamiento de problemas, el razonamiento lógico, la comunicación efectiva, la modelación matemática y la práctica y comparación de procedimientos. Estas directrices guían la enseñanza de las matemáticas, asegurando que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y aplicable de esta disciplina en su vida cotidiana.

### **Estándares básicos de competencias**

Permiten evaluar el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas en los cinco pensamientos matemáticos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. En todos los niveles establecidos se refieren a planteamiento y solución de problemas.

## **Derechos Básicos de aprendizaje (DBA)**

Conjunto de saberes que indican lo que los estudiantes deben aprender en cada uno de los grados; en este caso grado undécimo (11°), en el área de Matemáticas.

## **Competencias matemáticas**

La definición de competencia según el (MEN,2006) es “saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes” (p.12) y establece la importancia del desarrollo de competencias, al hacerlo parte esencial de los currículos de todas las instituciones educativas a través de los Estándares Básicos de Competencias, los derechos básicos de aprendizaje y lineamientos curriculares. A su vez, relaciona al aprendizaje por competencias con un aprendizaje significativo y comprensivo, cuyo nivel de desarrollo depende de un progresivo crecimiento, y requiere de un ambiente de aprendizaje enriquecido por situaciones problemas que motiven un crecimiento.

## **Competencia de Planteamiento y Resolución de problemas en Matemáticas**

Según el (MEN,1998) a través de los lineamientos curriculares de matemáticas reconoce como un proceso general “la resolución y el planteamiento de problemas”, cuando los individuos se enfrentan a una situación problémica deben identificar datos relevantes en la situación y la relación entre ellos; luego viene la etapa de análisis que implica lanzar conjeturas, hipótesis, para después establecer posibles soluciones al problema, eligiendo así el camino más acorde para solucionarlo. Estas etapas utilizadas por el individuo en la solución de situaciones problémicas, las define (Polya, 1998).

## **Dificultades en el aprendizaje del pensamiento aleatorio y sistema de datos**

La mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas pasa por tomar decisiones sobre las tareas, estrategias y modos de interacción en el aula. En consecuencia (García,2001) señala que “el aprendizaje usando exclusivamente métodos tradicionales, no resulta suficiente para desarrollar en los alumnos las capacidades cognitivas, creativas y organizativas requeridas por la sociedad moderna” (p. 21). Es por ello por lo que el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y en particular el tema de probabilidad debe apropiarse de los grandes avances de la tecnología y desarrollar entornos que propicien un ambiente agradable para su estudio.

Desde la educación básica secundaria y media es de vital importancia el desarrollo del pensamiento aleatorio y del sistema de datos especialmente en la resolución de problemas teniendo en cuenta que gracias a estas competencias a las personas se les facilita el análisis y la interpretación de la información para la toma de decisiones en cualquier contexto de la vida cotidiana, es por ello que, según (Batanero, 2006) las personas tienen dificultades a la hora de tomar decisiones lo que es asociado a la falta de razonamiento probabilístico.

Así bien, investigaciones sobre el razonamiento probabilístico afirman que las ideas de los educandos sobre el azar y la probabilidad tardan en desarrollarse, en comparación con el razonamiento aritmético o geométrico (Batanero et al., 2016; Groth et al., 2021; Jones & Thornton, 2005). Partiendo de esta premisa, se puede inferir que la comprensión de la probabilidad por parte de los estudiantes requiere tiempo para desarrollarse. Por otro lado, la mayor parte de las investigaciones recientes en esta área se han concentrado en el significado clásico de probabilidad. Esto se refiere a la comprensión tradicional de la probabilidad basada en principios matemáticos y la idea de resultados y eventos en experimentos aleatorios.

Las referencias mencionadas, como Batanero et al. (2016, 2021), Groth et al. (2021), Jones & Thornton (2005), Nikiforidou (2018), Kazak & Leavy (2018, 2022), corresponden a estudios académicos e investigadores que han contribuido a la evolución de la comprensión del razonamiento probabilístico de los educandos y los diferentes significados de probabilidad.

### **Resolución y planteamiento de problemas**

En la resolución y planteamiento de problemas, es necesario identificar en qué contextos se requiere la aplicación de procesos para dar solución a dicho problema. Según, (Penalva, Posadas & Roig 2010), el proceso conlleva la comprensión e interpretación no solo de la situación en la realidad sino matemáticamente. mediante la combinación y modificación.

La resolución de problemas involucra distintos componentes para su comprensión y aprendizaje como lo indica (Castro,1991) “los educadores se han centrado en enseñar o intentar enseñar a los estudiantes a resolver problemas o a pensar matemáticamente, a abstraer ideas para generar soluciones y tomar decisiones, y en las metodologías se plantean que el estudiante debe llegar a desarrollar estrategias que lo lleven a solucionar las diferentes situaciones que se le presenten” (p. 39).

En la probabilidad como parte de la matemática, se presentan estas mismas dificultades, (García, J. A. P. 2008) indica que los estudiantes que ingresan a la universidad presentan ideas equívocas sobre la probabilidad lo que los lleva a entorpecer su comprensión de la materia durante el desarrollo de los procedimientos necesarios en esta temática, por lo general las personas utilizan el contexto particular que los rodea para

relacionarlo con la solución que se busca sobre un problema determinado, el conocimiento base que se tiene se modifica mediante la reflexión para plantear respuestas.

Para concluir y como lo indican (Arteaga, Batanero, Cañadas, & Contreras ,2011) los causales de falencias centradas en la equivocada organización de los datos e información pueden estar relacionadas con las estrategias usadas, como la asociación de estos datos numéricos a otros gráficos similares.

A continuación, se van a presentar algunos métodos que favorecen la resolución de problemas:

### **Método de Resolución de Problemas de George Pólya**

(Pólya, 1965) propone que el docente debe poner a prueba la curiosidad de los estudiantes por medio de diferentes problemas matemáticos acordes a sus conocimientos, interés y habilidades, por lo tanto, lo importante es que el docente sea el orientador en el proceso de enseñanza aprendizaje, buscando que cada estudiante sea capaz de solucionar los problemas matemáticos teniendo la solución a diversas preguntas que contribuyen con el procedimiento del problema.

Según (Breyer,2007) define que el método de Pólya es un método heurístico enfocado directamente a la solución de problemas lógico-matemático, donde uno de sus principales objetivos es formar una secuencia lógica del pensamiento para que el problema matemático pueda ser dividido en cuatro fases, es decir que el problema sea dividido en cuatro subproblemas que puedan ser resueltos uno a uno para encontrar la solución del problema dado. Este método contribuye a la enseñanza de la matemática fortaleciendo en el educando la habilidad y desarrollo del conocimiento para comprender y resolver problemas matemáticos.

Ahora bien, este teórico en su método hace énfasis en cuatro pasos fundamentales para dar solución a problemas matemáticos. (Ver Figura 3).

### Resolución de Problemas - Método Pólya

**Figura 3**

*Método Pólya*



*Fuente. Autoría Propia*

A lo anterior, se puede inferir que el método de Pólya consiste básicamente en la sucesión de una serie de pasos lógicos para la resolución de problemas que se apoya de etapas: Comprender el problema, Trazar un plan, Ejecutar el plan y para finalizar examinar el plan, con estas fases se puede dar solución a cualquier tipo de problema.

## Método resolución de problemas por Alan H. Schoenfeld

Según Schoenfeld (1985, p. 21) establece que en la resolución de problemas: Aprender a pensar matemáticamente –involucra más que tener una gran cantidad de conocimiento de la materia al dedillo. Es por ello que Schoenfeld señala que el educando que está resolviendo un problema debe saber qué es capaz de desarrollar dicho problema, es decir, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante situaciones que requieran la resolución de un problema. Este autor en su método propone cuatro fases fundamentales para dar solución a problemas.

### Figura 4

*Método Schoenfeld (1979)*



*Fuente.* Autoría Propia

A lo anterior, se puede observar en la imagen que el autor propone cuatro fases para la resolución de problemas apoyadas con las ideas de Pólya como estrategia didáctica, sin embargo, en unas de sus investigaciones dio a conocer otros factores relevantes que inciden en la solución de un problema, teniendo en cuenta ello, los factores que intervienen son: Según (Zamora, 2017).

**Recursos:** hace referencia a los conocimientos previos que poseen los individuos, como son las fórmulas, los conceptos, los algoritmos... En los que en ocasiones algunos pueden ser defectuosos, como por ejemplo alguna fórmula o procedimiento mal aprendido. Otro aspecto relevante, es que el profesor ha de tener en conocimiento de cuáles son las herramientas con las que cuenta el sujeto que aprende, además de conocer cómo acceder éste a los conceptos que tiene, a este último concepto se le llama inventario de recursos. (p. 8).

**Heurísticas:** En contra del pensamiento de (Pólya y Schoenfeld, 1998) considera que cada tipo de problema necesita de ciertas heurísticas particulares. Es decir, Schoenfeld, cree que cada problema tiene unas características diferentes, y la propuesta de Pólya es genérica para todo tipo de problemas. Como, por ejemplo, Pólya sugiere como heurísticas realizar dibujos, pero el norteamericano piensa que no en todos los problemas se puede poner en práctica este aspecto. (p. 9).

**Control:** Expone que este asunto se refiere a cómo un estudiante controla su trabajo, y descubrir si en algún momento de la resolución del problema seleccionó erróneamente las herramientas necesarias. Schoenfeld señala que la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer, con qué cuenta, o sea, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones. (p. 9).

**Sistema de creencias:** Referido al conjunto de ideas y creencias que tiene el sujeto sobre las matemáticas. Teniendo en cuenta también las creencias del profesor y las creencias sociales. (p. 9).

En conclusión y teniendo en cuenta los métodos de Pólya y Schoenfeld esta investigación se va a apoyar en estos dos teóricos ya que estos se complementan y con ello cumplir con los objetivos de la investigación. Por consiguiente, así como es importante en el marco teórico reconocer métodos que favorecen el pensamiento aleatorio, también resulta importante explorar enfoques de aprendizaje que favorecen la resolución de problemas; en tanto están asociados a contextos problemáticos que se van a entregar a los estudiantes para que los resuelvan desde métodos estadísticos probabilísticos.

### **El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

De (Miguel ,2008) es un método de aprendizaje basado en el uso de problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos. Así mismo, el ABP es una técnica didáctica caracterizada por dar a conocer el aprendizaje autodirigido y el pensamiento crítico encaminados a resolver problemas.

La resolución de problemas permite hacer una toma de decisiones a partir del trabajo en equipo teniendo habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información), desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión, tolerancia entre otras). (Servicio de Innovación Educativa UPM, 2008).

La importancia del ABP radica en reconocer al estudiante como sujeto activo de su aprendizaje y le permite fortalecer competencias para una formación integral. El aprendizaje basado en problemas (ABP), se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje. Tiene particular presencia la teoría constructivista, por lo que, de acuerdo con esta postura se siguen tres principios básicos:

1. El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge a partir de las interacciones con el medio ambiente.
2. El conflicto cognitivo al enfrentar cada situación estimula el aprendizaje.
3. El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza y aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte constitutiva de tal proceso.

Según (Morales, 2017) el ABP ayuda al estudiante a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas se destacan:

- La resolución de problemas.
- La toma de decisiones.
- El trabajo en equipo.
- El desenvolvimiento de habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información).
- El desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia.
- Identificación de problemas relevantes del contexto profesional.
- La conciencia del propio aprendizaje. Asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender.
- El pensamiento crítico.

- El aprendizaje auto-dirigido.
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación.
- El aprendizaje permanente.
- El desarrollo del razonamiento eficaz y la creatividad.
- El desarrollo de habilidades de búsqueda y manejo de información.
- Las habilidades de investigación en tanto los alumnos en el proceso de aprendizaje tendrán que, a partir de un enunciado buscar y manejar información para averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada.
- El acercamiento al currículo con sentido y significado ejerciendo la democracia porque se entiende la enseñanza como diálogo.

Por último, el estudiante adquiere autonomía en su proceso de aprendizaje brindando así la posibilidad de toma de decisiones durante sus procesos de formación.

### **Conceptos Básicos de pensamientos Matemáticos**

### *Pensamiento Aleatorio y sistemas de datos*

Con este pensamiento, se busca que los estudiantes planteen situaciones problemáticas con procesamiento de datos (clasificación, agrupación, visualización y uso de modelos y métodos estadísticos). En este sentido, es claro que para desarrollarlo debe estar dentro de circunstancias reales y significativas contextuales para razonar, la clave está en situaciones de incertidumbre o riesgo, puesto que los estudiantes tienen nociones de conceptos básicos de estadística los cuales son el punto de partida para afianzar los aprendizajes en este pensamiento. Así, como lo mencionan los Estándares Básicos de Competencias (EBC) (MEN, 2006), no es fundamental que los estudiantes aprendan fórmulas y procedimientos matemáticos, lo realmente importante es que, se ofrezcan las posibilidades para que se logren avances graduales en el desarrollo de habilidades necesarias en la solución de situaciones que requieran el dominio de conceptos y procedimientos asociados a la recolección y estudio de sistemas de datos estadísticos.

### *Uso de la Tecnología de la Información y la comunicación (TIC) en la educación*

La tecnología ha incursionado en muchos aspectos, haciendo cambios importantes en las empresas, por ejemplo, facilitó la mano de obra; sin embargo, tiene sus pros y sus contras, ya que no solamente hace cambios que benefician sino también en ocasiones esos cambios no son tan beneficiosos. No obstante, la aparición de la tecnología en el ámbito educativo es muy favorable, ya que hace que la forma de aprender y de enseñar sea menos rigurosa y con mejores resultados; por ejemplo, la inclusión de la calculadora como primera herramienta tecnológica en la matemática, hizo que, tanto al estudiante como al profesor, se le facilitará la obtención de resultados rápidamente y, el ahorro en tiempo en el proceso de enseñanza dio paso más rápidamente a nuevos conocimientos y aplicaciones.

Al implementar este tipo de elementos digitales específicamente en el área de matemática el estudiante adquiere el conocimiento de una manera menos tradicional y permite ver los contenidos de este en una forma más cercana, ya que los podrá visualizar por medio de sus representaciones gráficas, dando paso a un aprendizaje significativo. En consecuencia, se puede afirmar que:

La ausencia de propuestas que promuevan el aprendizaje a partir de la solución de problemas abiertos, cercanos a los estudiantes, que inciten a la indagación, a la duda y que despierten las ganas de recorrer esos caminos de búsqueda con creatividad. (Macedoi, 2016).

Por consiguiente, la educación virtual permite el uso de los ordenadores en la matemática, esta idea debe ser revolucionaria en la didáctica e impactar para que logre acceder a las experiencias del sistema educativo tradicional. De acuerdo con (Vílchez,2005) “El desarrollo de las tecnologías digitales con sus consecuentes cambios sociales y culturales está transformando el contexto de las instituciones de enseñanza” (p.6).

### **Objetos Virtuales de Aprendizaje**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hace parte de la vida y está asociado a procesos económicos, sociales y culturales como lo menciona (Carneiro, 2009).

Las TIC son importantes para transformar el apalancamiento en el mundo actual, ninguna otra tecnología ha hecho un cambio tan dramático en tan poco tiempo. Entré los múltiples usos de las TIC en la educación, la construcción y el uso de objetos virtuales de aprendizaje OVA se entiende como un conjunto de recursos digitales, independiente y reutilizable (MEN, sf) desarrollado con fines educativos, este tiene un gran potencial para generar cambios en la educación, hasta cierto punto son reutilizables, y permiten flexibilidad y personalización del aprendizaje.

Desde 1992 los investigadores han aportado diferentes conceptos sobre objetos de aprendizaje; y como parte de este estudio, se identifican los aportes más relevantes para analizar los elementos que manejan en común y también las diferencias. Encontrar una definición unificada de Objeto de Aprendizaje es una tarea compleja, porque existe una amplia discusión respecto del término, ya que este evoluciona según las necesidades educativas y tecnológicas.

Por otra parte, varios autores han abordado este tema y por ende se encuentran muchas definiciones, pero ninguna validada ni aceptada de manera generalizada, debido a que el campo de la tecnología en el que se desarrollan es cambiante, innovador y novedoso. Algunos otros nombres utilizados para objeto de aprendizajes son: learning object, objetos de aprendizaje reutilizables, objeto de conocimiento reutilizable y cápsula de conocimiento entre otros. En términos generales todos se refieren a un medio para transmitir el conocimiento utilizando el computador como lo menciona (Martínez,2007).

Desde el año 2006 el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en varias instituciones educativas que han sido reconocidas a nivel nacional por su alto desempeño en investigación y ciencia, elaboraron su propia definición de Objeto Virtuales de Aprendizaje como “un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”, este debe tener una estructura de información externa(metadatos) que permita mayor facilidad en el almacenamiento, identificación y recuperación de información.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) forma parte de la vida actual, está vinculado a los procesos económicos, sociales y culturales. Como afirma (Carneiro, 2021), “las TIC son la principal palanca de transformación del mundo contemporáneo, ninguna otra tecnología ha originado cambios tan grandes en tan corto tiempo siendo la principal palanca de transformación del mundo contemporáneo”. Ahora bien, la educación es considerada una de las más importantes fuentes de desarrollo y, desde esta perspectiva, es su tarea aceptar este desafío de ampliar y actualizar sus capacidades dando acceso universal a la información y promoviendo el desarrollo de capacidades de comunicación entre individuos y grupos (Sunkel,

2006). Responder a este desafío implica incorporar y utilizar efectivamente las Tecnologías y recursos disponibles para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y para responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento.

Dado lo anterior, es importante hacer una investigación sobre los OVA en cuanto a estructura; se toma como referente documentos publicados por Colombia Aprende (sf.) y una publicación de la UPTC (sf, p. 3) en el que se resalta el valor pedagógico que deben tener los OVA, para ello es necesario que contengan los siguientes elementos:

**Objetivos:** expresan de manera explícita lo que el estudiante va a aprender.

**Contenidos:** se refiere a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de presentarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes y referencias. Se utilizan diferentes estrategias, con el fin de capturar la atención del estudiante y mantener el interés en el tema.

**Actividades de aprendizaje:** Tareas que el estudiante debe realizar con base en el tema estudiado en la sección de contenidos, con el fin de hacer significativo el aprendizaje, desarrollar habilidades y alcanzar los objetivos de aprendizaje.

**Elementos de contextualización:** información conocida como metadatos, hace referencia a los datos que describen el objeto, como: título, idioma, versión, la información relacionada con los derechos de autor. Esta información, permitirá ubicar fácilmente el objeto, desde diferentes sistemas, así como su reutilización en otros escenarios. Ya identificada la estructura interna de un OVA donde se muestran los componentes más importantes como son: el objetivo de aprendizaje, contenido, actividades, elementos de contextualización, entre otros. También se encuentra que el

OVA cuenta con una estructura de información externa: los Metadatos.

En el contexto de esta investigación, es fundamental destacar la importancia de apoyarse en teorías previas y enfoques pedagógicos sólidos. Para ello, se hace uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), así como de las estrategias de resolución de problemas desarrolladas por Polya y Schoenfeld como marcos teóricos fundamentales. Estas teorías proporcionan una base sólida para el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que apunta a fortalecer tanto la enseñanza por parte del docente como las competencias de los estudiantes en el ámbito del pensamiento aleatorio, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo, tal como lo propusieron (Pérez y Ramírez, 2011). Además, se busca estimular la capacidad de resolver situaciones problemáticas, fomentando la creatividad, el razonamiento y el análisis.

La construcción del OVA sigue una estructura que abarca las etapas de análisis, desarrollo, implementación y evaluación de actividades. Estas actividades se diseñan en consonancia con los principios del Aprendizaje Basado en Problemas, integrando los enfoques de Pólya y Schoenfeld en la resolución de problemas. Este enfoque sistemático garantiza un proceso educativo integral y efectivo.

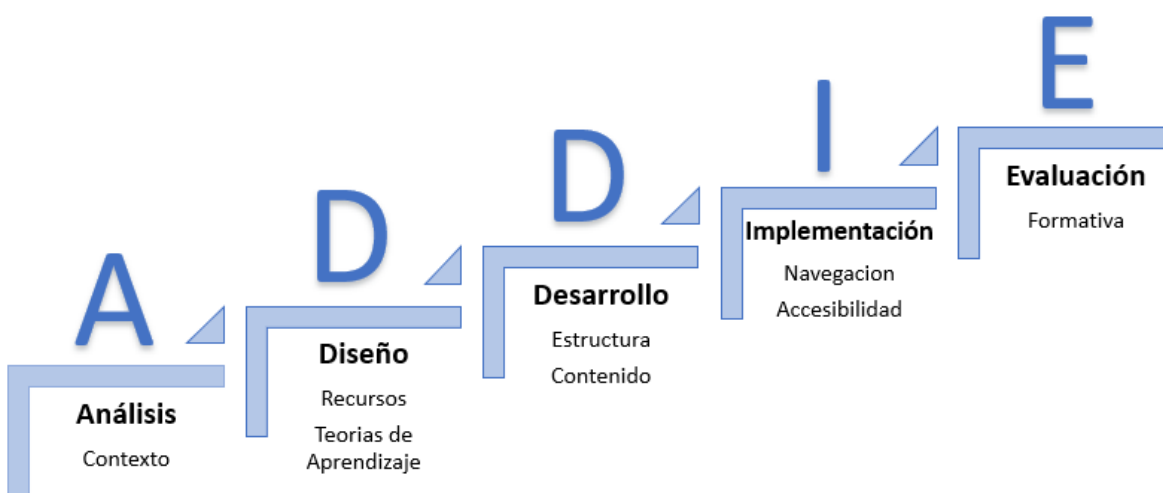
Para la creación del OVA, se utiliza la herramienta digital ExeLearning. Esta herramienta se destaca por ser de código abierto y se presenta en formato HTML, lo que permite la incorporación de recursos multimedia y actividades interactivas. Su facilidad de uso y la capacidad de exportar contenidos en

Para el diseño de la presente investigación se adopta la metodología ADDIE dada la pertinencia de sus fases y la adaptabilidad de estas al diseño de los OVA. A continuación, se presenta el esquema que resume dicha metodología. Las fases de este modelo se consideran como un modelo genérico, dado que las fases constituyen los pasos indispensables en todo

proceso de diseño instruccivo. (Williams et al., sf; Maribe, 2009 citado por Esquivel 2014 p. 35)

### Figura 5

*Metodología ADDIE*



*Fuente.* Creación Propia

Así bien, las etapas a tener presente según Linares Arias, Castiblanco Moreno, Gerardo, Saboya, 2005) en el desarrollo de un OVA se divide en cinco etapas:

- Etapa 1- Planificación: donde se tiene en cuenta el problema a solucionar y la identificación de la meta y objetivos, cronograma, herramientas pedagógicas e informativas.
- Etapa 2- Diseño: se tiene en cuenta el diseño pedagógico, disciplinar e hipermedial.
- Etapa 3: Construcción: se basa en la elaboración del software teniendo como base las fases anteriores y contemplando aspectos como el diseño gráfico y de los contenidos.
- Etapa 4: Se procede a realizar las pruebas pertinentes del OVA y retroalimentación

para determinar si la herramienta didáctica es viable para su uso.

- Etapa 5: Resultados: aplicar técnicas de estadística descriptiva para determinar si existe una diferencia significativa en el proceso enseñanza aprendizaje tras la utilización e implementación del OVA.

A lo anterior, el método ADDIE es pertinente ya que desde la fase de análisis nos permite acoger los planteamientos teóricos que plantea la tesis y plasmarlo dentro del diseño de OVA.

Desde esta perspectiva, para garantizar la calidad de la OVA, el instrumento de evaluación se realizará por medio del modelo LORI (Learning Object Review Instrument) (Nesbit, 2003), este permite evaluar por medio de una rúbrica, a través de nueve dimensiones que son: Calidad de Contenido, Alineamiento de los objetivos de aprendizaje, Retroalimentación y adaptación, Motivación, Diseño de Presentación, Usabilidad en la interacción, Accesibilidad, Reusabilidad, Cumplimiento de Estándares.

Finalmente, ADDIE es la metodología para la realización del objeto virtual de aprendizaje OVA y LORI es el modelo de evaluación con la que se evalúa la herramienta.

Los cambios en los modelos de comunicación debido a la introducción de las nuevas tecnologías han creado un desafío para el sistema educativo actual. A pesar de ello, aún prevalece el modelo tradicional en la mayoría de las clases de matemáticas, donde el docente es el centro de la enseñanza y se privilegia el uso de la pizarra. Una forma de superar esto es implementar nuevas estrategias metodológicas donde el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueda brindar una interacción que permita compartir roles entre docente, estudiante y contenido para lograr un aprendizaje significativo.

## **Aprendizaje Significativo**

Cuando se toma la decisión de utilizar una herramienta tecnológica en la enseñanza, en este caso de un Objeto Virtual de aprendizaje, se pretende que la forma de aprender del estudiante sea diferente; es decir, que se adquiera de una manera satisfactoria, agradable y significativa. Es así como el objetivo es implementar una manera distinta de enseñar, teniendo en cuenta el tipo de aprendizaje que se quiere que el estudiante adquiera. Con este fin nos basamos en el aprendizaje significativo, que según (Ausubel et al., 1997) se centra, principalmente, en el aprendizaje de materias escolares. El término significativo se opone al memorístico. Aquí son muy importantes los conocimientos previos del alumno para que un nuevo contenido sea significativo, el alumno lo incorpora a los que ya posee previamente. (Ausubel et al, 1997) consideran que la enseñanza asistida por ordenador constituye un medio eficaz para proponer situaciones de descubrimiento, pero no reemplaza a la realidad del laboratorio.

En cuanto al aprendizaje significativo en relación con la enseñanza a través de un ordenador y utilizando software, es bastante visible, ya que en el mundo en que nos movemos hoy en día el uso de las tecnologías es algo imprescindible, por lo cual el estudiante se sentirá atraído por aprender puesto que las herramientas se estarán moviendo en su mundo de alguna manera. Un punto a favor es que el estudiante tiene bastantes conocimientos previos acerca del uso de la tecnología y, en consecuencia, el objeto virtual de aprendizaje dará instrucciones, en donde el estudiante indagará mucho más allá de lo que se vea, teniendo así mucha más curiosidad acerca del objeto virtual de aprendizaje.

## Diseño metodológico

A continuación, se da a conocer la metodología usada, especificando los datos del estudio, diseño, y características de la población. Por otro lado, se presentan los procedimientos e instrumentos desarrollados como técnicas de recolección y análisis de información.

### Análisis de la información

En el análisis de la información, se usaron de formularios en línea para la realización de las pruebas permitieron estructurar diferentes tipos de preguntas en la recolección de información, su interfaz es muy sencilla y fácil de usar. Con la información recolectada en estos formularios, presentan informes estadísticos tanto individuales como en conjunto.

**Tabla 1**

*Estructura de los Objetivos*

Objetivos	Técnica	Instrumento
Elaborar un OVA basado en el método Pólya para el desarrollo del pensamiento aleatorio en estudiantes del ciclo VI del SINEP.	Recolección de Datos	Método técnico y pedagógico Rubrica de Validación.
Implementar el OVA en la primera actividad del curso virtual de matemáticas, de acuerdo con los resultados de aprendizaje.	Recolección de Datos	Estructura del OVA Método genérico ADDIE.
Evaluar el impacto del OVA en los resultados de aprendizaje de la competencia de resolución de problemas, basado en el desarrollo del pensamiento aleatorio.	Análisis de la información	Análisis estadístico (Pretest y Postest)

*Fuente.* Creación propia

## **Tipo de Investigación**

Partiendo que el objetivo de esta investigación es diseñar e implementar un OVA para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio para los estudiantes de ciclo VI del SINEP, se hace necesario una investigación de enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-cuasi experimental. Según (Cabré ,2012), los diseños cuasiexperimentales son esquemas de investigación no aleatoria, en el que los sujetos no son asignados al azar a los grupos de estudio: por tanto, los investigadores no intervienen en la creación de estos, tal y como lo exponen (Hernández ,2014), (Kunstmann y Merino, 2008). Por ende, los estudios cuasiexperimentales buscan, al igual que los experimentales, el establecimiento de las relaciones entre causa y efecto, pero sin cumplir con la aleatorización de grupos de los estudios experimentales, por lo que se recurre a las técnicas de pretest y postest para evaluar el impacto de la estrategia en el grupo seleccionado. (Ato, López & Benavente, 2013, p. 10).

Según (White & Sabarwal, 2014), los diseños cuasiexperimentales identifican un grupo de comparación lo más parecido posible al grupo de tratamiento en cuanto a las características del estudio de base (previas a la intervención). El grupo de comparación capta los resultados que se habrían alcanzado, si el proceso de intervención mediante la política o programa no se hubiera aplicado. Por consiguiente, se pueden determinar las diferencias causadas por la intervención entre los resultados del grupo de tratamiento y los del grupo de comparación.

Estos grupos poseen características similares y son tomados de los estudiantes matriculados en ciclo VI del Sistema Nacional de Educación Permanente. En este

sentido, se seleccionaron dos grupos, uno experimental y un grupo control, a los dos grupos se les aplicó un Pretest y un Postest, pero solo el grupo experimental fue intervenido con la estrategia diseñada OVA, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Pretest y un Postest*

GRUPO	PRETEST	TRATAMIENTO- OVA	POSTEST
GE	A1	x	A2
GC	B1		B2

*Fuente.* Creación Propia.

Representación del diseño cuasiexperimental

GE representa el grupo experimental

GC representa el grupo control (grupo no intervenido)

X representa el tratamiento es decir el objeto virtual de aprendizaje (OVA) para el fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio.

A y B son los grupos sometidos a las pruebas pretest y postest en el mismo intervalo de tiempo.

Para nuestra investigación

Grupo GE (9 estudiantes de ciclo VI del SINEP) Grupo experimental con X

Grupo GC (9 estudiantes de ciclo VI del SINEP) Grupo de control.

A lo anterior, y basándonos en la metodología cuasi experimental se trabajó con el grupo matriculado en el periodo académico 1194 teniendo en cuenta que es un grupo ya formado y los investigadores no tienen capacidad de modificar los grupos que están dados por defecto. Así bien, los investigadores para no alterar la metodología el único criterio que aplicó para configurar los grupos fue tomar los números de identificación de menor a mayor sin entrar a

indagar otras características de la población, quedando de esta manera dos grupos cada uno con 9 estudiantes.

### **Población**

La presente investigación se realizó con los estudiantes del programa de alfabetización educación básica y media para jóvenes y adultos de la UNAD, el cual tiene una cobertura a nivel nacional. El total de la población de estudio corresponde a 18 estudiantes de ciclo VI matriculados en el periodo académico 1194, quienes se escogieron de forma no aleatoria. Por consiguiente, es una población de estudiantes con edades que oscilan entre los 24,8 años, de los cuales 8 son mujeres y 10 hombres que corresponden al 44% y 55% respectivamente.

### **Sistema de Variables**

Variable dependiente: Fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio.

Variable independiente: El objeto virtual de Aprendizaje

### ***Hipótesis del problema***

Hipótesis Nula:

Ho: El nivel de competencia para la resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio, mejora al aplicar un OVA.

Hipótesis Alternativa:

H1: El nivel de competencia para la resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio, NO mejora al aplicar un OVA.

### **Instrumentos de recolección de información**

Atendiendo a la naturaleza de esta investigación desarrollada bajo el enfoque cuasiexperimental de tipo cuantitativo, la recolección de información se desarrolló a través de la implementación de pruebas pretest y posttest. Cada uno de estos instrumentos ayudaron a contrastar e inferir el impacto que tiene el OVA en el desempeño de los estudiantes. Así bien, es importante tener presente que la variable de estudio para esta investigación viene ligada al mejoramiento de las competencias saber hacer en la resolución de problemas.

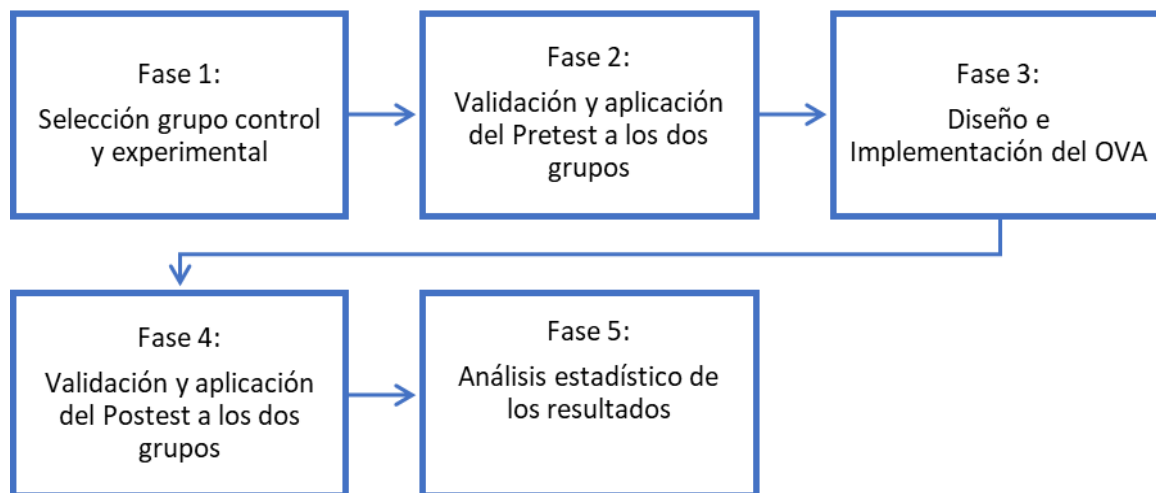
### **Fases y Procesos de la investigación**

Teniendo en cuenta la población objeto de estudio, se procede con el diseño de un OVA como estrategia didáctica soportadas por el uso de las TIC con el fin de fortalecer el pensamiento aleatorio orientada a la solución de problemas; por consiguiente, se tiene como base algunos autores teniendo en cuenta la pertinencia y la adaptabilidad de los métodos seleccionados que soportan el enfoque pedagógico del programa.

En consecuencia, esta investigación se desarrolló en cinco fases, para poder cumplir con el objetivo de investigación “Diseñar e implementar un OVA para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio para los estudiantes de ciclo VI” y así dar validez al OVA. A continuación, se presentan las cinco fases de investigación (Ver figura 6).

### **Figura 6**

### *Fases y Proceso de Investigación*



*Fuente.* Creación Propia

#### ***Fase 1: Selección grupo control y experimental***

Se hace la selección del grupo control a partir de un enfoque cuasiexperimental, teniendo en cuenta que es un grupo registrado en el periodo académico 1194, considerando que se trata de un grupo preestablecido; por lo tanto, no hay posibilidad de cambiar el grupo dado por defecto.

#### ***Fase 2: Validación y aplicación del pretest a los dos grupos***

Esta prueba consiste en identificar los preconceptos de los estudiantes acerca de la probabilidad, teniendo en cuenta los estándares básicos de Matemáticas y las competencias necesarias para la resolución de problemas. Identificación de los métodos requerimientos técnicos y pedagógicos para el OVA, con el fin de que se adapte a las

características de la población y a las teorías.

Dado lo anterior, se hace necesario la aplicación de esta prueba a 18 estudiantes organizados así: 9 estudiantes dentro del grupo control y 9 en el grupo experimental a los que se les aplica el pretest.

### ***Validación del Pretest***

Para la validación del Pretest, se diseñó una rúbrica de validación (Anexo 3), en la que los expertos elegidos por su formación y experiencia en la enseñanza de la resolución de problemas asociados al pensamiento aleatorio, donde determinaron la validez del pretest, este proceso se llevó a cabo por medio de correo electrónico. El perfil de los expertos se describe en el subcapítulo sobre validez y confiabilidad de los instrumentos. (Ver tabla 3).

Por consiguiente, el instrumento evaluado y validado por cada uno de los expertos, donde se diligenció la rúbrica y a partir de ello se analizaron cada una de las preguntas inmersas en el pretest dejando así observaciones y sugerencias para realizar los ajustes respectivos, en el instrumento Pretest diseñado para estudiantes de ciclo VI enfocado en la resolución de problemas en el pensamiento aleatorio.

### ***Fase 3: Diseño e Implementación del OVA***

En esta fase se diseñó el objeto virtual de aprendizaje OVA, llamado “Probablemente Puede Pasar”, basado en el modelo genérico ADDIE, estructurado en cinco etapas: Planificación, Diseño, Construcción, Prueba y Resultados en una herramienta llamada ExeLearning que integra recursos digitales para fortalecer la competencia de resolución de problemas en el componente aleatorio. Por consiguiente, en esta fase se construye la unidad didáctica basándose en las ideas para la resolución de problemas de (Pólya, 1965) como estrategia didáctica y los factores

relevantes que inciden en dar solución a un problema propuesto por (Schoenfeld ,1979), aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP como estrategia pedagógica del OVA, permitiendo el aprendizaje significativo para fortalecer el pensamiento aleatorio y de sistemas de datos en la resolución de problemas de los estudiantes de ciclo VI del SINEP. En esta fase, además, se implementó el OVA convirtiéndose en un ambiente que facilita el aprendizaje autónomo.

#### ***Fase 4: Aplicación y validación del postest a los dos grupos***

Para poder valorar la efectividad de la estrategia didáctica empleada y evaluar la funcionalidad de esta dentro del proceso formativo, se realizó una prueba postest en la que se evalúan las mismas competencias de resolución de problemas tenidas en cuenta en la prueba del pretest, esta se aplicó a través de un formulario, tanto al grupo control y como al experimental. Dicha prueba estuvo conformada por 8 preguntas.

#### ***Fase 5: Análisis estadístico de los resultados***

En esta última etapa se llevó a cabo el análisis estadístico de los resultados en el pretest y postest realizados en el grupo control y experimental con el objetivo de comparar los resultados obtenidos usando estadística paramétrica y no paramétrica. Por lo tanto, en esta etapa se llevó a cabo el análisis estadístico utilizando como herramienta de apoyo el paquete estadístico R, ya que es un potente software en el uso de la Estadística.

#### **Validez y Confiabilidad de los instrumentos**

Para (Hernández et al. 2010) “los instrumentos de recolección de la información deben cumplir los siguientes parámetros: confiabilidad, validez y objetividad. Aquí se

entiende entendiendo la confiabilidad como el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. La validez es el grado en que un instrumento mide la variable y, por último, la objetividad es un criterio de validez que se establece al correlacionar las puntuaciones resultantes de aplicar el instrumento con las puntuaciones obtenidas de otro criterio externo que pretende medir lo mismo” (p.200).

Por consiguiente, el perfil de los expertos se describe en la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Perfil Expertos Validadores*

Experto	Formación	Cargo
Experto 1	Licenciado en Matemáticas y Estadística, Magister en Educación, Candidato a Doctor en Educación	Docente de matemáticas de la Institución Educativa Guillermo León Valencia. Duitama, Boyacá
Experto 2	Licenciado en Matemáticas y Estadística, Especialista en Didáctica en matemáticas para la educación básica, Magíster en Gestión de la tecnología para la educación	Tutora de Pensamiento Lógico matemático de la UNAD

*Fuente.* Creación Propia

Con respecto al recurso de la OVA se empleó el instrumento de evaluación del modelo

LORI que no requirió validación teniendo en cuenta que es un instrumento ya aprobado para cumplir con el propósito de evaluar recursos educativos digitales OVAS. Por consiguiente, se contó con el apoyo de una experta en Magíster en Didáctica de la matemática y Licenciada en matemáticas y Estadística, docente titular del área de matemáticas del colegio Suazapawa, Nobsa, Boyacá, para el diligenciamiento de la rúbrica de evaluación del OVA.

### **Criterios de Confidencialidad**

El consentimiento informado se da a conocer a los estudiantes que la información solicitada para el diligenciamiento del formulario tiene como finalidad registrar los resultados del pretest y postest a los estudiantes de ciclo VI. Asimismo, se manifiesta que la información suministrada será tratada por el programa de Alfabetización, Educación Básica y Media del Sistema Nacional de Educación Permanente de Universidad Nacional Abierta y a Distancia como responsable del tratamiento en la que se garantizará la confidencialidad, privacidad, seguridad y circulación restringida de los datos personales. En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012) por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales"; de conformidad con lo señalado en el Capítulo 25 del Decreto 1074 de 2015. (Anexos 2).

### **Estrategia pedagógica - creación y estructura del OVA**

Según (Montes,2018) al diseñar un OVA, este permite mejorar el desempeño académico de los estudiantes, fomentar el aprendizaje significativo, integrar las TIC innovando prácticas de aula dejando atrás prácticas tradicionales. Por consiguiente, esta herramienta permite la evaluación de los objetivos de aprendizaje y de esta manera se

cumple con los estándares de calidad y se adquiere la confiabilidad, comprensión para llevar el conocimiento de manera práctica con los recursos de información, técnicas y didácticas para crear un aprendizaje motivador; la estrategia pedagógica articuló diferentes recursos didácticos como objetivos coherentes, contenido, calidad, innovación, adaptables y motivación y tecnológicos como diseño, accesibles, formatos con un mismo valor al ser implementados y utilizados; se utiliza el diseño de la estrategia pedagógica con los recursos digitales y las actividades que se integran dentro de la OVA. Como se había mencionado anteriormente se trabajó con la herramienta exelearning siendo este un medio práctico y de fácil manejo permitiendo la creación de diferentes actividades dentro de este. Y como resultado se logró la creación de actividades en: Educaplay, Gamificación –Genially, canva, Videos en YouTube y Powtoon, Organizadores Gráficos, Infografías.

La OVA “Probablemente puede pasar” se diseñó y desarrolló con una interfaz fácil de navegar y explorar por parte del estudiante, con un menú desplegable interactivo y visualmente atractivo.

A continuación, se da a conocer la estructura del OVA a través del guion para el diseño del recurso basado en el Modelo Instruccional ADDIE así:

## 1. Fase de Análisis

**Tabla 4**

*OVA “Probablemente Puede Pasar”*

Nombre de la OVA	Probablemente puede pasar
<p>Intención Educativa</p> <p>Diseñar e implementar estrategias didácticas y pedagógicas innovadoras, con el objetivo de fortalecer el pensamiento aleatorio involucrando al estudiante de manera activa y con ello lograr en el educando la competencia de la resolución de problemas en contextos de la vida diaria. Este recurso se emplea en el área de matemáticas del ciclo VI; involucrando las etapas de Pólya para el desarrollo de la competencia y resolución de problemas.</p>	
<p>Análisis curricular</p>	
<p><i>¿Qué debe aprenderse y enseñarse en este recurso?</i></p>	
<p>Mediante la implementación del OVA como recurso didáctico se pretende fortalecer en los estudiantes el pensamiento aleatorio con el fin de fortalecer la competencia de la resolución de problemas en los educandos a la hora de la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar o de riesgo donde no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar.</p>	
<p><i>¿Cómo deben aprenderse y enseñarse los contenidos del recurso?</i></p>	
<p>El estudio de las realidades sociales y sus aplicaciones en el mundo en el que nos rodeamos son determinantes en la enseñanza- aprendizaje de cada uno de los conceptos probabilísticos, pues será desde la resolución de problemas en contexto y reales que el educando podrá encontrar aplicabilidad de los diferentes conceptos presentados en el pensamiento aleatorio y sistema de datos. Así bien, a partir de los conocimientos adquiridos el estudiante podrá alcanzar las competencias propias que le permitan proponer o dar soluciones a las situaciones presentadas en el diario vivir y con esto fortalecer el desarrollo del pensamiento aleatorio.</p>	

---

**Objetivo**

Fortalecer la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio por medio de un OVA, en estudiantes de ciclo VI del SINEP.

---

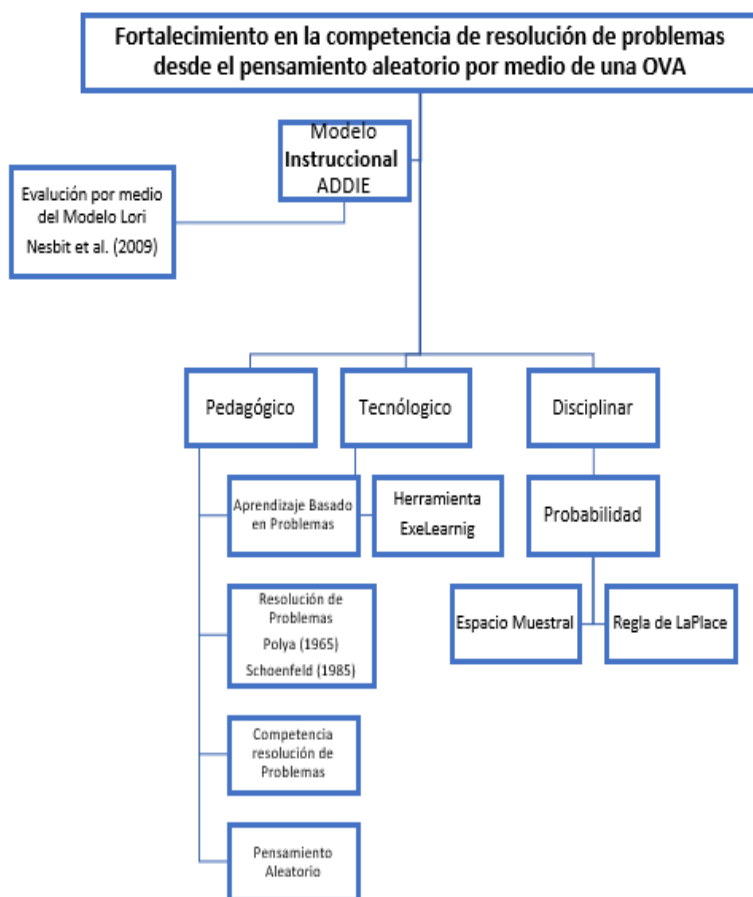
*Fuente.* Creación propia

## 2. Fase de Diseño

Para el diseño del OVA se tendrá en cuenta los aspectos pedagógicos, tecnológicos disciplinares (ver figura 7).

### Figura 7

*Fortalecimiento en la competencia de resolución de problemas*

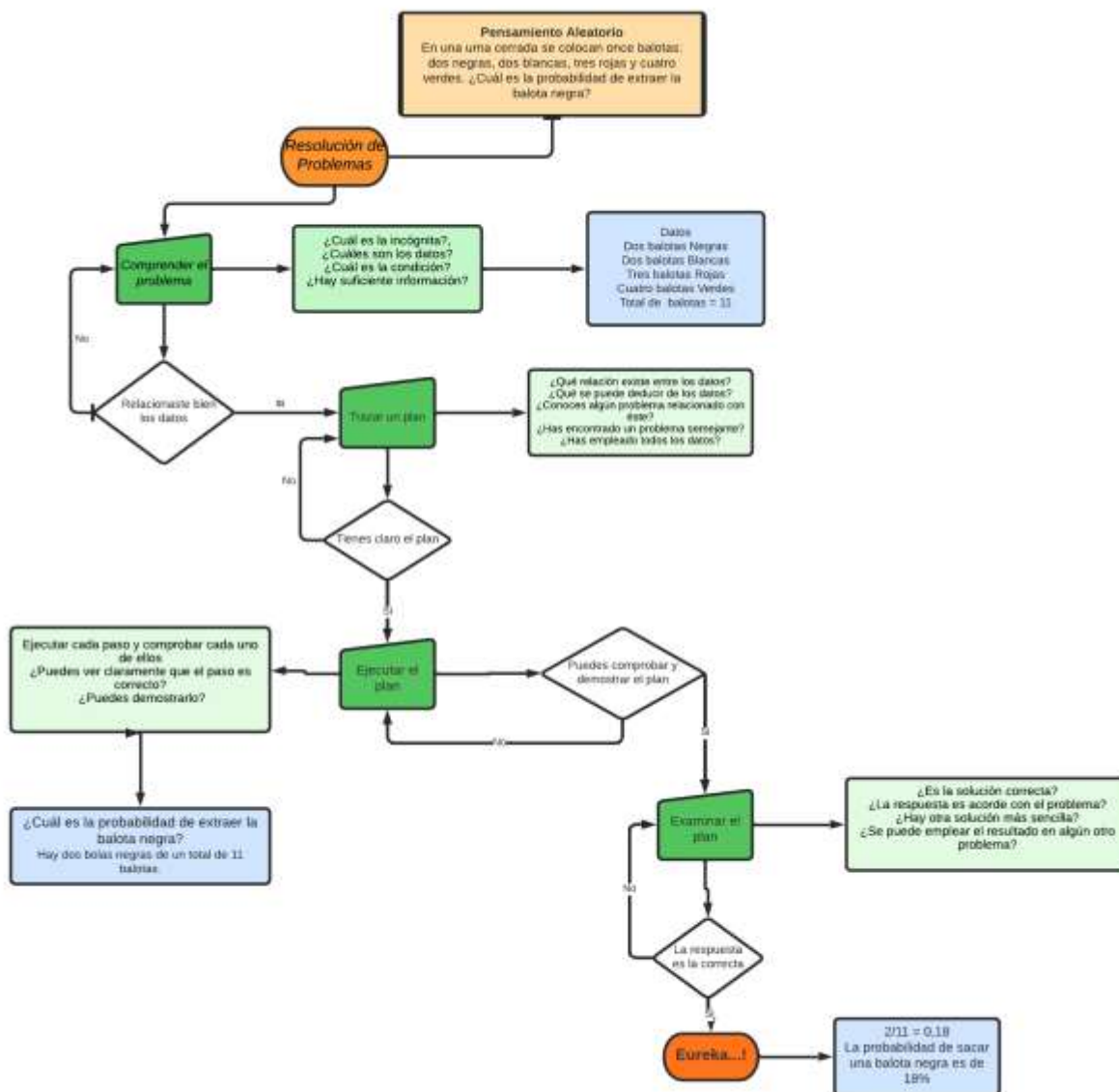


*Fuente.* Creación propia

Por otro lado, se tiene en cuenta las etapas del método de Pólya para la resolución de problemas asociados al pensamiento aleatorio.

**Figura 8**

*Diagrama de flujo - Método Pólya*



Fuente. Creación propia

En el diseño se tiene presente las estrategias pedagógicas de acuerdo con los recursos digitales, las diferentes actividades que integran el OVA y el orden del aprendizaje.

Enlace: [https://ebf5s4jtnzza2ua3ozku0a.on.driv.tw/Maestr%C3%ADa/OVA\\_Probabilidad/](https://ebf5s4jtnzza2ua3ozku0a.on.driv.tw/Maestr%C3%ADa/OVA_Probabilidad/)

## Figura 9

*Interfaz - OVA Probablemente Puede Pasar*



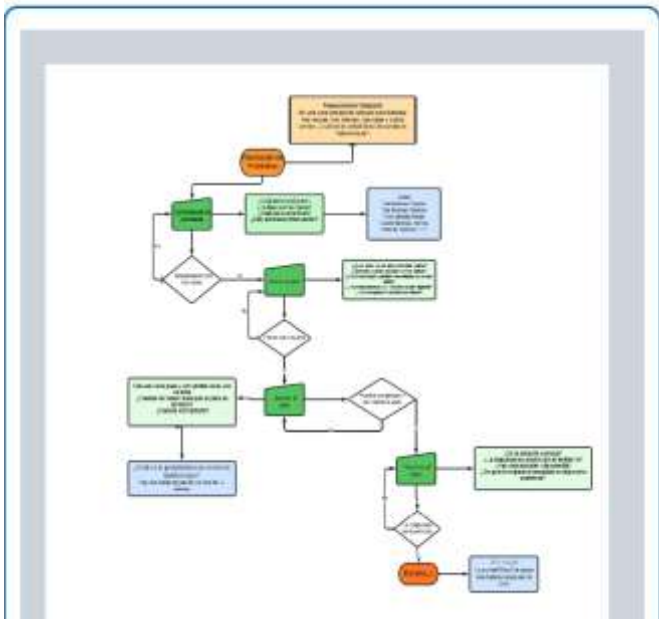
*Fuente. Autoría propia*

### **3. Fase de Desarrollo.**

Para el desarrollo de la aplicación del OVA se tuvo en cuenta 18 estudiantes escogidos de forma no aleatoria matriculados en el ciclo VI del periodo académico 1194 aplicándoles el OVA con cada una de las actividades presentadas así:

## Tabla 5

*Fase de Desarrollo del OVA*

Sección	Actividad
<p>Resolución de Problemas - Método POLYA</p>	<p>Se muestra un diagrama de flujo en el que se muestra que es el pensamiento aleatorio y cómo se utilizan los cuatro pasos fundamentales utilizando el método PÓYA para la resolución de problemas.</p> 
<p>Pretest</p>	<p>De acuerdo con lo anterior se hace la aplicación del pretest al grupo experimental conformado por 9 estudiantes.</p> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7wrkp10KkZOUNp1VM3-zGHTUA-mmYLdPabCRqBOoAzglc_A/closedform">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7wrkp10KkZOUNp1VM3-zGHTUA-mmYLdPabCRqBOoAzglc_A/closedform</a></p>



Nociones de Probabilidad

En esta sección se dan conocer conceptos fundamentales en la probabilidad, divide por botones así:

Historia de la probabilidad en el que se presenta un video en la aplicación Powton visibilizándose así:



¿Qué es la probabilidad?: Se hace la identificación del concepto

### ¿Qué es la probabilidad?

La probabilidad es la posibilidad de que suceda un fenómeno o un hecho, dadas determinadas circunstancias. Se expresa como un porcentaje.

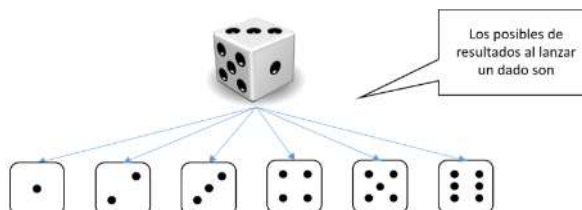
Conceptos Fundamentales de la Probabilidad: se presentan conceptos fundamentales propios de probabilidad.

### Conceptos Fundamentales de Probabilidad

Experimento aleatorio: Es aquel que, por su complejidad, no es posible predecir su resultado hasta que no se lleve a cabo. Ejemplo: Al lanzar un dado.

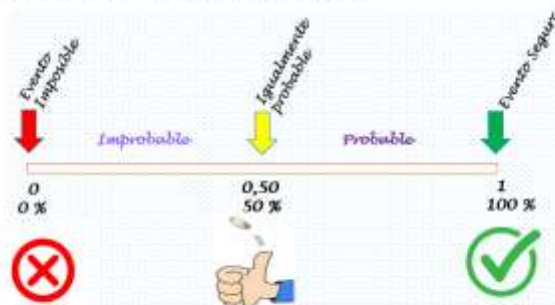


Espacio muestral: El espacio muestral de un experimento aleatorio es el conjunto de todos los posibles resultados que se pueden obtener. Por ejemplo, si el experimento aleatorio es lanzar un dado de seis caras entonces su espacio muestral es el conjunto  $E=\{1,2,3,4,5,6\}$ .



Escala de Probabilidad: En este espacio se muestra la escala que se debe tener en cuenta al momento de tomar decisiones si es probable o improbable.

La escala de probabilidad va de 0 a 1. la probabilidad cero hace referencia a un evento imposible, la probabilidad uno corresponde a un evento seguro. la medida de la probabilidad es una razón entre los eventos favorables y el total de eventos posibles, es decir, el espacio muestral del experimento.



Actividad Interactiva: Se realiza una actividad interactiva en Genially en donde se pone a prueba la claridad de los conceptos de probabilidad.



### Subsección 1:

Libro Digital: Se presenta los conceptos y estructura de la regla de Laplace.



### Subsección 2:

Espacio Muestral: En este espacio se aloja un recurso realizado en Canva, donde de forma interactiva se explica y se dan ejemplos de los espacios muestrales en probabilidad.

---

---

Espacio Muestral

= Cuando Usted lanza un dado, solamente hay seis resultados posibles:

$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$



Subsección 3:

A practicar...!

Practiquemos espacios muestrales



Columna Izquierda	Columna Derecha
Una moneda	Un dado (usual, "cara o cruz", "cara o sello", "cara o cruz", "cara o sello")
Dos monedas	Caras de una moneda (cara o sello, cara o sello)
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}
Una moneda y un dado	{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)}

Subsección 4:

Regla de LaPlace: En este espacio se aloja una breve biografía de Pierre-Simon Laplace y un video en Powtoon sobre el tema Regla de Laplace dando a conocer de manera concreta la utilización de esta regla.

---

### Regla de Laplace

**Pierre-Simon Laplace**

PIERRE-SIMON LAPLACE (1748-1827). Fue un astrónomo, físico y matemático francés. Descubrió la ecuación de Laplace; como estadístico sentó las bases de la teoría cuántica de la probabilidad; y como astrónomo planteó la teoría nebular sobre la formación del sistema solar.

Observemos cómo funciona la Regla de Laplace...



La probabilidad de obtener un 3 al lanzar un dado es del 16,67%...

Mirar en [YouTube](#)

### Subsección 5:

Actividad Interactiva: Se realiza una actividad interactiva realizada en Exelearning donde el estudiante debe destapar tarjetas y emparejarlas haciendo uso de la regla de Laplace.

### Tarjetas de memoria

Flude sobre las tarjetas para descubrir qué coinciden.

#4

10/10

Sentó las bases de la Probabilidad	¿Cuál es la probabilidad de obtener un 3 al lanzar un dado?
Probabilidad de que salga negro	Si al lanzar una moneda, ¿Cuál es la probabilidad de obtener cara?

### Subsección 6:

A practicar: En este espacio se visualiza una actividad realizada en la aplicación Educaplay con el fin de practicar los aprendido.

### A practicar...!

#### Practiquemos Regla de Laplace

Postest

De acuerdo con lo aprendido se hace la aplicación del postest para identificar con los 18 estudiantes el aprendizaje.

### Postest



Referencias

Bibliográficas

Se hace la compilación de los referentes utilizados para la elaboración del OVA en los conceptos de probabilidad utilizado dentro de este.

### Referencias Bibliográficas

- Casimiro, M. D. (2017). Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Escobar, A., & Del Valle, A. (2015). El aprendizaje basado en problemas (ABP). Bogotá: Ediciones de la U.
- Lopez Maza, L. L. Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través del análisis de gráficos estadísticos.

Este artículo es una obra derivada de la obra "Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0"

Fuente. Creación Propia

#### ***4. Fase de Implementación***

Se diseño y desarrollo el OVA creando un navegador y explorar con el respectivo menú para dar a conocer e implementar OVA “Probablemente Puede Pasar” se comparte el enlace de la página Web y el respectivo uso de los recursos explicando donde se encuentra alojado este recurso en sesiones sincrónicas vía Teams a los estudiantes que forman parte del grupo experimental y las actividades de diagnóstico, de aprendizaje y evaluación; se realizaron dos sesiones sincrónicas y se complementó con trabajo autónomo por parte de los estudiantes con el fin de completar y realizar las actividades encriptadas en el OVA.

Para finalizar se dan las explicaciones de los conceptos y las herramientas utilizadas y se les envió a los estudiantes el Posttest para evaluar el conocimiento y aprendizaje significativo adquirido.

#### ***5. Fase de Evaluación - Proceso de Validación del OVA***

El proceso de Evaluación del OVA se realizó mediante una rúbrica con la estructura del modelo LORI para verificar que cumplió con los parámetros establecidos en dicha rúbrica. (Anexo 5). Dentro de cada actividad se tiene un orden de aprendizaje que consta inicialmente de una explicación de los conceptos utilizando recursos como son el libro digital elaborado en Book Creator y se refuerza los contenidos por medio de videos explicativos concluyendo con una actividad de carácter evaluativo y refuerzo de conceptos. Los datos sistematizados se presentan a continuación.

### Análisis de resultados

A continuación, se presenta la sistematización de los instrumentos diseñados y aplicados en cada una de las fases de la investigación. En primer lugar, se presenta una comparación de los resultados del Pretest y Posttest en los grupos de control y experimental, seguido del análisis y resultados del pretest y por último un estudio estadístico donde se compara las medias de los dos grupos para analizar y evaluar el impacto de implementación de la OVA en el aprendizaje de resolución de problemas.

Al iniciar el ciclo en el área de matemáticas, La población destinada a trabajar eran 27 estudiantes de los cuales 18 estudiantes se mantuvieron activos en plataforma durante el proceso académico. Así bien, ambos grupos (experimental y control) contaban con 9 estudiantes cada uno.

A continuación, en la Tabla 6, se presentan los resultados de cada una de las pruebas en ambos grupos.

**Tabla 6**

*Calificaciones del grupo experimental y Control del pre y post tests*

Grupo de Control			Grupo Experimental		
Estudiante	Pretest	Posttest	Estudiante	Pretest	Posttest
A	6,25	6,25	N	6,25	8,75
B	7,5	8,75	O	5	7,5
C	5	6,25	P	6,25	7,5
D	7,5	5	Q	5	6,25

E	6,25	7,5	R	8,75	10
F	3,75	6,25	S	6,25	7,5
G	6,25	6,25	T	6,25	6,25
H	6,25	6,25	U	6,25	7,5
I	6,25	7,5	V	8,75	10

*Fuente.* Creación Propia

**Tabla 7**

*Estadísticos del Pretest de ambos grupos*

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	6,11111111	6,52777778
Varianza	1,34548611	1,86631944
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	1,60590278	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
	-	
Estadístico t	0,69748583	
P(T<=t) una cola	0,24775507	
Valor crítico de t (una cola)	1,74588368	
P(T<=t) dos colas	0,49551013	

---

Valor crítico de t (dos colas)	2,1199053
-----------------------------------	-----------

---

*Fuente.* Creación Propia

Se puede observar en la tabla 7 el análisis de la comparación en un solo momento. Para ello se utilizó para del estadístico t. El porcentaje de error o nivel Alfa  $\alpha$  es del 5% = 0.05. Al contrastar el P-valor = 0.49 es mayor del valor Alfa. Podemos inferir que hay evidencia estadística para corroborar que no hay ninguna diferencia significativa entre los dos grupos al iniciar la investigación. Por consiguiente, se puede observar que el grupo experimental tiene un promedio de 6,52 y el de control una media de un 6,11. Se concluye una pequeña diferencia entre ambos grupos.

### **Análisis y resultados del pretest**

A continuación, se presenta el análisis y los resultados hallados luego de la aplicación del pretest estructurada por 4 ítems, cada uno de estos ítems identifica un nivel de conocimientos en el pensamiento aleatorio y sistema datos a la hora de resolver problemas, en los estudiantes de ciclo VI del SINEP. Por consiguiente, se establecen las categorías de análisis, descritas en la Tabla 8, relacionadas con los ítems que se asignaron en el pretest, en cuanto a conceptos y procedimientos del componente aleatorio.

### **Tabla 8**

#### *Categorías de Análisis*

---

Ítem	Categoría	Preguntas específicas
1	Conceptos:	La probabilidad se puede encontrar.

---

<p>Definición de probabilidad - situaciones que se involucren con la probabilidad</p>	<p>En cada una de las siguientes situaciones determine si considera que se debe usar nociones de probabilidad, marque en la casilla correspondiente</p>
<p>2 Procedimientos: Desarrolla probabilidades clásicas en contextos básicos</p>	<p>En una bolsa hay 5 bolas blancas, 3 negras y 6 rojas. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una bola blanca?  ¿Cuál es la probabilidad de que salga el color negro?</p>
<p>3 Interpreta una situación en la resolución de problemas entre conjuntos para hallar probabilidades clásicas</p>	<p>En el siguiente diagrama el evento A representa a las personas que son vegetarianas y el evento B representa a las personas que practican algún deporte. ¿Cuál es la probabilidad de que no sea vegetariana ni practique ningún deporte?  En el siguiente diagrama el evento A representa a las personas que son vegetarianas y el evento B representa a las personas que practican algún deporte. ¿Cuál es la probabilidad de que sea vegetariana y practique un deporte?</p>
<p>4 Conocimiento para resolver problemas:</p>	<p>Según su criterio, cuáles son los pasos que utilizaría para resolver un</p>

---

Identifica criterios para dar solución a problemas asociados a la probabilidad.

problema desde el pensamiento aleatorio.

---

*Fuente.* Creación Propia

Posterior a la aplicación del instrumento pretest, se procede a analizar las respuestas dadas por 18 estudiantes de ciclo VI del SINEP.

Ítem 1: Situaciones que se involucren con la probabilidad

La finalidad de este ítem es indagar las nociones que tienen los estudiantes de ciclo VI, sobre la probabilidad y las situaciones en las que interviene la incertidumbre y el azar en contextos cotidianos.

**Tabla 9**

*Porcentaje de Respuesta Ítem 1- Pretest*

Item	Respuestas	Porcentaje	Respuestas	Porcentaje
	Correctas		Incorrectas	
a	7	38,88	11	61,11
b	6	33,33	12	66,66

*Fuente.* Creación Propia

Como se observa en la Tabla 9, al indagar sobre las nociones de probabilidad, 66,11 % de los estudiantes no reconoce donde la probabilidad se puede encontrar. Por consiguiente, en el ítem b donde se indaga sobre situaciones que determinan donde se debe usar las nociones de

probabilidad, se evidencia que un alto porcentaje de los estudiantes que corresponde al 66,66% no relaciona situaciones donde intervenga la incertidumbre o el azar en la probabilidad.

*Ítem 2: Desarrolla probabilidades clásicas en contextos básicos*

El ítem 2, se divide en dos literales cuyo objetivo es analizar el desarrollo de probabilidades clásicas en eventos asociadas al contexto cotidiano.

**Tabla 10**

*Porcentaje de Respuesta Ítem 2- Pretest*

Ítem	Respuestas	Porcentaje	Respuestas	Porcentaje
	Correctas		Incorrectas	
c	8	44,44	10	55,55
d	9	50	9	50

*Fuente.* Creación Propia

En la Tabla 10, se evidencia que el 44,44 y el 50% de los estudiantes en los ítems c y d respectivamente, no hayan de forma correcta probabilidades clásicas. Lo descrito anteriormente, permite concluir que los estudiantes tienen dificultades para asociar y encontrar valores de probabilidad básicos.

*Ítem 3: Interpretación de una situación en la resolución de problemas entre conjuntos para hallar probabilidades.*

En este ítem se concentra en verificar si el estudiante interpreta situaciones y da solución a problemas hallando probabilidades a través de conjuntos.

**Tabla 11***Porcentaje de Respuesta Ítem 3- Pretest*

Tarea	Respuestas	Porcentaje	Respuestas	Porcentaje
	Correctas		Incorrectas	
e	4	22,22	14	77,77
f	10	55,55	8	44,44

*Fuente.* Creación Propia

De la Tabla 11, se infiere que el 22,22 % de los estudiantes responde de forma correcta el ítem e, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes presenta dificultad en hallar probabilidades al interpretar conjuntos.

*Item 4: Identifica criterios para dar solución a problemas asociados a la probabilidad*

Considerando la concepción de cada estudiante con respecto los criterios que tienen para dar solución a problemas asociados a la probabilidad se pueden inferir que cada uno de ellos, tiene su propio criterio para dar resolver un problema en contexto.

**Tabla 12***Porcentaje de Respuesta Ítem 4- Pretest*

Ítem	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
	responde		responde	
G	17	94,44	1	5,55

*Fuente.* Elaboración propia

A partir, de la Tabla 12, se infiere que el 94,44% de los estudiantes respondió al ítem 4, siendo necesario aclarar que es la concepción y criterios que ellos trabajan para resolver problemas, a continuación, en la tabla 13 se muestra las respuestas dadas por los estudiantes.

**Tabla 13**

*Respuestas de los estudiantes en el ítem 4- Pretest*

Según su criterio, cuáles son los pasos que utilizaría para resolver un problema de probabilidad desde el pensamiento aleatorio.	
1	identificar los datos y aplicar formulas
2	Definir el espacio muestral, Definir el evento, Calcular la probabilidad, Comprobar si los resultados son razonables.
3	Definir el problema, identificar el espacio muestral, Determinar la probabilidad de cada evento, aplicar las reglas de la probabilidad y verificar y validar la solución.
4	Leo bien el enunciado y la pregunta. Rodeo los datos subrayó la pregunta. Organizo los datos y pienso un plan. Pongo en práctica el plan y realizo las operaciones. Escribo la solución reviso y compruebo.

- 
- 5 Para resolver un problema de probabilidades aleatorio desde el pensamiento establezco las relaciones de los procesos tanto numérico, como espacial y la muestra para así determinar un resultado.

---

  - 6 Los pasos q yo seguiría para resolver un problema desde el pensamiento aleatorio serian en mirar que el conjunto trae todas las posibilidades a gran medida se puede deducir q se pueden obtener diversos posibles resultados

---

  - 7 Identificar los componentes del aleatorio

---

  - 8 Análisis y ejecución

---

  - 9 Sacando lo básico q es la suma, resta y multiplicación

---

  - 10 Dividir el total entre 100% y luego multiplicar por el porcentaje que se necesite

---

  - 11 Lo que yo haría seria evaluar la situación, por ejemplo, si se nos pide que digamos la probabilidad un color en una bolsa de pelotas, primero miraría cual es el color que más destaca y los que le siguen, así pudiendo dar una probabilidad de que color saldrá.

---

  - 12 dividiendo los datos y luego multiplicándolos.

---

  - 13 No se

---

  - 14 miraría cual es la probabilidad de ese caso aleatorio como los dados cual es la probabilidad de que me salga 2 entonces dividiría

---

  - 15 haciendo uso de la regla de place

---

  - 16 identificar el elemento, identificar los posibles resultados, asignar probabilidades, calcular la probabilidad, verificar y validar resultados.
-

- 
- 17 Es imposible predecir lo que va a pasar, solo de acuerdo con procesos matemáticos podremos predecir o llegar una conclusión. Los recursos que usaría serían con estadísticas y procesos aleatorios.
- 
- 18 Puede ser que tengamos unos datos y al tirarlos no sabremos cuánto será la cantidad de número de respuesta.
- 

*Fuente.* Creación Propia

A lo anterior, se puede concluir que las respuestas dadas apuntan a que los estudiantes trabajan algunos criterios para resolver problemas asociados con la probabilidad.

### **Resultados del Pre-Test y Post Test**

Para elaborar el estudio y análisis de datos estadísticos en el Pretest y Postest, en primer lugar, se aplica el test de Shapiro Will para determinar la normalidad entre los datos y de esta manera determinar los estadísticos a trabajar. Por consiguiente, al confirmar que no existe normalidad entre los datos y que el tamaño de la muestra es menor de 30 se procede a trabajar con “La prueba t-Student. Por consiguiente”, se realizó un análisis de la existencia o no de diferencias significativas entre los dos grupos.

Así bien, la aplicación del Pretest se realizó en el mes de febrero de 2023 a los dos grupos (Control y Experimental). Posterior a ello, al grupo experimental se le realizó la implementación e inmersión con la OVA “Probablemente puede pasar”.

Como se mencionó anteriormente con respecto a la comparación entre las medias de ambos grupos en el Pretest, se puede inferir estadísticamente que no se encuentran diferencias significativas entre las medias de los grupos, se asume que la baja diferencia de las medias puede obedecer a sus estudios de las actividades académicas cotidianas, pues aún no se había realizado la intervención e implementación de la OVA.

Al realizar el estudio de los resultados se puede identificar la diferencia de las medias en ambos grupos comprendida entre 0,41 y 1,25 tal como se evidencia en la tabla 14; así bien, se puede inferir que después de la implementación de la OVA en el grupo experimental se evidenció un cambio significativo en sus promedios que han sido de mejora.

**Tabla 14**

*Comparación de medias del pensamiento aleatorio*

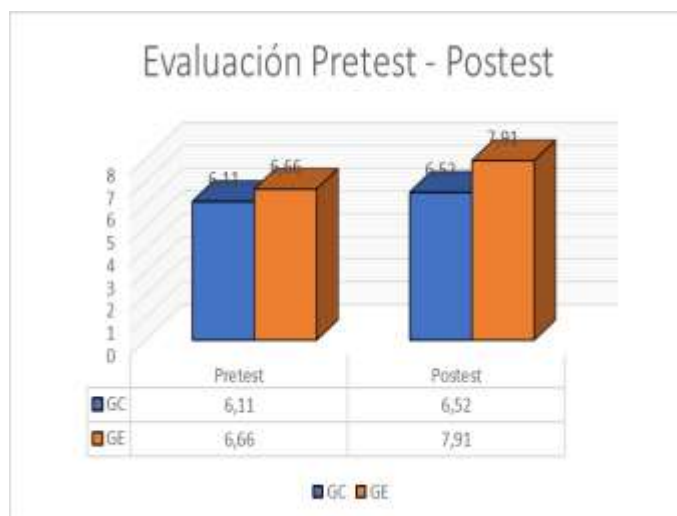
Evaluación	Comparación de Medias			Diferencias de Medias
	Pretest	Postest		
GC	6,11	6,52		0,41
GE	6,66	7,91		1,25

*Fuente.* Creación Propia

Por consiguiente, durante el proceso de evaluación el grupo experimental se evidenció una diferencia en su media de 1,25 puntos, teniendo en cuenta que en el Pretest se obtuvo una media de 6,66 y en el Postest 7,91 como se observa en la (Tabla 14), indicando así una diferencia positiva a favor de los estudiantes del grupo experimental al finalizar la implementación de la OVA. Para corroborar esta información se realizó una diferencia de medias con la Prueba T student arrojando que la probabilidad de error es de 0,045 siendo esta menor del 0.05, por tanto, hay evidencia estadística de que exista diferencia entre las medias. Como consecuencia, se observa que los resultados del grupo experimental son significativamente superiores al grupo de control. En estas comparaciones existen diferencias de 0,41 y 1,25 entre ambos grupos.

**Figura 10**

*Evaluación Pretest – Posttest.*

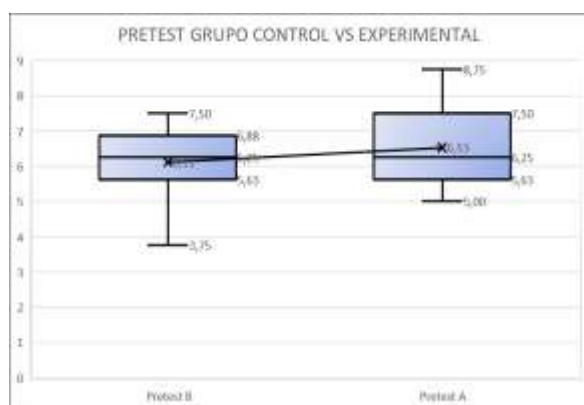


*Fuente.* Creación Propia.

A continuación, podemos observar una comparación por medio de un boxplot (diagrama de cajas y bigotes) el comportamiento del pretest en ambos grupos; están casi alineados los resultados del pretest y el posttest; así mismo entre el grupo de control y el experimental.

**Figura 11**

Boxplot Evaluación Pretest – Posttest



*Fuente.* Creación Propia.

De la figura 11 se puede observar que en el Pretest del grupo de experimental la parte superior de la caja es mayor que la inferior; ello quiere decir que las notas de cada test presentada por cada estudiante comprendida entre el 50% y el 75% de la población está más dispersa que entre el 25% y el 50%. Por otro lado, podemos observar que el valor de la mediana para ambos grupos es igual a 6,25.

En conclusión, los resultados del postest en grupo experimental, demuestran que efectivamente la implementación de la OVA diseñada arroja resultados favorables en los desempeños de los estudiantes, al observarse el fortalecimiento de la resolución de problemas a través del pensamiento aleatorio y sistema de datos.

## Discusión

Los resultados obtenidos respaldan la necesidad de implementar estrategias que fortalezcan el aprendizaje significativo en la resolución de problemas, buscando con ello el mejoramiento del pensamiento aleatorio. Así como afirma Roca, Batanero, & de la Fuente (Solana ,2006), uno de los conceptos que requiere mayor atención es el de la probabilidad ya que es parte fundamental en la estadística pues fomenta la idea de variación en la percepción que tenemos sobre los sucesos aleatorios y la información nueva basada en el razonamiento de gran parte de las decisiones que se toman.

Un OVA bien diseñado centrado en fortalecer la competencia de resolución de problemas a través del pensamiento aleatorio puede ser una herramienta valiosa para mejorar las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes y prepararlos para enfrentar situaciones complejas en la vida real. La interactividad, la retroalimentación y la adaptabilidad son clave en el desarrollo de un OVA efectivo en este contexto.

Para que este enfoque sea efectivo, debe integrarse de manera coherente en el currículo, de modo que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar y aplicar estas habilidades a lo largo de su educación.

En resumen, el uso de un OVA para fortalecer la competencia de resolución de problemas a través del pensamiento aleatorio puede ser una estrategia efectiva y motivadora. Proporciona a los estudiantes un entorno interactivo y de apoyo para practicar y desarrollar estas habilidades clave, lo que puede tener un impacto positivo en su capacidad para abordar desafíos en una variedad de contextos académicos y profesionales.

## Conclusiones

La incorporación de las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje y enseñanza en este siglo XXI ha permitido que los estudiantes adquieran un aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo permitiendo que despierte interés y motivación hacia todas las áreas de aprendizaje y más aún en las matemáticas.

Sin duda, el diseñar e implementar un OVA para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas desde el pensamiento aleatorio es una iniciativa valiosa que beneficia a los estudiantes en el estudio de las matemáticas, siendo este más dinámico y atractivo con el uso de herramientas interactivas.

Por otro lado, la inclusión del método Pólya en un OVA puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento aleatorio dado que Pólya enfatiza la resolución de problemas, lo que es fundamental para el pensamiento aleatorio y la resolución de problemas en matemáticas y otras disciplinas. Así bien, los OVA ofrecen la ventaja de brindar acceso flexible al contenido de aprendizaje. Los estudiantes pueden acceder a él en línea y aprender a su propio ritmo, lo que puede ser especialmente beneficioso para aquellos que requieren más tiempo para comprender los conceptos relacionados con el pensamiento aleatorio.

El desarrollo del pensamiento aleatorio no solo es relevante para las matemáticas, sino que también tiene aplicaciones en una variedad de campos, incluyendo la ciencia, la ingeniería y la toma de decisiones. Por lo tanto, un OVA que promueva esta habilidad puede contribuir al desarrollo de estudiantes más versátiles y preparados para enfrentar problemas complejos en sus futuras carreras.

La implementación del OVA en la primera actividad del curso virtual de

matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para alcanzar los resultados de aprendizaje establecidos en el plan del curso, ayudando a captar la atención de los estudiantes desde el principio. Los recursos multimedia, como videos interactivos, simulaciones y ejercicios prácticos, han demostrado ser efectivos para mantener el interés de los estudiantes en el material.

El OVA permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y revisar el contenido según sus necesidades. Esto fomenta el aprendizaje autónomo y la autorregulación, habilidades valiosas para el éxito en matemáticas y en la educación virtual.

La interactividad y la capacidad de repetir y practicar con el OVA han demostrado ser beneficiosas para la comprensión de conceptos matemáticos difíciles. Los estudiantes pueden abordar los temas más complicados con más confianza y profundidad, con el OVA puede proporcionar retroalimentación instantánea a los estudiantes sobre su desempeño en los ejercicios y evaluaciones, lo anterior les permite corregir errores y consolidar su comprensión de manera más efectiva que esperar a las retroalimentaciones del tutor.

En consecuencia, la implementación del OVA en la primera actividad del curso virtual de matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para alcanzar los resultados de aprendizaje del plan del curso proporcionando una serie de ventajas, desde mejorar el compromiso de los estudiantes hasta facilitar la comprensión de conceptos matemáticos difíciles, y permite un enfoque más centrado en el estudiante en el proceso de aprendizaje.

La interacción con el OVA puede promover el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, ya que a menudo se requiere pensamiento aleatorio en situaciones prácticas y cotidianas, los estudiantes pueden aplicar lo que han aprendido sobre pensamiento aleatorio para abordar problemas de la cotidianidad, también este permite obtener un aprendizaje autodirigido, lo que significa que los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo y revisar el material según

sea necesario siendo beneficioso para aquellos que necesitan más tiempo para comprender los conceptos relacionados con el pensamiento aleatorio.

Es importante tener en cuenta que el impacto del OVA puede variar según la calidad del diseño del recurso, la capacitación de los tutores y la disposición de los estudiantes para participar activamente, además, no todos los estudiantes pueden beneficiarse por igual, y algunos pueden requerir apoyo adicional si se necesita hacer ajustes razonables.

La evaluación del impacto del OVA en los resultados de aprendizaje de la competencia de resolución de problemas basada en el pensamiento aleatorio puede tener un efecto positivo en la comprensión, motivación y competencia de los estudiantes. Sin embargo, el éxito depende de varios factores, y es fundamental considerar tanto los beneficios como los desafíos en la implementación de esta tecnología educativa.

El uso del OVA no solo mejoró la competencia de resolución de problemas en un contexto académico, sino que también preparó a los estudiantes para aplicar sus habilidades en situaciones del mundo real que involucran incertidumbre y aleatoriedad.

En resumen, el uso de un OVA en el aprendizaje de la competencia de resolución de problemas basada en el desarrollo del pensamiento aleatorio tuvo un impacto positivo en los resultados del aprendizaje. Los estudiantes demostraron una mejor comprensión de los conceptos, un aumento en sus habilidades de resolución de problemas y un mayor interés en la materia, lo que sugiere que la integración de esta tecnología en la educación puede ser beneficiosa para promover el aprendizaje efectivo en esta área.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a futuros investigadores se sugiere trabajar con un diseño experimental y trabajar con diferentes variables aleatorias para determinar cómo influyen estos factores en el puntaje de la competencia resolución de problemas en el pensamiento aleatorio. Por otro lado, la investigación arrojó resultados que impactan el desempeño de los estudiantes del ciclo VI para resolver situaciones problemáticas asociadas a la probabilidad.

Para todo lo anterior, se realizó un estudio conceptual y desarrollo de los temas de probabilidad que permitieran estructurar las temáticas de OVA lo cual produjo la selección y organización pedagógica de la información referente al uso de herramientas tecnológicas como estrategia metodológica en probabilidad, y así ponerla a disposición de los profesores y estudiantes de ciclo VI.

### Referencias Bibliográficas

- Douady R. (1991) Tool, Object, Setting, Window: Elements for Analysing and Constructing Didactical Situations in Mathematics. In: Bishop A.J., Mellin-Olsen S., Van Dormolen J. (eds) *Mathematical Knowledge: Its Growth Through Teaching*. Mathematics Education Library, vol 10. Springer, Dordrecht.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-017-2195-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-017-2195-0_6)
- Alvarado, O. J. (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. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2477>
- Batanero, C. (2006). Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: un desafío educativo. En J. L. Lupiáñez, & P. Flores, *Investigación en el aula de matemáticas. Estadística y Azar*. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola (págs. 7-15). Minho, Brasil: Centro de investigação em Educação (CIEd), Universidade do Minho.
- Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J., Lee, H., Sánchez, E. (2016) *Investigación sobre probabilidad de enseñanza y aprendizaje* .
- Batanero, C. & Álvarez-Arroyo, R. (2023). Teaching and learning of probability. *ZDM Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01511-5>
- Belfiori, L. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. In *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires (Argentina). Recuperado de <http://scholar.googleusercontent.com/scholar>.

Casimiro, M. D. (2017). Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones.

Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

Castillo Becerra, J. P., Flórez Murillo, J. C., Mora Cárdenas, E. M., & Rojas Moreno, J. M.

(2021). Diseño de un OVA para fortalecer las competencias matemáticas a través de la resolución de problemas en estudiantes del grado Quinto de primaria del Colegio Ciudadela Educativa de Bosa (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

Eudave, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación matemática*, 21(2), 5-37.

Escribano, A., & Del Valle, A. (2015). El aprendizaje basado en problemas (ABP). Bogotá: Ediciones de la U.

Freire (P.); Macedo (D.), Alfabetización. Lectura de la palabra y lectura de la realidad.

Barcelona: Paidós, 1989, ed. orig. en inglés de 1987

Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, P. (1998). Metodología de la investigación.

México DF: McGraw-Hill

Lopera Mazo, L. L. Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio a través del análisis de gráficos estadísticos.

Macedoi, B. (2016). Educación científica. UNESCO. Montevideo, Uruguay

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en*

*matemáticas*. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf)

Morales Bueno, Patricia (12 de diciembre de 2017). «Taller Aprendizaje Basado en Problemas».

*Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza* 10 (19): 1493. ISSN 2027-1034.

doi:10.17227/bio-grafia.extra2017-7327. Consultado el 23 de junio de 2021.

Naranjo, S. V. (2017). *Unidad didáctica para promover el desarrollo de las competencias comunicación y representación en el pensamiento aleatorio y sistema de datos en primaria* (Doctoral dissertation, Universidad Icesi).

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2010) Are the New Millenium Learners making the grade, Center for Educational Research and Innovation

Riscanevo Espitia, L. (2016). La teoría de la práctica social del aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 93-110. Doi: 10.19053/20278306.v7. n1.2016.5635

Rocha, P. G. (2009). Una educación estadística para una sociedad que tolere la incertidumbre. *Revista científica* (11), 6-14. Romero Camacho, E. F. (2020). Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento aleatorio, significado de probabilidad mediante la enseñanza para la comprensión.

Salcedo Y. (2018). *Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad mediada por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa* (Doctoral dissertation, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia).

Suárez Rodríguez, L. La huerta escolar con el uso de las TIC, la excusa perfecta para resolver problemas matemáticos. *Revista Sophia*, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 1–10, 2021. DOI 10.18634/sophiaj.17v.2i.959. Disponible em: <https://search-ebsochost->

UNESCO. (1998). Conferencia mundial sobre educación superior, La educación superior en el siglo XXI. París: UNESCO

Valdés Núñez, J. (2011). Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 1 (2), 17-27.

Recuperado de:

[http://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion\\_uitama/article/view/1299](http://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_uitama/article/view/1299)

Vélez, A. (2020). Propuesta metodológica que contribuya al fortalecimiento del pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Medellín - Maestría en de la Ciencias Exactas y Naturales.

Vílchez Quesada, E. (2005). Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/8892/1087026799.pdf;jsessionid=40218FCAC0FA3E5D8BF07C91A28BD5CD.jvm1?sequence=1>

Villarreal Farah, G. (2005). La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: resultados de un estudio en colegios de Chile. *EduTec: revista electrónica de tecnología educativa*.

Vygotsky. (1988) *La Teoría del aprendizaje*. Artículos Kandy Yanina Albarracín

Luna Universidad Cooperativa de Colombia Zamora Ferrer, J. I. (2017). Propuesta de método de resolución de problemas matemáticos en educación primaria.

## Lista de Apéndices

### Apéndice A *Pretest - Formulario Form*

Sección 1 de 6

---

## Pretest - Probabilidad ⌵ ⋮

Le damos la bienvenida a este proceso formativo agradecemos por hacer parte, esperamos que para todos sea un espacio enriquecedor y lleno de aprendizajes.

Objetivo: Evaluar el nivel de fortalecimiento del desarrollo de la competencia Resolución de Problemas asociados al Pensamiento Aleatorio.

Es importante tener presente las siguientes Instrucciones:

1. Escribir el nombre y apellido en el espacio correspondiente.
2. Leer, analizar y seleccionar únicamente una opción de respuesta para cada pregunta.
4. Cuando haya terminado la prueba haga clic en Enviar para registrar las respuestas.
5. Recuerde Responder todas las preguntas.
6. Tiene 45 minutos para responder con un único intento

---

Correo \*

Correo válido

Este formulario registra los correos. [Cambiar configuración](#)

### Apéndice B *Criterios de Confidencialidad*

Consentimiento Informado. En cumplimiento de lo dispuesto en la a Ley de Protección de Datos Personales \* (Ley 1581 de 2012) por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales"; de conformidad con lo señalado en el Capítulo 25 del Decreto 1074 de 2015, se informa al usuario que la información solicitada para el diligenciamiento del presente formulario tiene como finalidad registrar los resultados del Pretest de los estudiantes de Ciclo VI . Asimismo se informa que la información suministrada será tratada por el programa de Alfabetización, Educación Básica y Media del Sistema Nacional de Educación Permanente de Universidad Nacional Abierta y a Distancia como responsable del tratamiento. La UNAD garantizará la confidencialidad, privacidad, seguridad y circulación restringida de los datos personales.

### *Apéndice C Validación del Pretest por expertos*

#### Criterios de validación del instrumento

Estimado (a) Docente: A continuación, se presenta una serie de criterios que deben ser tenidos en cuenta a la hora de dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Lee la pregunta del cuestionario que describe cada uno de los ítems que se mencionan en la tabla, se evalúan cinco criterios por cada pregunta de acuerdo con ello indique el rango de la evaluación de la pregunta: Regular (1-50), Eficiente (50-70) o Muy bueno (70-100), de acuerdo con su criterio. Si el ítem no cumple con la condición por favor indicar el ¿por qué? en la casilla de observación.

Ítem	Objetivo	Preguntas específicas	Regular (1-50)	Eficiente (50-70)	Muy bueno (70-100),	Observación
1	Identificar situaciones que se involucren con la probabilidad.	La probabilidad se puede encontrar. En cada una de las siguientes situaciones determine si considera que se debe usar nociones de probabilidad, marque en la casilla correspondiente				

2	Desarr	En
	olla	una bolsa hay
	probabilidades	5 bolas
	clásicas en	blancas, 3
	contextos	negras y 6
	básicos.	rojas. ¿Cuál
		es la
		probabilidad
		de sacar una
		bola blanca?
		¿Cuá
		l es la
		probabilidad
		de que salga
		el color
		negro?

---

3	Interpr	En el
	eta una	siguiente
	situación en la	diagrama el
	resolución de	evento A
	problemas	representa a
	entre	las personas
	conjuntos para	que son
	hallar	vegetarianas
	probabilidades	y el evento B
	clásicas.	representa a
		las personas
		que practican
		algún
		deporte.
		¿Cuál es la
		probabilidad
		de que no sea
		vegetariana
		ni practique
		ningún
		deporte?
		En el
		siguiente
		diagrama el
		evento A
		representa a
		las personas
		que son

---

vegetarianas y el evento B representa a las personas que practican algún deporte. ¿Cuál es la probabilidad de que sea vegetariana y practique un deporte?

4	Identifica criterios para dar solución a problemas asociados a la probabilidad.	Según su criterio, cuáles son los pasos que utilizaría para resolver un problema desde el pensamiento aleatorio.
---	---	--

Fuente: Elaboración propia

Rúbrica Juicio de experto 1 y 2

Indicador	Criterio
Claridad en el instrumento	La estructura del instrumento se formula en un lenguaje claro
Organización en el instrumento	Hay un orden lógico entre las categorías y las preguntas para medir las dimensiones
Coherencia del instrumento	Hay una relación clara entre las categorías y los datos que se quieren recoger en el instrumento
Metodología del instrumento	El instrumento es acorde al propósito de trabajo, teniendo en cuenta los objetivos
Pertinencia del instrumento	El instrumento es adecuado al tipo de investigación

Pantallazo evaluación experto 1 y 2

**Validación de Expertos: Revisión de Instrumentos**

Nombre del Instrumento: **Formulario de Evaluación de Instrumentos**

Tipo: **Formulario de Evaluación de Instrumentos**

Categoría: **Instrumentos de Evaluación de Instrumentos**

Autor: **Universidad de Cádiz**

Fecha de elaboración: **2023**

Instrumento	Escala	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Evaluador 4			Evaluador 5		
		Región	Mediana	Modo	Región	Mediana	Modo	Región	Mediana	Modo	Región	Mediana	Modo	Región	Mediana	Modo
Validación de Instrumentos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Validación de Instrumentos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Validación de Instrumentos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Validación de Instrumentos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Validación de Instrumentos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Apéndice D Evidencias de la implementación de la OVA - Sincrónicamente

**Evento aleatorio:** Es un subconjunto del espacio muestral de un experimento.

**Dato Curioso:** El origen de la probabilidad reside en la necesidad del ser humano de anticiparse a los hechos, y de predecir en cierta medida el futuro. Así, en su empeño por percibir patrones y conexiones en la realidad, se enfrentó constantemente al azar, a lo que carece de orden.

**Cálculo de probabilidades**

La probabilidad de que un evento ocurra se puede expresar por medio de un número entre 0 y 1.

Imposible (0) — 0% — 0,50 (50%) — Seguro (1) — 100%

Probabilidad es un valor entre 0 y 1.

Unas de las formas más usuales de calcular este número es por medio de la siguiente división:

$$P(\text{evento}) = \frac{\text{Casos favorables}}{\text{Casos posibles}}$$

*Apéndice E Rubrica Evaluación Lori – OVA*

**EVALUACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES**

<b>Recurso educativo de construcción propia</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
<b>Nombre del recurso educativo</b>	Probablemente puede pasar
<b>Grado de Aplicación</b>	Ciclo VI
<b>Área del conocimiento</b>	Probabilidad
<b>Nombre del portal</b>	Exelearning
<b>URL</b>	<a href="https://ebf5s4jtnzza2ua3ozku0a.on.driv.tw/Maestr%C3%A1Da/OVA_Probabilidad/">https://ebf5s4jtnzza2ua3ozku0a.on.driv.tw/Maestr%C3%A1Da/OVA_Probabilidad/</a>

**Descripción del recurso educativo**

El presente OVA pretende fortalecer las competencias en la resolución de problemas de probabilidad en los estudiantes de ciclo VI del SINEP

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MODELO LORI**

<b>1. CALIDAD DEL CONTENIDO</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
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 mas significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	NA
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10</b> <b>10</b>

2. CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA (co)	PUNTAJE
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
Se observa alineación en el diseño instruccional	1
Declaración de los objetivos y/o competencias	1
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas	1

Propuesta de autoevaluación pertinente evidenciar su nivel de logro de la meta.	1
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10</b>
	<b>10</b>

3. RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN (ra)	PUNTAJE
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
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
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10</b>
	<b>10</b>

<b>4. Motivación (m)</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
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
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10</b>
	<b>10</b>

<b>5. Diseño y presentación (dp)</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
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 videos incluyen narración. Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	1
La escritura es clara, concisa y sin errores. El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10</b>
	<b>10</b>

<b>6. Interacción y Usabilidad (iu)</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
Presenta instrucciones	1
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
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10 10</b>

<b>7. Accesibilidad</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	1
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 softwares necesarios para la reproducción del recurso.	1
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
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10 10</b>

<b>8. Reusabilidad (r)</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Subcriterios evaluables</b>	<b>Puntuación (1=si, 0=no, NA)</b>
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
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10 10</b>

9. Cumplimiento de normas Subcriterios evaluables	PUNTAJE Puntuación (1=si, 0=no, NA)
Título	1
Área del conocimiento	1
Autor	1
Institución productora	1
Licenciamiento (derechos de autor)	1
Palabras Clave	1
Idioma	1
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)	1
Fecha de creación	1
Audiencia a quien va dirigido	1
Competencias que promueve	1
<b>Total</b>	<b>Cct: (cct/ct)*10 10</b>