

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(UTN)

**FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**



**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TEMA: Estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de educación básica de la Unidad Educativa “Nelson Torres” de Cayambe.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Física y matemática

Línea de Investigación: Gestión, Calidad de la Educación, procesos pedagógicos e idiomas

Autor: Sánchez Ordoñez Lenin David

Director: MSc. Narváez Pinango Miguel Ángel

Ibarra, 2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hacemos la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	105017454-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Sánchez Ordoñez Lenin David		
DIRECCIÓN:	Cayambe-Pichincha		
EMAIL:	lenindavid.9926@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	(02) 3480 162	TELF. MOVIL	0985644600

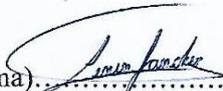
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de educación básica de la Unidad Educativa “Nelson Torres” de Cayambe
AUTOR:	Sánchez Ordoñez Lenin David
FECHA: AA/MM/DD	2022/07/11
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física
ASESOR /DIRECTOR:	Msc. Narváez Pinango Miguel Ángel

CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 28 días, del mes de septiembre de 2022

EL AUTOR:

(Firma) 

Sánchez Ordoñez Lenin David

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 11 de julio de 2022

Msc. Narváez Pinango Miguel Ángel

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(Firma)

MSc. Narváez Pinango Miguel Ángel

C.C: 100178530-0

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación “Estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Nelson Torres de Cayambe” elaborado por Sánchez Ordoñez Lenin David, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): 

MSc. Miguel Narváez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

C.C.: 100178530-0

(f): 

MSc. Miguel Narváez

DIRECTOR

C.C.: 100178530-0

(f): 

MSc. Orlando Ayala

OPOSITOR

C.C.: 100119666-4

(f): 

MSc. Evelyn Molina

OPOSITOR

C.C.: 100358362-0

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres y hermanos por apoyarme, aconsejarme y enseñarme a ser constante en la vida, por su esfuerzo que hacen día a día para darme los estudios y ayudar a mi formación como un futuro profesional noble y humilde.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por darme la oportunidad de realizar mi formación docente y de esta manera poder realizar un sueño por el que he trabajado día a día.

A los docentes de la carrera por brindarme sus conocimientos y tener un compromiso en formar profesionales de calidad.

Finalmente, a mis amigos que he encontrado durante todo este proceso por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

RESUMEN

En los últimos años se ha podido evidenciar que dentro del área de matemáticas resulta complicado lograr que el estudiante participe activamente en la construcción de su aprendizaje debido a la poca o nula utilización de estrategias metodológicas activas donde se propongan actividades que despierten el interés del estudiante por la materia y generen un interaprendizaje. El objetivo de la investigación es aplicar una estrategia metodológica activa, como lo es el aula invertida la cual este compuesta de actividades que generen el interés de los estudiantes a través del comic, el juego, simuladores y modelización para el interaprendizaje del tema de permutaciones en el décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Nelson Torres" de Cayambe. La presente es una investigación es mixta debido a que es cualitativa y cuantitativa debido a que ha permitido recolectar e interpretar datos mediante encuestas dirigidas a los estudiantes que se realizaron de manera digital con el fin de garantizar la obtención de información relevante para el avance de la investigación. Tras el análisis de los datos obtenidos se puede concluir que los docentes incentivan al estudiante a que participe activamente, pero existe una falta de motivación lo cual es un factor que impide a los estudiantes aprender permutaciones debido a que parte de los docentes no utiliza estrategias metodológicas activas que estén compuestas por actividades innovadoras capaces de lograr obtener la atención del alumno.

Palabras claves: Aula invertida, permutaciones, motivación, interaprendizaje.

ABSTRAC

In recent years it has been possible to show that within the area of mathematics it is difficult to get the student to actively participate in the construction of their learning due to the little or no use of active methodological strategies where activities are proposed that arouse the student's interest in the subject and generate mutual learning. The objective of the research is to apply an active methodological strategy, such as the inverted classroom, which is composed of activities that generate the interest of students through the comic, the game, simulators and modeling for the mutual learning of the topic of permutations in the tenth year of Basic General Education of the "Nelson Torres" Educational Unit of the Cayambe. This is a mixed investigation because it is qualitative and quantitative because it has allowed to collect and interpret data through surveys aimed at students that were carried out digitally in order to guarantee the obtaining of relevant information for the advancement of the investigation. After analyzing the data obtained, it can be concluded that teachers encourage the student to actively participate, but there is a lack of motivation which is a factor that prevents students from learning permutations due to the fact that part of the teachers do not use active methodological strategies that are composed of innovative activities capable of obtaining the student's attention.

Keywords: Flipped classroom, permutations, motivation, shared learning.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
Motivaciones de investigación.....	1
Problema de investigación.....	1
Justificación.....	1
Impactos.....	2
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPITULO I: Marco Teórico.....	4
1.1. El proceso del aprendizaje.....	4
1.1.1. El interaprendizaje.....	4
1.1.2. Aprendizaje significativo.....	4
1.1.3. Aprender a aprender.....	4
1.2. Teorías de educación.....	5
1.2.1. El constructivismo.....	5
1.2.2. El constructivismo en el aprendizaje.....	6
1.3. Estrategias metodológicas.....	6
1.3.1. Definición.....	6
1.3.2. Tipos de metodologías activas.....	7
1.4. Principios de la metodología activa.....	9
1.5. Importancia de las estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje ...	10
1.6. Técnicas de las estrategias metodológicas activas.....	11
1.6.1. Didáctica.....	11
1.6.2. Estrategias Didácticas.....	11
1.6.3. Motivacional.....	15

1.7.	El currículo en la educación.....	15
1.7.1.	Definición	15
1.7.2.	Elementos del currículo	15
1.8.	Permutaciones en el Décimo año de EGB	16
1.8.1.	Permutaciones lineales	16
1.8.2.	Permutaciones de n elementos tomados en r grupos	17
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS		18
2.1.	Tipo de investigación.....	18
2.2.	Métodos, técnicas e instrumentos	18
2.2.1.	Métodos	18
2.2.2.	Técnicas.....	19
2.2.3.	Instrumentos	19
2.3	Preguntas de investigación.....	19
2.4.	Matriz de operacionalización de variables.....	20
	Tabla 3 <i>Operacionalización de variables</i>	20
2.5.	Participantes.....	20
2.6.	Procedimiento y plan de análisis de datos	22
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		23
3.1.	Análisis e interpretación de resultados	23
CAPITULO IV: PROPUESTA		32
4.1.	Título.....	32
4.2.	Justificación	32
4.3.	Impactos.....	32
4.4.	Objetivos.....	32
4.4.1.	Objetivo General	32
4.4.2.	Objetivos Específicos.....	33

4.4. Contenidos de la guía.....	33
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES.....	59
REFERENCIAS	60
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	9
Tabla 2	15
Tabla 3	20
Tabla 4.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	8
Figura 2.....	23
Figura 3.....	24
Figura 4.....	25
Figura 5.....	26
Figura 6.....	27
Figura 7.....	28
Figura 8.....	29
Figura 9.....	30
Figura 10.....	31

INTRODUCCIÓN

Motivaciones de investigación

Utilizar estrategias metodológicas activas dentro del proceso de enseñanza es muy importante para dar otra perspectiva a las clases tradicionales de matemáticas. Es importante tener en cuenta que el objetivo de este tipo de estrategias es que permite que el estudiante tenga una participación activa mediante la utilización de las mismas las cuales son un componente dentro de las metodologías activas. Sin embargo, este tipo de estrategias son muy poco utilizadas por parte de los docentes y más aún en el área de matemáticas por la falta de conocimiento de los procesos que conlleva la aplicación de una metodología activa y los recursos necesarios para lograr una participación activa del estudiante.

Por este motivo se pretende estudiar los componentes necesarios para lograr aplicar una metodología activa como es el aula invertida de manera correcta utilizando una serie de estrategias didácticas como lo son el comic, el juego, la modelización y el uso de simuladores. En la actualidad existe una desmotivación por aprender por parte del estudiante, pero mediante el uso de estrategias activas acompañados de recursos innovadores se puede generar motivación en el estudiante el cual es un pilar fundamental dentro del aprendizaje y de esta manera lograr que el mismo sea protagonista en la construcción de su conocimiento de manera activa.

Problema de investigación

Lograr un interaprendizaje en los estudiantes es complicado sin el uso de procedimientos adecuados dentro del aula de clase. La forma tradicional de impartir clases aún está establecida en las instituciones educativas y más en el área de matemáticas al solo pensarla como una materia abstracta que no puede ser modificada y enseñada a partir de aplicaciones novedosas y con la interacción del medio del estudiante.

Dentro de la enseñanza de la matemática es muy importante innovar y buscar nuevas maneras de enseñar y captar la atención del estudiante por lo que el docente debe investigar la manera de motivar al estudiante porque mediante la motivación se logra generar un interés por parte del alumno.

Atreverse a modificar la manera de enseñar las matemáticas es un paradigma que lo podemos cambiar mediante la aplicación de estrategias metodológicas activas con una correcta estructuración utilizando la didáctica como pieza fundamental para lograr un interaprendizaje en los estudiantes, creando actividades donde puedan construir su propio aprendizaje mientras interactúan con el medio que los rodea.

Justificación

La sociedad actual ha ido cambiando con el pasar del tiempo, pero lastimosamente la educación no ha ido en el mismo ritmo de evolución, es por ello, que se debe actualizar las

maneras de enseñar matemáticas y relacionarlas con los intereses y actividades de la vida cotidiana de los estudiantes para que de esta manera se genere un sentimiento de interés hacia la materia. El uso de estrategias metodológicas activas permite adaptar la enseñanza a los diferentes contextos que puedan estar inmersos los estudiantes, tomando en cuenta sus intereses y su medio.

Tomando en cuenta esta perspectiva se debe crear nuevas formas de enseñar donde se incluyan metodologías activas para que se garantice un interaprendizaje a través de la utilización de estrategias didácticas apoyadas en las tecnologías y la lúdica las cuales son pieza fundamental para generar un interés en el estudiante y posteriormente desarrolle un aprendizaje significativo donde se desenvuelva su capacidad de razonamiento.

Impactos

Lo que se espera con la creación de una guía didáctica utilizando el aula invertida como estrategia metodológica activa es lograr un interaprendizaje en el estudiante mediante la creación de recursos didácticos que permitan generar un interés por la materia mediante actividades que incluyan contenidos novedosos y dinámicos con el objetivo de que el estudiante tome un rol activo en su aprendizaje dentro y fuera del aula de clase.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar una estrategia metodológica activa para el interaprendizaje del tema de permutaciones en décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Nelson Torres" de la provincia Pichincha.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sentar las bases teóricas y científicas relacionadas con el interaprendizaje de las permutaciones.
- Identificar las principales dificultades en el proceso de interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Nelson Torres " de la provincia Pichincha.
- Elaborar una guía didáctica en la que se pueda apreciar la aplicación de una estrategia metodológica activa para el interaprendizaje de las permutaciones.

CAPITULO I: Marco Teórico

1.1. El proceso del aprendizaje

Se puede definir al aprendizaje como el cambio que se da, con cierta estabilidad, en una persona, con respecto a sus pautas de conducta. El que aprende algo, pasa de una situación a otra nueva, es decir, logra un cambio en su conducta debido a la adquisición de nuevos conocimientos que influyen en el mismo (Salanova, 2004). Para lograr este objetivo se necesita de un proceso donde principalmente se debe conocer las conductas y habilidades de los estudiantes para que los objetivos de aprendizajes estén enfocados en este elemento. De esta manera las decisiones que se tomen dentro del proceso de aprendizaje serán más acertadas y se logrará guiar al estudiante de una manera más óptima en la adquisición de conocimientos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje (Abreu, et al, 2018).

1.1.1. El interaprendizaje

El interaprendizaje se define como una interacción que es apoyada por al menos dos personas utilizando cualquier medio de comunicación con el objetivo de influir positivamente entre sí, mejorar sus procesos de aprendizaje y productividad. La interacción dinámica que el educador mantiene con el alumno o grupo de alumnos inicia una relación de intercambio existencial. En el sentido pedagógico, la interacción entre pares promueve las relaciones óptimas de los estudiantes entre sí, generando que intercambien experiencias mediante el diálogo y se logre un aprendizaje colaborativo (Marinez, 2013).

1.1.2. Aprendizaje significativo

De acuerdo a Ausubel (1983) define que un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. Es decir, que dentro del aprendizaje significativo los conocimientos previos del estudiante son de gran relevancia para la adquisición de nuevas afirmaciones.

1.1.3. Aprender a aprender

Como afirma Gutiérrez (2018) se puede definir a aprender a aprender como la adquisición de destrezas para que el estudiante se comprometa en construir su conocimiento con

efectividad, con el fin de valerse por sí mismo para utilizar y aplicar lo aprendido en diferentes contextos que se encuentre.

Por otro lado, García (2013) en su texto “Aprender a aprender” afirma que dentro del aula aprender a aprender:

No equivale a sumar técnicas, más bien estamos delante de una competencia que necesita de la utilización de diversas herramientas didácticas. Supone no tanto cambiar unas actividades didácticas por otras o dejar de preocuparse por el contenido, sino hacerlo desde la perspectiva de una reflexión del propio estudiante sobre cuál es su meta, cómo llega a la respuesta, por qué es esa y no otra, etcétera. (pág. 110)

De esta manera podemos entender que para aprender a aprender se necesita de actividades o estrategias didácticas guiadas para que el estudiante logre construir su conocimiento.

1.2. Teorías de educación

La educación es un proceso que ha sido creado por el hombre y ha ido evolucionando y pasando por varias etapas con el pasar del tiempo. Dichas etapas que ha sufrido la educación han sido marcadas por diferentes teorías educativas que se fundamentan en una determinada filosofía para proponer un modelo de formación para los estudiantes.

Gallardo & Camacho (2008) afirman que el objetivo de las teorías educativas es comprender e identificar los procesos aprendizaje y mediante los mismo, tratar de crear métodos para que la instrucción sea más efectiva. Es decir, este último aspecto es la base del diseño instruccional, la cual, a su vez se encarga de identificar cuáles son los métodos que deben ser aplicados en el diseño del proceso enseñanza y también determino en que situaciones los mismos deben ser utilizado. Por lo tanto, se puede identificar que los métodos y situaciones determinan los principios de las teorías de educación.

1.2.1. El constructivismo

De acuerdo a esta teoría el conocimiento humano es un proceso dinámico, que se da por el resultado de la interacción entre el sujeto que aprende y su medio, mediante la interpretación de la información externa por parte de la mente, la cual va construyendo modelos explicativos que le permiten adaptarse al medio. Es decir, mientras la persona experimenta con el medio su nivel de conocimiento va en aumento (Ortiz, 2013).

Por otro lado, Serrano & Pons (2011) definen afirman que el constructivismo, en esencia, sostiene que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de una realidad preexistente, sino el resultado de un proceso dinámico e interactivo mediante el cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En el proceso, la mente construye gradualmente modelos explicativos que se vuelven más complejos y poderosos para que podamos reconocer la realidad a través de los modelos que construimos para lograr

entenderla y explicarla. De esta manera el conocimiento es una construcción mental de la persona que surge a partir de las experiencias previas de la persona para adquirir nuevos conocimientos.

Dentro del constructivismo el educador toma un papel muy particular, Ortiz (2013) plantea que el maestro es un promotor o guía del desarrollo y de la autonomía de los estudiantes. Es decir, se busca que los estudiantes sean los creadores de su propio conocimiento a partir de la “enseñanza indirecta” que se basa en la creación de un ambiente de reciprocidad, respeto y auto confianza de parte del docente hacia el estudiante. En este sentido, el docente debe asumir nuevos roles dentro del aula de clase relacionados con la enseñanza y la interacción con los estudiantes que, mediante el planteamiento de problemas, donde se involucre la experimentación y manipulación, se logre conflictos cognitivos en el sujeto que aprende y logre construir su propio conocimiento a partir del razonamiento.

1.2.2. El constructivismo en el aprendizaje

Dentro de las características esenciales del constructivismo podemos observar que está inmerso indirectamente el interaprendizaje debido a que el estudiante interactúa con el medio para poder obtener experiencias y posteriormente lograr procesos cognitivos que ayuden a lograr un conocimiento nuevo.

Es importante que los estudiantes interactúen en espacios utilizando los recursos necesarios para promover un interaprendizaje y que dé lugar a una participación activa para lograr un aprendizaje significativo a través del grupo de trabajo. De esta manera se generará un aprendizaje significativo el cual surge cuando un alumno, como constructor de su conocimiento, conecta los conceptos aprendidos y les da significado a partir de la estructura conceptual que ya existe. En otras palabras, construye nuevos conocimientos, que en este caso será a través de la interacción con los grupos de trabajo, basados en conocimientos adquiridos previamente. Este conocimiento puede ser descubierto, pero también adquiere su propio conocimiento porque quiere y está interesado en él. El aprendizaje significativo a veces se construye coordinando conceptos nuevos con conceptos que ya tiene el estudiante y, a veces, coordinando conceptos con la experiencia que se ha obtenido (Romero, 2009).

Podemos identificar que la relación entre el interaprendizaje y el constructivismo está en aprender activamente mediante la socialización o interacción y de esta manera lograr un aprendizaje significativo mediante las experiencias grupales.

1.3. Estrategias metodológicas

1.3.1. Definición

Las estrategias metodológicas activas tienen el objetivo de brindar al estudiante mayor autonomía y protagonismo en su proceso de aprendizaje porque reconocen al estudiante como un sujeto capaz de analizar y razonar sobre los acontecimientos que pasan a su

alrededor, tomando estas experiencias como una herramienta para su proceso académico y su vida cotidiana.

Sobre esta perspectiva Torres & Girón (2009) señalan que “Las estrategias metodológicas son un conjunto de procedimientos con un objetivo determinado; el aprendizaje significativo” (2009, p.38).

Por otra parte, Flores & Ávila (2017) afirman que las estrategias metodológicas activa se las puede definir como procedimientos y recursos que ayudan al docente a lograr un aprendizaje más significativo en sus estudiantes, mediante el procesamiento del contenido nuevo de una manera más profunda y consciente. Además, los procedimientos tienen un carácter reflexivo y flexible para promover y lograr un aprendizaje en los estudiantes.

Desde otro punto de vista, Puga & Jaramillo (2015) señalan que las estrategias metodológicas activas buscan que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes ámbitos que se presentan en el transcurso de su vida cotidiana. Esta herramienta busca afirmar la perspectiva cognitiva del estudiante y que pueda utilizar lo aprendido como parte de soluciones dentro las circunstancias que se presentan en la vida real.

Hernández (2014) afirma que se trata de una pedagogía orientada a fomentar la participación de los estudiantes en las actividades educativas. Además, resulta ser un proceso en el que intervienen estrategias didácticas, dinámicas y participativas para fomentar la actividad del estudiante. El docente toma un rol de guía, pues, ya no es el único personaje con conocimiento dentro del aula de clase y sobre este cambio de visión es que los educandos toman la iniciativa en su aprendizaje.

1.3.2. Tipos de metodologías activas

A continuación, se describirán brevemente algunas metodologías activas

1.3.2.1. Aprendizaje cooperativo

Para Bernal & Martínez (2017) es un proceso de aprendizaje grupal y comunitario dentro del aula de clase. Su propósito es crear comunidades de aprendizaje, entendido como un grupo de personas que, habiéndose reunido en un lugar y tiempo determinado, son responsables de una tarea que les obliga a realizar determinadas funciones e interacciones para lograr un objetivo común.

Por otro lado, García y otros autores (2019) afirma que mediante el aprendizaje colaborativo se pretende consolidar, dentro y fuera del aula de clase, las relaciones e interacciones entre los alumnos y alumnas con el objetivo de que a la vez que aprendan los contenidos académicos, también puedan generar sentimientos de aceptación, pertenencia, colaboración

y apoyo dentro del grupo de trabajo. De esta manera el estudiante forma habilidades y roles sociales indispensables para mantener relaciones de interdependencia.

1.3.2.2. Aprendizaje basado en problemas

Consiste en un enfoque inductivo que promueve el pensamiento crítico donde los estudiantes aprenden el contenido de la lección resolviendo problemas de la vida cotidiana o del mundo real (Bernal & Martínez, 2017).

Para Morales & Landa (2004) el aprendizaje basado en problemas ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de las diferentes áreas en la que ha sido adoptada, sin embargo, sus bases las cuales son su principal característica se han mantenido con el pasar del tiempo, siendo las siguientes:

- El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes.
- Los profesores son facilitadores o guías.
- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas clínicos.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido

1.3.2.3. Interactividad del aprendizaje

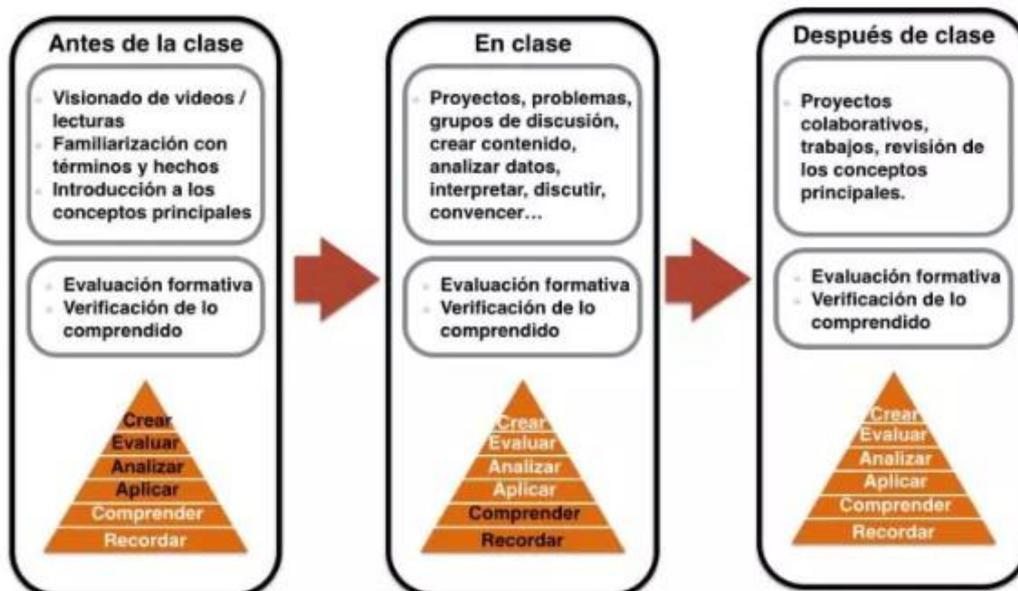
El concepto de interactividad es inherente a los procesos de comunicación, ya que la interacción entre los participantes es necesaria para la existencia de la comunicación. Esta metodología fomenta las relaciones asincrónicas en las comunidades de aprendizaje (Bernal & Martínez, 2017).

1.3.2.4. Aula invertida

Es una metodología activa que busca trasladar el trabajo sobre determinadas actividades y procesos de aprendizaje fuera del aula y aprovechar el tiempo de clase para ampliar otros conocimientos que el docente le puede ayudar actuando como moderador o guía.

En el modelo tradicional los estudiantes toman las lecciones en clase para posteriormente realizar las tareas en casa. El aula invertida toma estos mismos elementos (lecciones y tareas) pero en orden distinto, es decir, trasladar las lecciones a casa y los deberes a clase. El estudiante adquiere los conocimientos conceptuales en casa y practica la adquirido en clase mediante actividades cooperativas, potenciando el interaprendizaje de los estudiantes, las cuales son guiadas por el docente tratando de que se logre una retención de los conocimientos impartidos (Fidalgo & Sein-Echaluce, 2018).

Figura 1
Etapas del aula invertida



Fuente: <https://www.theflippedclassroom.es/mas-sobre-bloom-y-la-clase-inversa/>

El aula invertida está compuesta por tres etapas las cuales son: Antes, durante y después de clase, es decir, existirán actividades dentro y fuera de la clase. Para Berenguer (2016) esta metodología trata de que el estudiante asuma un rol más activo durante su proceso de aprendizaje, el cual, estará dividido en las tres etapas donde el docente asignará diversos materiales y herramientas antes de la clase para que de esta manera se pueda aprovechar el tiempo durante la clase resolviendo dudas relacionadas al material proporcionado. Finalmente, después de la clase se puede proponer actividades donde se pueda evaluar los conocimientos obtenidos en todo este proceso teniendo en cuenta siempre las nuevas tecnologías como herramienta de aprendizaje.

La utilización de esta metodología trata que el estudiante genere un compromiso por su aprendizaje y lo más importante es que puede aprender a su propio ritmo gracias a las herramientas proporcionadas por los docentes en las tres etapas de trabajo tomando lo más significativo de las clases magistrales para optimizar el desarrollo de la clase.

1.4. Principios de la metodología activa

Dentro de la metodología activa existen varios principios que se deben tener presentes para desarrollar actividades que logren desarrollar aprendizajes significativos en los educandos. Dentro de los principios que menciona Gervilla (2014) describiremos los más relevantes:

Tabla 1

Principios de la metodología activa

Principio	Definición
-----------	------------

Principio de Actividad	En este principio la experimentación, la Investigación y la acción son los ejes fundamentales para conducir al estudiante a la construcción de su propio conocimiento.
Principio vivencial	Según este principio, el alumno trabaja a través de las experiencias, es decir, el tacto, la vista y la experiencia. La experiencia es la base de tu conocimiento.
Principio lúdico	De acuerdo con este principio, el juego predomina, es decir, el estudiante se familiariza con el contenido a tratar mediante la lúdica para que su aprendizaje sea significativo.
Principio de creatividad	Este principio permite que el estudiante pueda desarrollar su imaginación para construir su propio aprendizaje.
Principio de socialización y trabajo en equipo	Este principio permite a los estudiantes desarrollar la capacidad de trabajar en grupos o equipos, intercambiar todas estas ideas y sacar conclusiones.

Nota: Descripción de algunos principios de las metodologías activas

Fuente: Esta tabla ha sido adaptada de (Gervilla, 2014).

1.5. Importancia de las estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje

Dentro del aula de clases es importante que el docente maneje un número de herramientas que le permitan adaptar el proceso de interaprendizaje a las necesidades de cada grupo de estudiantes. Por lo tanto, la implementación de estrategias metodológicas activas es muy importante para dar un enfoque diferente a las clases comunes de todos los días.

Por otro lado, los docentes tienen la responsabilidad de contribuir en la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje, con nuevas estrategias metodológicas que se

estructuren y se acoplen a las vanguardistas tendencias en los modelos paradigmáticos que los jóvenes adquieren, rompiendo el lazo de la concepción que poseen sobre la educación, que obliga a hacer algo, sin demostrar estímulo diferente que el aprobar o sacar una buena nota en una determinada asignatura. (Cruz et al., 2017, pág. 55)

De esta manera se trata de seguir un modelo constructivista donde el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje, guiado por el profesor quien no solo presentará la el aprendizaje en general de forma atractiva, sino que además debe conseguir que, quien aprende, construye sus contenidos y los transforma en aprendizaje a partir de una interacción con el medio que lo rodea, cabe destacar que las metodologías activas juegan un papel relevante para lograr dicho cometido (Cruz, Criollo, & Raffo, 2017).

1.6. Técnicas de las estrategias metodológicas activas

Para implementar en la educación las metodológicas activas es necesario que el docente conozca varias técnicas y estrategias que le permitan lograr desarrollar un aprendizaje significativo en sus educandos. Por lo tanto, al momento de momento de realizar una planificación educativa se debe tomar en cuenta varias características como el desarrollo de habilidades, creatividad y la resolución de problemas.

Dentro de las técnicas que se deben implementar en las estrategias metodológicas activas para lograr cumplir los objetivos y lograr el desarrollo de los estudiantes obteniendo un aprendizaje significativo se puede mencionar los siguientes:

1.6.1. Didáctica

La técnica didáctica es un procedimiento didáctico que ayuda a completar parte del aprendizaje que se realiza a través de la estrategia. Si bien la estrategia cubre aspectos más generales del curso o del proceso de aprendizaje en su conjunto, la técnica se centra en enfocar el aprendizaje en áreas específicas del curso. En otras palabras, la técnica didáctica es un recurso especial que el docente utiliza para lograr los objetivos planificados en la estrategia (Tecnológico de Monterrey , 2010).

1.6.2. Estrategias Didácticas

1.6.2.1. El juego

El juego y la matemática guardan una relación muy estrecha. Quintero (2005) afirma que:

El juego bueno, el que no depende de la fuerza o maña físicas, el juego que tiene bien definidas sus reglas y que posee cierta riqueza de movimientos, suele prestarse muy frecuentemente a un tipo de análisis intelectual cuyas características son muy semejantes a las que presenta el desarrollo matemático. (pág. 427)

El juego tomado como una estrategia pretende facilitar el aprendizaje, a través de un conjunto de actividades agradables, cortas y divertidas. Este tipo de estrategia debe considerarse como una actividad lúdica con reglas que permiten el fortalecimiento de los valores: respeto, tolerancia grupal e intergrupal, responsabilidad, solidaridad, confianza en sí mismo, seguridad, amor al prójimo, fomenta el compañerismo para compartir ideas, conocimientos e inquietudes con el propósito de facilitar el esfuerzo para internalizar los conocimientos de manera significativa.

1.6.2.2. Heurística

Para empezar, la heurística se define como la parte del método que lleva al descubrimiento más que a la demostración del descubrimiento (Beuchot, 1999). Son numerosas las investigaciones iniciadas por Pólya (1945) que dan una serie de estrategias heurísticas que se adaptan a las cuatro fases propuestas por este autor para la resolución de problemas, entre estas estrategias se encuentran: ensayo-error; búsqueda de patrón; realización de representación, esquema, diagrama; realización de tabla; búsqueda de problema análogo; particularización; generalización; comienzo del problema desde el final (meta); distinción de diversas partes de la condición; descomposición y composición del problema; utilización de notación adecuada; análisis de propiedades vinculadas al problema, etc.

La heurística permite al docente guiar a estudiante al descubrimiento de suposiciones, hipótesis y reglas, de forma independiente, mediante impulsos que movilicen su habilidad mental.

1.6.2.3. Algoritmos

Para Buendía (1990) se puede definir a los algoritmos como a una serie finita de reglas a aplicar en un orden determinado a un número finito de datos para llegar con certeza (es decir, sin indeterminación ni ambigüedades), en un número finito de etapas, a cierto resultado, y esto, independientemente de los datos. Este sistema de órdenes, que determinan el encadenamiento de operaciones elementales que permiten obtener, a partir de datos iniciales, el resultado que se busca, "debe poseer las siguientes propiedades:

- Nitidez: Esta propiedad da la característica mecánica al algoritmo
- Eficacia: Permite conducir a los resultados deseados mediante un número finito de pasos suficientemente simples.
- Universalidad: Se requiere que cada algoritmo sea aplicable a todos los problemas de una cierta clase

El dominio automático de los algoritmos llegó a ser uno de los objetivos prioritarios del aprendizaje. Pero hoy en día sabemos que el dominio automático de los algoritmos no es el único objetivo del aprendizaje, pero, si es un complemento primordial que cuando se la trabaja como estrategia se convierte en una herramienta dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.6.2.4. Problemas contextualizados

Esta estrategia metodológica se caracteriza principalmente por presentar conocimientos integrados a los alumnos a partir de una situación problemática de otras disciplinas, cuya característica principal es que trata de problemas reales del área de estudio del alumno. La matemática en contexto toma el problema, lo resuelve e interpreta la solución en el mundo de la disciplina del contexto (Trejo & Camarena, 2009).

1.6.2.5. Solución de problemas

Para Polya (1989) resolver un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable en forma inmediata si no que es necesario emplear una serie de pasos para conseguirlo de forma exitosa.

Para lograr solucionar problema muchos autores han descrito ciertos pasos, pero, los más conocidos son los descritos por Polya (1989) en su texto “Como plantear y resolver problemas” los cuales son los siguientes:

- Comprender el problema
- Concebir un plan
- Ejecutar el plan
- Examinar la solución.

Dentro cada uno de estos pasos el autor plantea una serie de preguntas y recomendaciones para lograr resolver un problema. De esta manera se pretende desarrollar las potencialidades del alumno para solucionar actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas (Coronel & Curotto, 2008).

En las instituciones educativas el trabajo con la resolución de problemas matemáticos debe ocupar un papel más importante dentro del proceso de enseñanza, tanto como de la estadística y probabilidad como en las otras ramas de la matemática. Esta falta de protagonismo de esta estrategia didáctica da como resultado varios problemas en los estudiantes, en la comprensión y razonamiento (Díaz & Díaz, 2018).

Lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas, matemáticos y no matemáticos. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas apropiadas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas (Quintero, 2005).

1.6.2.6 El comic

El cómic como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza aprendizaje puede presentar varias ventajas. La primera es que se la puede ver como un elemento

motivacional porque permite llamar la atención del estudiante e introducir de una manera más dinámica y divertida el tema a tratar, logrando un aprendizaje más significativo a través de su composición de imágenes acompañadas de texto (Orlaineta et al., 2012).

Dentro de la estructura del comic podemos observar un relato gráfico que se lo puede adaptar agregando historias referentes a un tema que queramos tratar. La imagen, enmarcada en un espacio delimitado por una línea, encierra el texto que ayuda a comprenderlas. Cabe resaltar que el comic como estrategia didáctica es fundamental en el aula porque con el logramos llamar la atención del estudiante de una forma novedosa y divertida.

1.6.2.7. Simuladores

El uso de simuladores como estrategia didáctica está orientada a que los alumnos puedan acercarse a situaciones similares a la realidad, pero en forma virtual. La simulación surge por la necesidad de observar una situación deseada lo cual permite llegar a una experimentación donde el estudiante desarrolla habilidades al acercarlos a contextos similares generando mayor confianza y seguridad al otorgarle un control sobre el escenario ((Vidal & Avello, 2019).

1.6.2.8. Modelización

Un modelo constituye una representación o abstracción de la realidad. Entre los diferentes tipos de modelos se pueden mencionar los analógicos, físicos, gráficos, esquemáticos y matemáticos.

Para Martinand (1986), la importancia de un modelo matemático se ve reflejado en la necesidad de dominar la realidad natural, técnica, económica y social. Dentro de la modelización se debe observar más allá de los objetos, imaginar lo oculto y reemplazarlos por las primeras variables, parámetros y relacionarlos entre sí.

Implementar la modelización dentro del aula de clases es fundamental para que ayude a responder los cuestionamientos de los estudiantes sobre la utilidad de las matemáticas además de que permite la incorporación de un ambiente de aprendizaje enriquecido. Además, esta metodología da la oportunidad de promover el interés de los estudiantes por la materia ya que permite relacionarla con situaciones cotidianas o de gusto de la comunidad juvenil, como el deporte y diversas tecnologías (Suárez, 2016).

1.6.3. Motivacional

Para Espejo & Sarmiento (2017) un alumno motivado demostrará interés y perseverancia en la asignatura o en todas las asignaturas de su nivel académico. Se requiere que el alumno comprenda la importancia de adquirir conocimientos, dando sentido a la enseñanza dictada por el docente. Requiere que el alumno sienta el apoyo del profesor y la coherencia de las materias impartidas. Por lo tanto, al utilizar la técnica motivacional se propondrá una enseñanza activa fomentando la participación y reconociendo el logro del estudiante.

1.7. El currículo en la educación

1.7.1. Definición

Dentro del sistema educativo el currículo es una pieza fundamental por el que gira el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para Beltrán (2011) “El «currículo» es una herramienta de trabajo para los docentes en la que se proponen aspectos materiales y conceptuales para la práctica educativa con el fin de facilitarla y de aportar soluciones a los diversos problemas que puedan derivarse de ella” (pág. 98). Es decir, el currículo es un documento teórico de aplicación práctica porque en él se plasman todas las características necesarias para llevar a cabo la práctica docente.

Para Ortiz (2013) “el currículo aplica una concepción teórico-metodológica a una realidad educativa específica, ya sea una carrera universitaria, un curso escolar, o unos estudios de postgrado, no es más que un mediador entre la ciencia didáctica y el proceso de enseñanza-aprendizaje”. Es por esto que el currículo al ser un mediador puede estar abierto al cambio, ya sea en el inicio o en el transcurso del proceso educativo, para adaptarse a las necesidades educativas que surjan en el camino.

1.7.2. Elementos del currículo

Dentro de la elaboración del currículo se debe tomar en cuentas varios elementos los cuales aportan características importantes en la estructura del currículo.

Tabla 2

Elementos del currículo

Elementos del currículo	
Perfiles	Responde a quién se dirige la formación. Señala las características de los sujetos involucrados en las acciones educativas tanto al inicio como al final de dichas acciones: se conoce como perfil del egresado, ideal, básico, etc.

Objetivos	Responde ¿para qué?, la acción educativa señala la intencionalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se conoce como objetivos, aprendizaje del educando
Contenidos	Responde a qué se aprende en función de los objetivos. Están organizados en áreas de formación, niveles, ciclos, cursos o temas. Se seleccionan según exigencias de carácter pedagógico, psicológico, lógico y social.
Estrategias didácticas	Responde ¿cómo se enseña y cómo se aprende? Las estrategias (de enseñanza y de aprendizaje) determinan, el tipo de experiencias, condiciones e interacciones que se van a generar para lograr el aprendizaje del alumno.
Evaluación	Responde a cuáles son las técnicas e instrumentos que informan el tipo y nivel de logro alcanzado por los educandos en relación con los objetivos. Ayudan a tomar decisiones, mejorar el trabajo y superar dificultades en el aprendizaje

Nota: Todos los elementos didácticos cumplen una función específica dentro de la elaboración del currículo de educación para que pueda ser aplicado de una forma eficaz.

Fuente: Esta tabla ha sido adaptada de “EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO UNIVERSITARIO” por Santiváñez (2019).

1.8. Permutaciones en el Décimo año de EGB

1.8.1. Permutaciones lineales

Se llama permutación de un cierto número de objetos, a cada disposición u ordenación diferente de ellos (Jaimes, 1986). Siguiendo esta perspectiva dentro del lenguaje común y el lenguaje matemático permutar significa cambiar el orden de un grupo de elementos u objetos.

Piensa en un grupo de 3 letras. ABC. En una permutación, ABC y CAB son resultados distintos, pero en una combinación, estos resultados son el mismo. ¿Cuántas maneras diferentes hay de ordenar las letras A, B y C? Es decir, ¿cuántas permutaciones hay para este grupo en particular?

ABC	ACB
BAC	BCA
CAB	CBA

Existen 6 maneras de ordenar las letras, es decir, hemos encontrado el número de permutaciones con tres elementos u objetos elegidos.

La fórmula de las permutaciones lineales para n elementos se define como

$$n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (n - 3) \dots \dots$$

Lo que es igual a $n!$. Por lo tanto, podemos definir que las permutaciones para n elementos es igual a

$$P_n = n!$$

1.8.2. Permutaciones de n elementos tomados en r grupos

También se llaman permutaciones de n objetos en r posiciones a las diferentes formas en que se pueden ordenarse los n objetos ocupando solamente las r posiciones. Por lo tanto, debe cumplirse que $n > r$.

El número de formas en que podemos ordenar n objetos distintos, tomándolos una cantidad r a la vez, es:

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

Se debe tener en cuenta que para que exista una permutación debe cumplirse los siguientes puntos:

- Si importa el orden de los objetos o elementos
- No se repiten los elementos
- Participan todos los elementos

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

La presente es una investigación mixta porque se encuentra dentro del paradigma de tipo cuantitativo y cualitativo.

Dentro del marco del paradigma cuantitativo esta investigación es de alcance descriptivo debido a que se ha detallado propiedades y características de las variables de enseñanza y aprendizaje activo del estudio de las permutaciones en el décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Nelson Torres. “La investigación descriptiva define y mide variables y las caracteriza” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, pág. 105).

Por otro lado, cualitativamente este estudio está dentro del marco del diseño de una investigación acción, porque se propondrá una guía de estrategias metodológicas activas para el estudio de permutaciones. También está dentro del marco del diseño no experimental porque según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), en este tipo de investigación de desarrollan sin manipular variables, porque ya ocurrieron al momento de recolectar la información. Además, esta investigación es transversal o transeccional porque la variable ha sido medida en un tiempo único.

2.2. Métodos, técnicas e instrumentos

2.2.1. Métodos

a. Inductivo

El método inductivo es una forma de pensamiento en la que una persona pasa información de casos específicos a un conocimiento más general que refleja lo general en los fenómenos individuales. Su base es una repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrando características comunes en un grupo en particular con el fin de sacar conclusiones sobre los aspectos que lo caracterizan (Rodríguez & Pérez, 2017). Por lo tanto, este método nos servirá para lograr obtener conclusiones a partir del análisis y estudio de resultados obtenidos a través de los indicadores o preguntas de encuestas.

b. Deductivo

Según Rodríguez & Pérez (2017) el método deductivo es un proceso de razonamiento en el que a partir de parte de afirmaciones generales se llega a afirmaciones particulares lo cual permite organizar hechos conocidos y extraer conclusiones mediante una serie de enunciados.

En la investigación este método se utilizó en la propuesta de solución al problema detectado, mediante el análisis de la teoría general sobre el interaprendizaje de las permutaciones, para lograr diseñar una guía de estrategias metodológicas activas para la enseñanza del tema mencionado.

c. Analítico

El método analítico es un procedimiento lógico que da la posibilidad de descomponer un todo en sus partes y cualidades para poder estudiarlas y examinar el comportamiento de cada parte y entender de mejor manera los efectos del fenómeno (Rodríguez & Pérez, 2017). Se empleará este método para poder estudiar, a partir del marco teórico, todas las cualidades referentes al interaprendizaje de las permutaciones a partir de la descomposición de sus partes y de esta manera entender todo lo relacionado al tema.

d. Sintético

El método sintético establece a partir de la unión o combinación de las cualidades analizadas descubrir relaciones o características generales entre los elementos estudiados (Rodríguez & Pérez, 2017). Este método se aplicará en el análisis e interpretación de resultados, como también en la construcción de la propuesta partiendo del conocimiento de las partes o elementos de las estrategias metodológicas activas.

2.2.2. Técnicas

a. Encuestas

La encuesta permitió recolectar datos para analizar las causas del problema y poder interpretarlos para construir conclusiones. Se aplicó a los estudiantes de décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Nelson Torres”, la cual se desarrolló en las aulas de la institución la primera semana del mes de diciembre del 2021. Una vez diseñada y se logró obtener la respectiva aprobación de las autoridades del plantel educativo para la aplicación de la encuesta en las aulas de clase.

2.2.3. Instrumentos

Para poder realizar la encuesta el instrumento que se utilizó fue un cuestionario que estuvo formado por preguntas cerradas, en el que cada una de ellas guarda relación con los indicadores que se proponen en la investigación.

2.3 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación que sirvieron de guía para el presente estudio están relacionadas directamente con los objetivos específicos, y son:

- ✓ ¿Existen bases teóricas y científicas relacionadas con metodologías activas en el aprendizaje de las permutaciones?
- ✓ ¿Cuál es el diagnóstico del décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa "Nelson Torres" de la provincia de Pichincha con respecto a las estrategias metodológicas activas que se desarrollan en el tema de permutaciones?

- ✓ ¿Se puede diseñar una guía sobre estrategias metodológicas activas grupales para el interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa " Nelson Torres" de la provincia de Pichincha?
- ✓ ¿Se puede diseñar una guía sobre estrategias metodológicas activas individuales para el interaprendizaje de permutaciones en el décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa " Nelson Torres" de la provincia de Pichincha?

2.4. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Estrategias Metodológicas	Motivación	Encuesta	Estudiantes
	Participativas	Encuesta	Estudiantes
	Activas	Encuesta	Estudiantes
	Recursos didácticos	Encuesta	Estudiantes
Interaprendizaje	Lúdicas	Encuesta	Estudiantes
Permutaciones	Vida cotidiana	Encuesta	Estudiantes
	Variado	Encuesta	Estudiantes
	Lúdicas	Encuesta	Estudiantes

Nota: Elaboración propia

2.5. Participantes

El universo que se ha investigado consta de 270 estudiantes del décimo año de educación básica de la Unidad Educativa Nelson Torres, los cuales están divididos de la siguiente manera:

Tabla 4
Número de estudiantes del décimo año de EGB

Paralelo	Número de estudiantes
A	38
B	39
C	38
D	41
E	39
F	38
G	37

Nota: Elaboración propia

Con el objetivo de optimizar el tiempo y recursos se tomó una muestra representativa del universo investigado utilizando la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \cdot \delta^2 \cdot Z^2}{(N - 1) \cdot E^2 + \delta^2 \cdot Z^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Universo investigado

δ : Varianza de la población (0,25)

E: Límite aceptable de error de la muestra

Z: Nivel de confianza (1,96)

Entonces

$$n = \frac{(270) \cdot (0,25)^2 \cdot (1,96)^2}{(270 - 1) \cdot (0,06)^2 + (0,25)^2 \cdot (1,96)^2}$$
$$n = 54$$

La muestra fue probabilística debido a que cada elemento del universo investigado tuvo la oportunidad de ser elegido para el desarrollo de la encuesta.

2.6. Procedimiento y plan de análisis de datos

En el proceso de la presente investigación como primero punto se analizó las variables e indicadores de estudio lo cual permitió diseñar el instrumento, en este caso la encuesta. Una vez creado el instrumento y después de recibir la aprobación por parte del docente tutor de tesis, se solicitó la autorización a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Nelson torres”. Después de haber recibido la autorización en la Unidad Educativa la encuesta se ingresó a la plataforma Forms y fue compartida hacia el docente de la Unidad Educativa de forma digital mediante un enlace, para que pueda ser enviada a los alumnos del nivel propuesto.

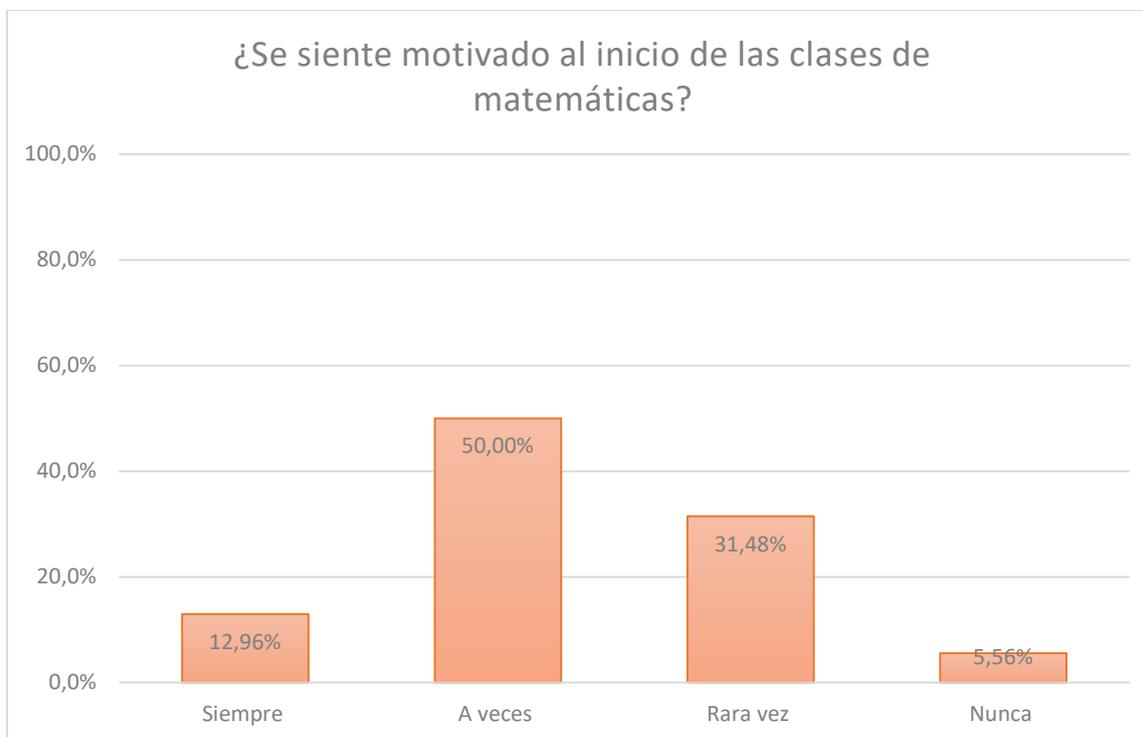
En el procesamiento y análisis de la información se elaboró gráficos de barras, para lo cual se utilizó el programa SPSS versión 25, una herramienta que facilita la tabulación y la obtención de porcentajes.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis e interpretación de resultados

Figura 2

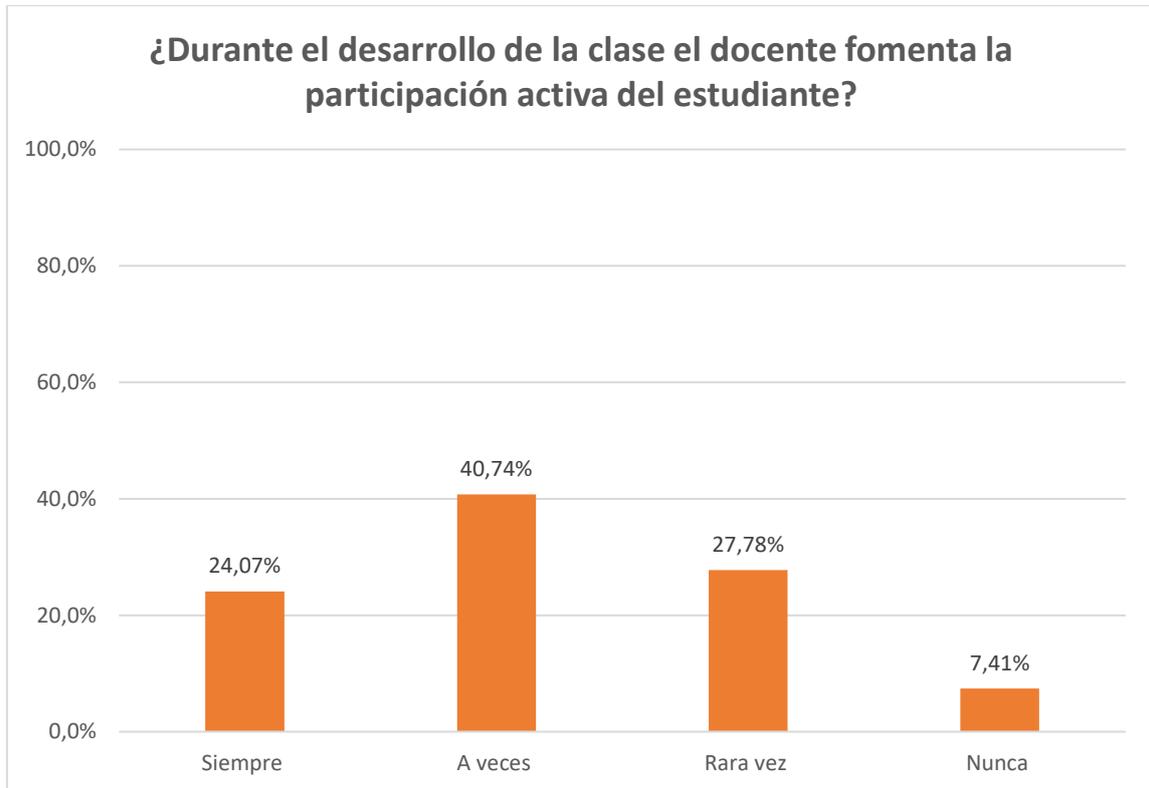
Motivación del estudiante al inicio de la clase de matemáticas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en los resultados un gran porcentaje de estudiantes manifiestan que a veces se sienten motivados al iniciar la clase de matemáticas, pero también un número considerable rara vez se siente motivado por lo que las clases impartidas por el docente no generan un interés en el estudiante y da lugar a una falta de motivación. Según Calle & García (2020) la motivación toma un papel muy importante dentro del aula de clase, pues es un plus que empuja al estudiante a generar un interés por las matemáticas. Por lo tanto, el docente tiene la responsabilidad de estar en una formación continua para encontrar las mejores formas de llegar al estudiante y motivarlo.

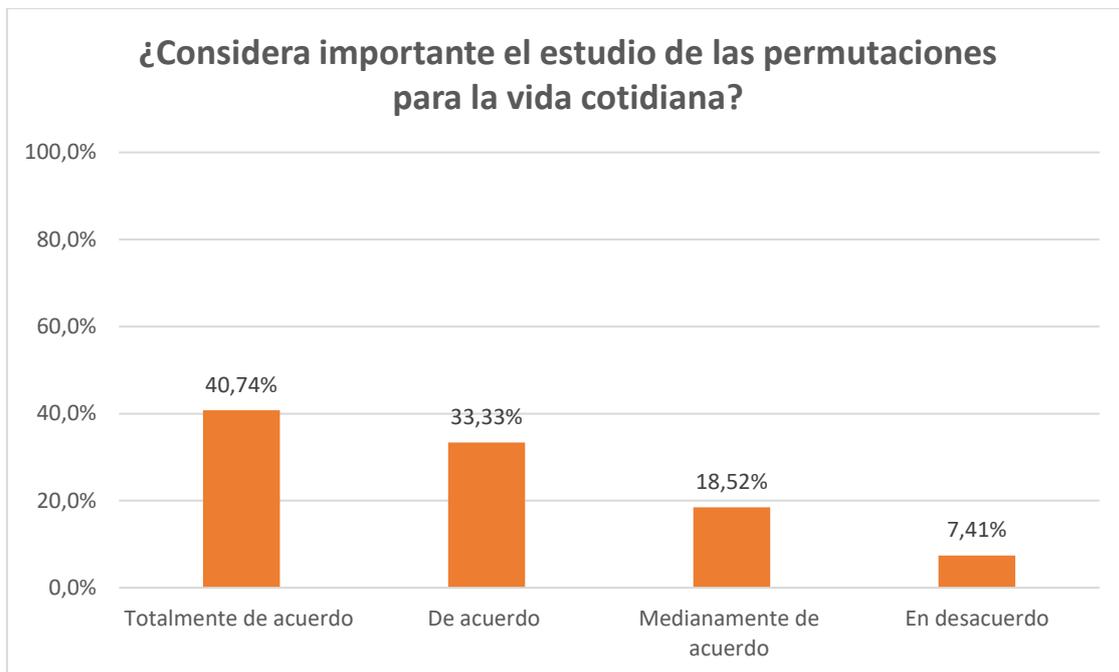
Figura 3
Participación activa del estudiante



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos, los estudiantes opinan que el docente fomenta su participación activa durante el desarrollo de la clase debido a que un porcentaje mínimo de encuestados respondió que el docente nunca realiza esta actividad, esto se considera positivo porque la participación genera varios beneficios para que el aprendizaje sea más efectivo, siempre y cuando se lo aplique de manera correcta. Para Fidalgo (2011) la participación activa del estudiante se basa en dos elementos importantes: el primero que permita al estudiante participar en el proceso de enseñanza y el segundo que permita al profesor adaptarse al alumno. Es decir, se debe proponer actividades donde intervengan tanto como el estudiante como el docente para que de esta manera exista una participación activa guiada o supervisada por el docente.

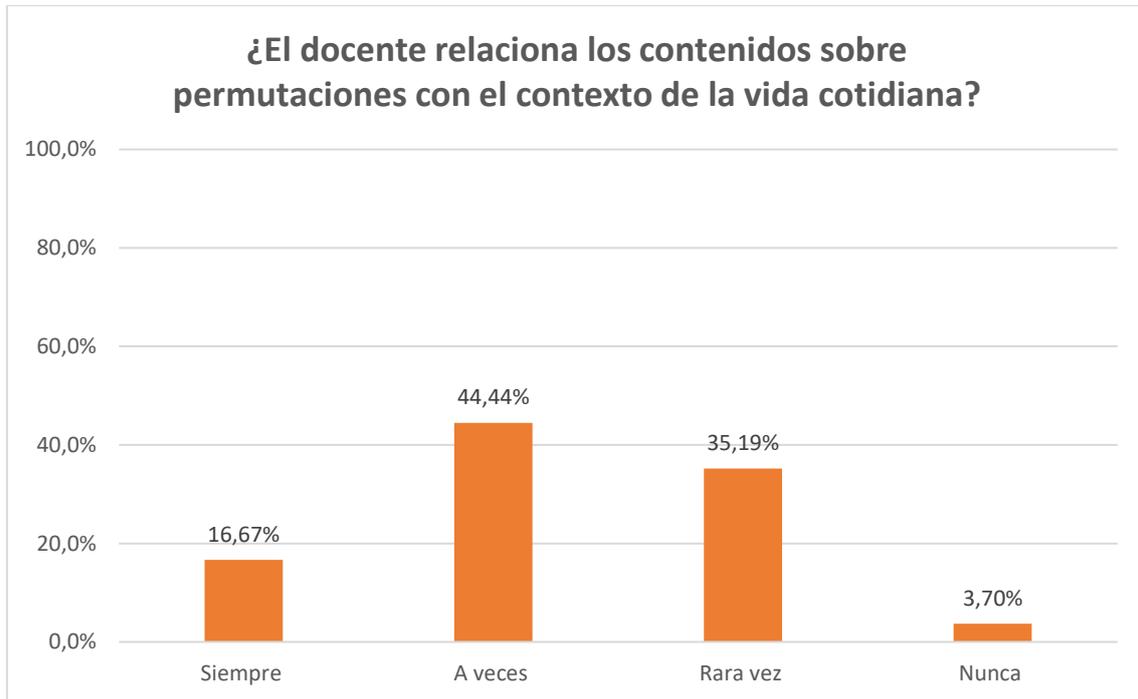
Figura 4
Permutaciones para la vida cotidiana



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos un grupo significativo de los estudiantes encuestados consideran que es importante tener conocimientos sobre las permutaciones para la vida cotidiana. Las permutaciones están presentes en varios contextos de la vida diaria como los juegos de azar con naipes donde se aplica un número de combinaciones para dar inicio al juego. Por lo tanto, en nuestra vida cotidiana es muy común que nos enfrentemos a la necesidad de formar grupos siguiendo un criterio especial.

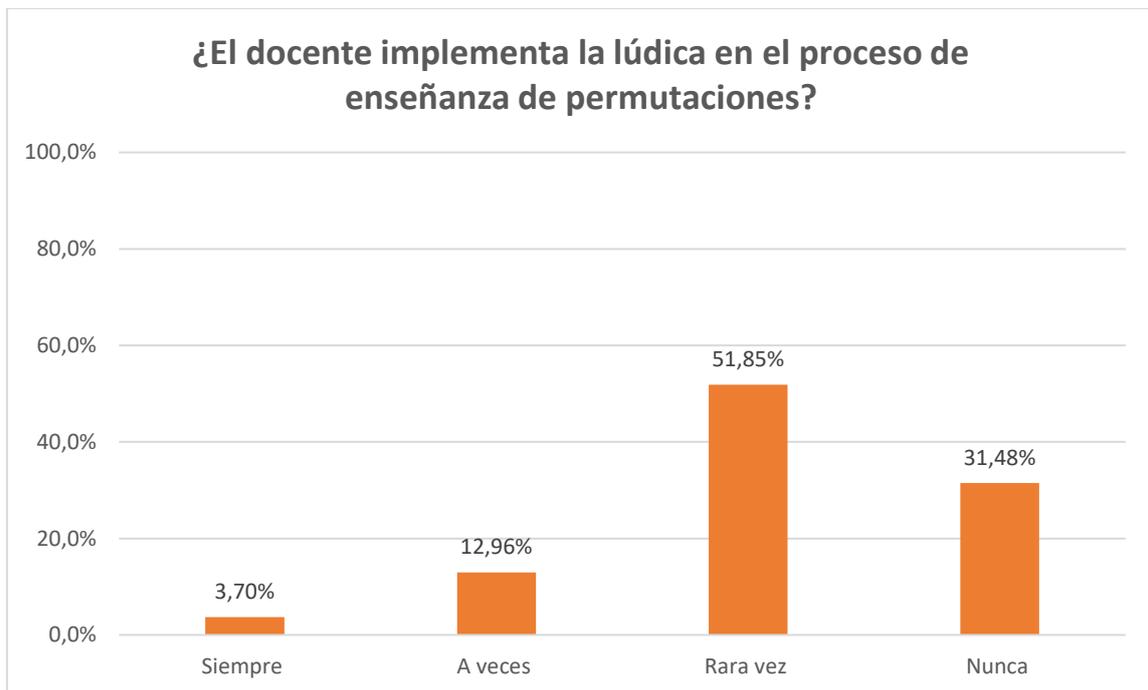
Figura 5
Permutaciones con el contexto de la vida cotidiana



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos, gran parte de los estudiantes encuestados consideran que frecuentemente el docente relaciona los contenidos sobre permutaciones con el contexto de la vida cotidiana debido a que la segunda y tercera opción tienen un porcentaje de respuesta muy alto, este dato es positivo debido a que el docente puede relacionar los contenidos tratados en clase con temas de la vida cotidiana que sean de interés del estudiante generando un mayor interés por la clase. Es de suma importancia que el docente guíe al alumno para que observe lo matemático en las cosas cotidianas a partir de problemas reales para que de esta manera el estudiante pueda encontrar lo matemático fuera del aula (Corbalán, 1998).

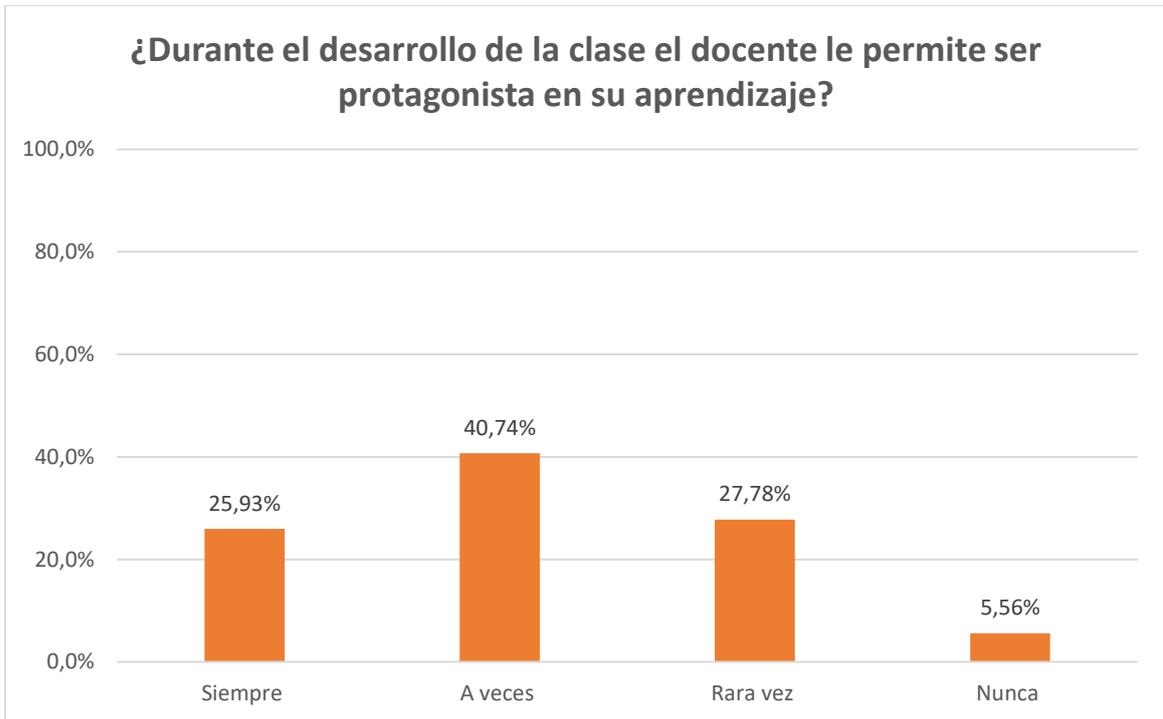
Figura 6
La lúdica en la enseñanza de permutaciones



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

Tomando como referencia las dos últimas opciones de respuesta, los estudiantes consideran que el docente no aplica la lúdica en la enseñanza de las permutaciones dado que dichas opciones tienen un índice de respuesta muy alto entre los encuestados. Implementar la lúdica dentro de la enseñanza de la matemática resulta muy complicado producto del desconocimiento por parte de los docentes de esta estrategia didáctica lo que genera que no sea tomada en cuenta como una herramienta para el proceso de enseñanza. La lúdica aporta numerosas ventajas al ser aplicadas en el aula ya que crea motivación en el estudiante al dar otra perspectiva a la clase aportando el enriquecimiento en las relaciones sociales y en el aprendizaje del estudiante (Sánchez, 2010).

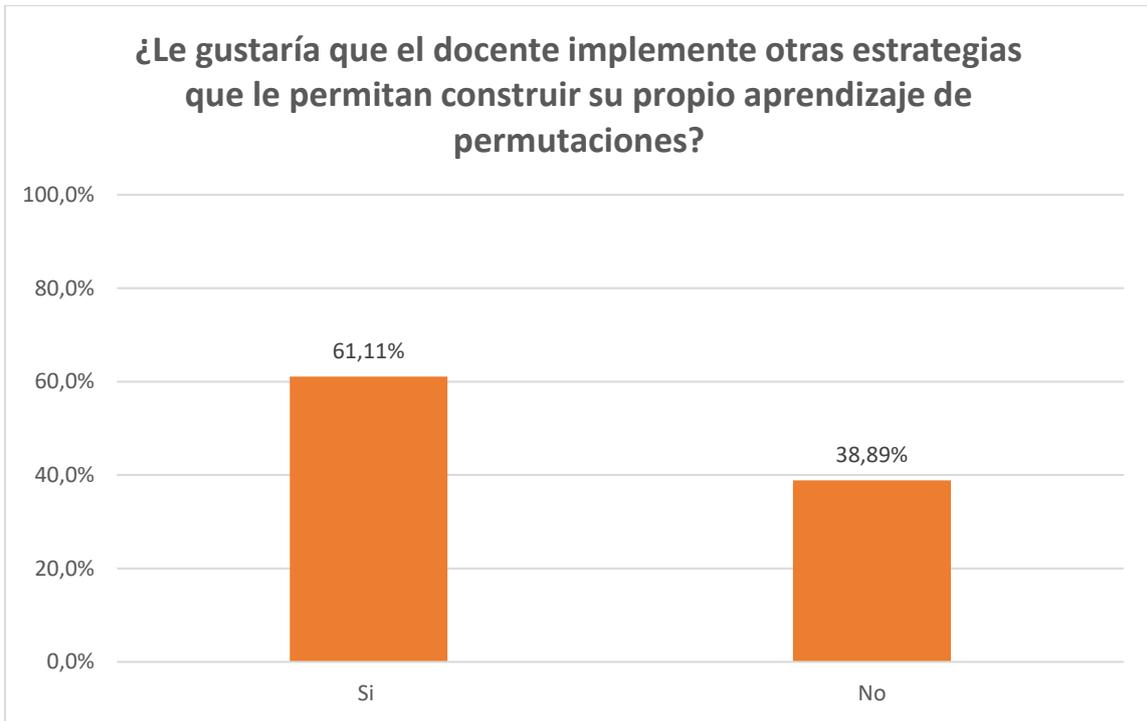
Figura 7
Protagonismo del estudiante en el aprendizaje



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos, los estudiantes encuestados consideran que el docente con regularidad les permite ser protagonistas de su aprendizaje debido a que el índice de respuesta con mayor frecuencia se encuentra entre las tres primeras opciones. Lograr que el estudiante sea participe en la construcción de su aprendizaje es un impulso a la transformación porque cuando un estudiante participa, opina o razona desarrolla autonomía, se produce un aprendizaje de valores, se ayuda al alumno a tener iniciativa, responsabilidad, mejora de autoestima. Por lo tanto, brindar este protagonismo al estudiante es una herramienta significativa que no podemos privar a ningún alumno (Down, 2021).

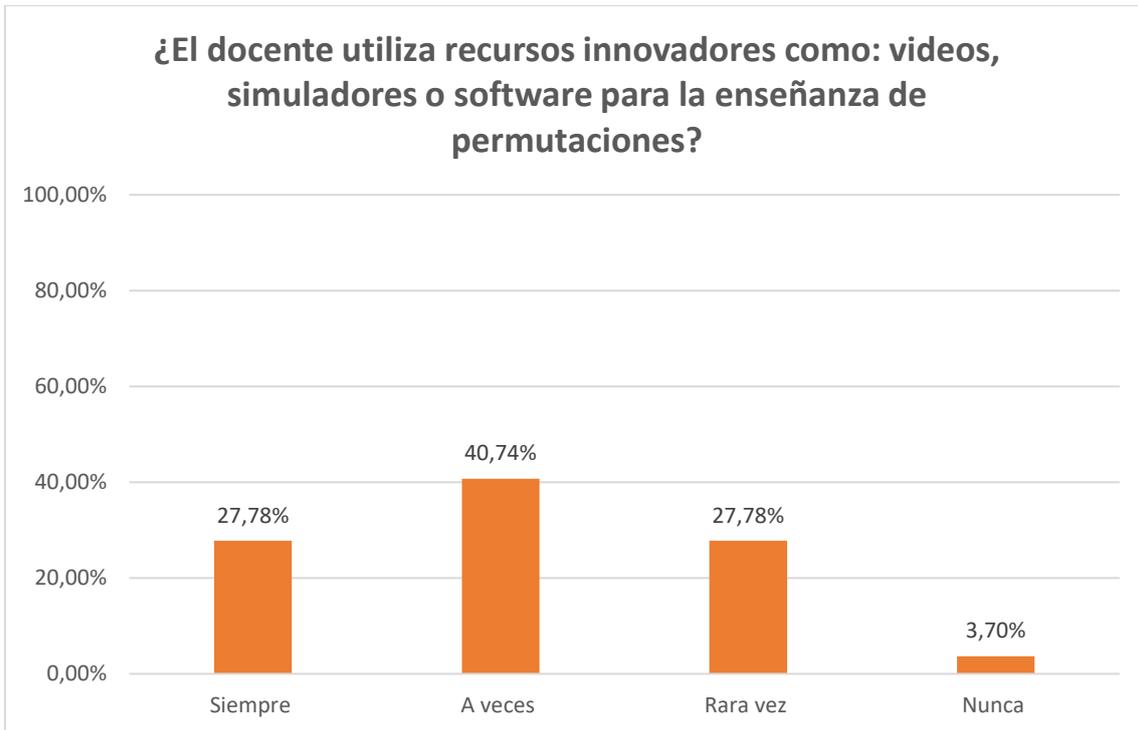
Figura 8
Otras estrategias para el aprendizaje de permutaciones



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

Referente a la siguiente pregunta una cantidad significativa de estudiantes afirman que, si les gustaría que el docente implemente diferentes estrategias dentro del aula de clase para que puedan construir su propio conocimiento referente al tema de permutaciones y de esta manera dar un enfoque distinto a las clases tradicionales impartidas por el docente, pero otro grupo considerable considera que no, debido a la poca o nula aplicación de este tipo de estrategias por parte del docente. En la práctica docente se puede apreciar la falta de preocupación por desarrollar una planificación reflexiva, atractiva, interactiva e interesante incorporando estrategias las cuales permitan adaptarse a las diferentes circunstancias de los escenarios de aprendizaje (Gutiérrez & Gutiérrez, 2018).

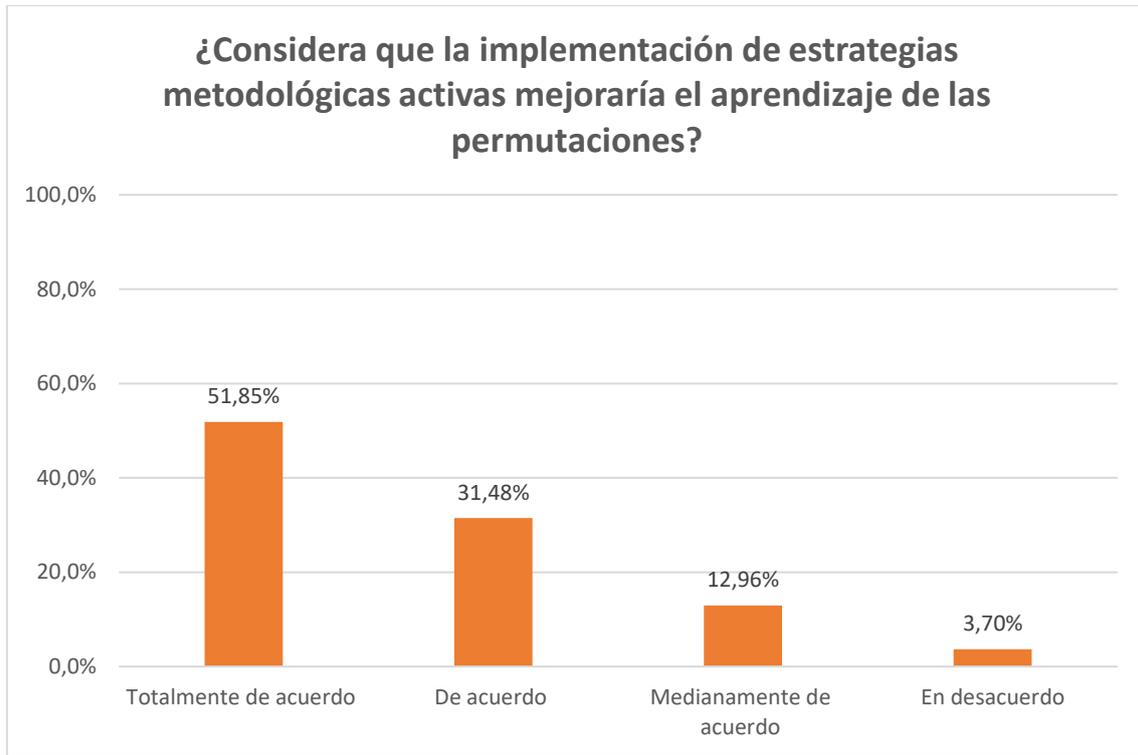
Figura 9
Recursos innovadores en la enseñanza



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa “Nelson Torres”. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en los resultados reflejados un número considerable de estudiantes afirman que a veces el docente utiliza recursos como videos o simuladores para la enseñanza de permutaciones durante el desarrollo de la clase. Los recursos como simuladores, videos o softwares ofrecen varias ventajas ya que mediante los mismos se puede representar un modelo o entorno dinámico a través de gráficos o animaciones los cuales permiten que el estudiante pueda comprender de una mejor manera lo que ocurre en el entorno simulado (Díaz, 2018). Por lo tanto, la implementación de este tipo de recursos debe ser un elemento fundamental dentro del desarrollo de la clase y los docentes deben estar comprometidos en buscar o crear recursos para lograr crear una clase fuera de lo común.

Figura 10
Implementación de estrategias metodológicas activas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de Décimo año de EGB de la unidad educativa "Nelson Torres". Elaboración propia.

Tomando como referencia las dos primeras opciones, los estudiantes consideran que la implementación de estrategias metodológicas activas mejoraría su aprendizaje de permutación dado que el índice de respuesta para las dichas opciones tiene una frecuencia alta. De acuerdo a Hernández (2014) la utilización de estrategias metodológicas activas tiene el objetivo de impulsar la participación del estudiante en las actividades educativas para que de esta manera pueda construir su conocimiento bajo la supervisión del docente a cargo.

CAPITULO IV: PROPUESTA

4.1. Título

Guía didáctica aplicando la metodología del aula invertida para el interaprendizaje de permutaciones en estudiantes del décimo año de educación general básica.

4.2. Justificación

Según la información arrojada a través de la encuesta realizada a los estudiantes del Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nelson Torres” se logró apreciar que la utilización de estrategias metodológicas activas no es comúnmente utilizada para el interaprendizaje de permutaciones. Por lo tanto, se propone la creación de una guía didáctica aplicando el aula invertida como estrategia metodológica activa para lograr un interaprendizaje sobre el tema de permutaciones.

Para constituir el aula invertida para el interaprendizaje de permutaciones se dividió las actividades en tres partes: Antes, durante y después de clase donde se utilizará técnicas de las metodologías activas como las estrategias didácticas para cada etapa del aula invertida para que de esta manera se pueda lograr un aprendizaje significativo enfatizando en la participación del estudiante como creador de su propio conocimiento. Las estrategias didácticas están enfocadas en incentivar la participación activa del estudiante mediante: el comic, el juego los cuales generan interés al ser un recurso innovador permitiendo introducir la temática de una manera diferente a la tradicional y completando el proceso mediante la solución de problemas y el uso de las TICS para lograr un interaprendizaje en el estudiante.

La guía didáctica está dirigida a docentes de matemáticas donde tendrán a su disposición una metodológica activa constituida por estrategias didácticas que fomentan la participación activa del estudiante a través de recursos llamativos.

4.3. Impactos

A través de esta guía didáctica sobre el aula invertida como estrategia metodológica activa se espera que los docentes del área tengan la posibilidad de dar otra apariencia a sus clases innovando y creando recursos con la ayuda de la tecnología para lograr dar otra perspectiva a la clase tradicional. Además, con el uso de esta guía didáctica se logrará motivar al estudiante lo cual es un factor muy importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje porque un estudiante motivado investiga, razona y participa. De esta manera se le otorgará al estudiante un rol más activo donde construya su propio conocimiento.

4.4. Objetivos

4.4.1. Objetivo General

- Elaborar una guía didáctica aplicando la metodología del aula invertida para el interaprendizaje de permutaciones.

4.4.2. *Objetivos Específicos*

- Investigar estrategias metodológicas activas para el interaprendizaje de permutaciones.
- Diseñar la estructura de una guía didáctica para el interaprendizaje de permutaciones aplicando la metodología del aula invertida

4.4. Contenidos de la guía

- ¿Qué es el aula invertida?
- Introducción a las permutaciones (El comic)
- Aplicación de las permutaciones lineales (Truco de las 21 cartas)
- Aplicación de las permutaciones de n elementos ordenados en r grupos (Blackjack)
- Autoevaluación

Estrategia metodológica
activa

El aula invertida

Para el interaprendizaje de permutaciones

Guía Didáctica

2022



Pedagogía de las ciencias experimentales

Sánchez Lenin

Presentación

El aula invertida como una estrategia metodológica activa pretende que el estudiante sea el centro de su formación académica construyendo su conocimiento a partir de actividades que se desarrollen con anterioridad a las clases presenciales, aprovechando las ventajas que brindan el uso de las TICS, con el objetivo de dinamizar el tiempo en el aula con el docente para profundizar, resolver dudas y realizar prácticas o aplicaciones sobre los contenidos previamente trabajados de forma individual o grupal potenciando el interaprendizaje (Gómez & Muñoz, 2019)

AULA INVERTIDA



ANTES DE



1. Desde su casa

Tarea a realizar en casa

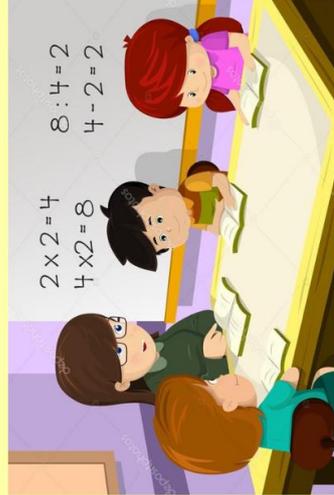
Los estudiantes se preparan para participar en actividades de la clase

DURANTE

2. En clase

Aplicar actividades diferenciadas

Tiempo para asimilar el contenido y reforzarlo a través de análisis, discusión, reflexión y aplicación desde diferentes estrategias de aprendizaje



DESPUES

3. Evaluación

Formativa/Sumativa

Proponga estrategias de auto / co / hetero evaluación.

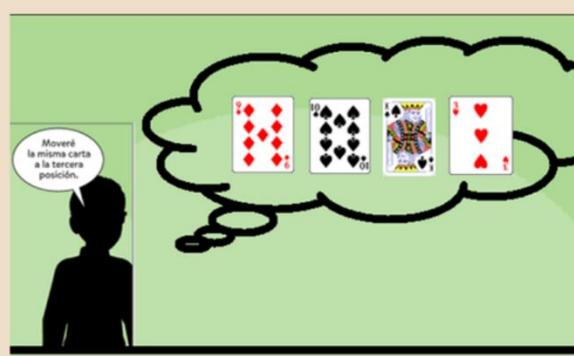
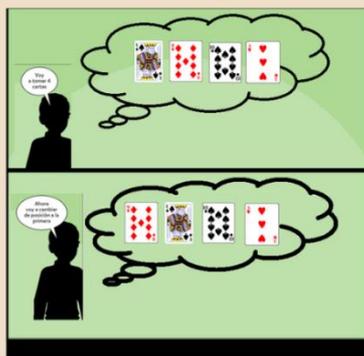


Recomendaciones

Selecciona temas de trabajo y recopila material	Videos, lecturas o actividades que preferiblemente resulten atractivos y sencillos de realizar.
Facilita el acceso al material recopilado y explícales cuales son los objetivos que deben conseguir	Se trata de aportarles el material y explicarles lo que tienen que hacer con el mismo.
Prepara actividades para el aula que estén conectadas con el material trabajado en casa	Es de vital importancia la interacción entre lo trabajado en casa y lo que se va a ejercitar en el aula.
Centra el trabajo en el aula en la práctica y en el aprendizaje del alumno	Ya no se trata en la presentación del contenido como tal, si no, en practicar lo aprendido anteriormente mediante actividades que favorezca la construcción de su conocimiento.
Deja tiempo para que cada uno siga su ritmo y se haga responsable de su proceso	Permite que repitan el acceso a la información, que repitan las ejercitaciones, que pausen o aceleren su proceso.
Presta una atención personalizada.	Importante formar grupos de trabajo para potenciar el interaprendizaje y que se facilite la atención y ayuda a cada estudiante.

Antes de la clase

Estrategia a utilizarse	El comic
Objetivo	Aprender la teoría sobre permutaciones a través de ejemplos de la vida cotidiana mediante la realización de un comic.
Destreza por desarrollar	Aprender la teoría sobre permutaciones a través de ejemplos de la vida cotidiana mediante la realización de un comic.
Tarea de aprendizaje a realizar antes de clase	Identificar los dos tipos de permutación a tratar con sus respectivas fórmulas.
Recurso didáctico	PIXTON
Descripción	Dar a conocer la teoría de las permutaciones con ejemplos de la vida cotidiana con ayuda de una historia plasmada en un comic.
Procedimiento	Actividades a desarrollarse 1.- Lectura del comic. 2.- Tomar nota sobre lo más importante del contenido del comic y llenar la ficha de observación.



Observa que ahora es un reacomodo diferente al primero. Esto puedo hacerlo nuevamente y contar de cuantas formas diferentes puedo reacomodar todas las cartas.

Observa que es otro nuevo reacomodo en el grupo de cartas. Lo que acabas de observar son tres permutaciones que pertenecen al grupo de 4 cartas.

Y de esta manera puedo seguir cambiando la posición de las cartas y seguir contando cuantos nuevos reacomodos puedo realizar con el grupo.

Pero papá, pero me voy a demorar una eternidad en realizar las permutaciones de esta manera para contar cuantos reacomodos se pueden realizar con las 4 cartas.

La formula para obtener las permutaciones totales de un grupo de elementos es $P_n = n!$

Las permutaciones lineales de n elementos se define como las distintas formas de ordenar todos esos elementos distintos, por lo que la única diferencias entre ellas es el orden de colocación de sus elementos.

Lo se Carlos, déjame decirte que existe una manera muy sencilla de conocer cuantas permutaciones existen dentro de un número determinados de elementos.

Estupendo!

Correcto. Solo recuerda que en una permutación participan todos los elementos y también no se puede repetir un elemento en una permutación.

Genial. Tomando el ejemplo de las 4 cartas el total de permutaciones sería 24 porque $P=4!=24$

Genial Carlos. Ahora te voy a explicar el segundo tipo de permutación.

Vamos a realizar el ejemplo de nuevo con las mismas cartas. Pero ahora va a existir un detalle muy importante.

Si dime cual es. Estaré muy atento para entender.

Vamos a tomar las 4 cartas pero esta vez contaremos de cuantas maneras podemos ordenar las 4 cartas pero tomándolas de 2 en 2.

Observa estos ejemplos de los muchos que podemos realizar al permutar cuatro cartas en grupos de 2 en 2

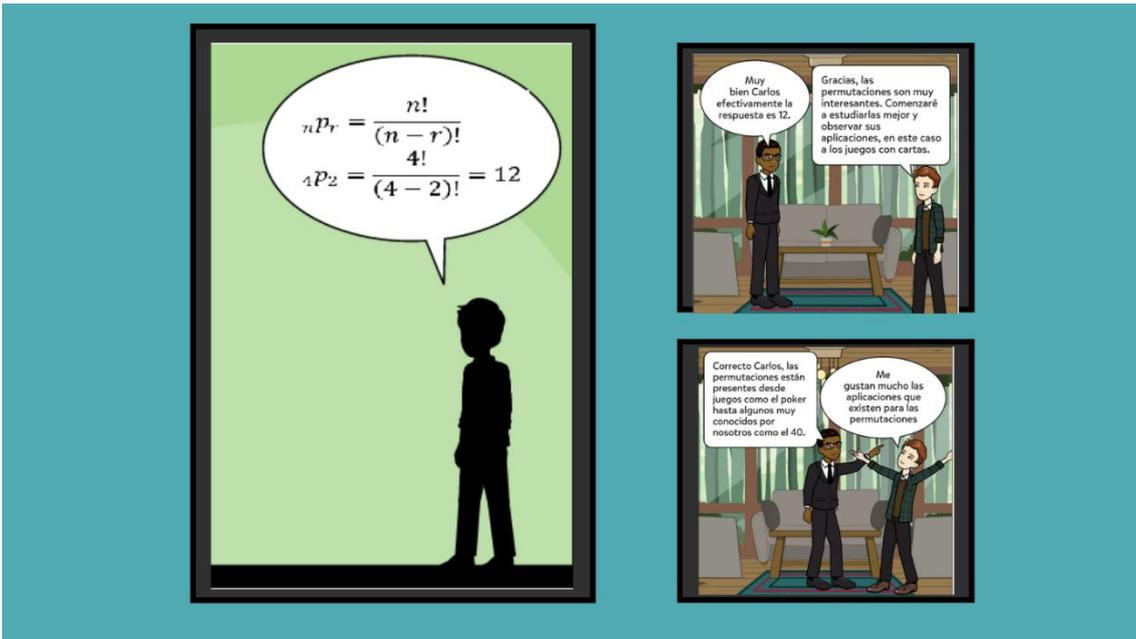
Lo que puedo observar en cada permutación es que de nuevo participan todas las cartas sin repetirse. Pero, existe alguna fórmula que me ayude a contabilizar el número de permutaciones totales?

Afortunadamente la existe Carlos y es la siguiente...

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

Donde (n) es el número de objetos y (r) corresponde a la magnitud del grupo con el que deseamos ordenar los objetos.

Si entiendo. Aplicando la formula me quedaría de la siguiente manera.



Ficha de observación

Característica a observar	Descripción
Conceptos o teorías tratadas	
Fórmulas descritas	
Glosario de términos nuevos	
Temas o situaciones en duda	

Durante la clase

Estrategia a utilizarse	El juego y la modelización
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender los pasos del truco de las 21 cartas y socializarlo con el grupo de clase. • Determinar cómo las permutaciones están inmersas en el truco de las 21 cartas a través del análisis de cada uno de sus pasos. • Encontrar un modelo matemático con el que se pueda obtener variantes del truco con diferentes números de cartas.
Destreza por desarrollar	Aplicar la teoría de las permutaciones en ejemplos prácticos de la vida cotidiana.
Tarea de aprendizaje a realizar en clase	Aplicación de las permutaciones lineales mediante el truco de las 21 cartas.
Recurso didáctico	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador del truco de las 21 cartas
Descripción	Aplicar el truco de las 21 cartas e identificar sus permutaciones básicas para buscar un modelo matemático que permita desarrollar variantes del truco.
Procedimiento	Actividades a desarrollarse 1.- Presentación del simulador del truco de las 21 cartas. 2.- Análisis de las permutaciones básicas del truco de las 21 cartas. 3.- búsqueda del modelo matemático que permita obtener variantes del truco.
Duración	40 minutos

El truco de las 21 cartas y sus variantes

1. Para aprender el truco de las 21 acceder al siguiente simulador donde se detalla los pasos a seguir para llevar a cabo el truco.

El juego de las 21 cartas
(Aplicación de las permutaciones en el juego)

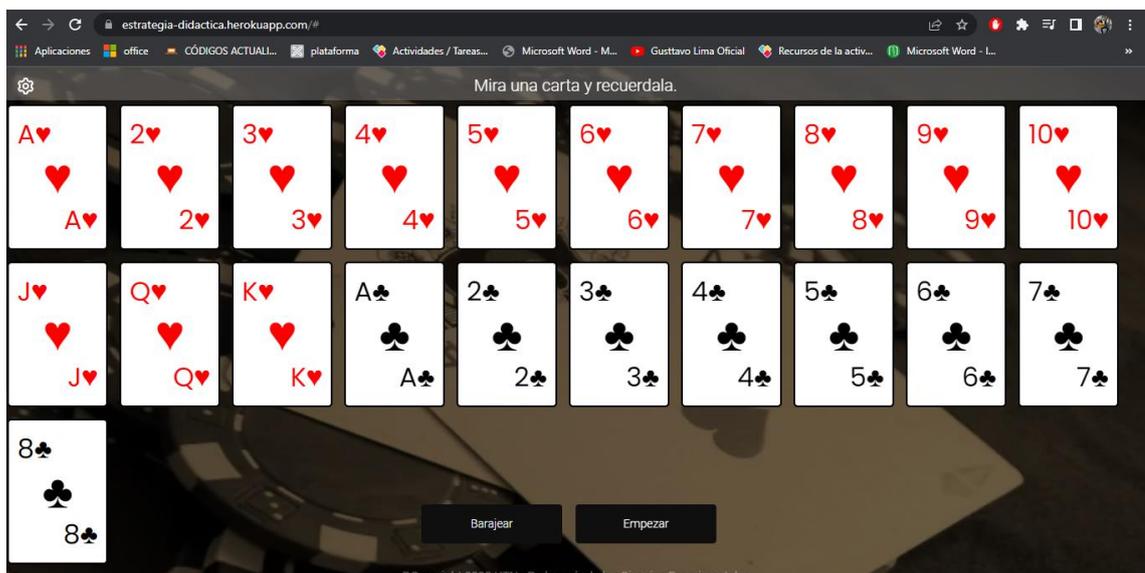


¿Cómo jugar?

Para comenzar el juego necesitamos obviamente 21 cartas y conocer los pasos necesarios para que este truco funcione. Para comenzar el juego utilizando el simulador necesitamos seguir las siguientes instrucciones:

- 1) Elige una carta, memorízala y mantenla en secreto.
- 2) Las cartas se repartirán en tres pilas o montones y tendrás que elegir la pila donde se encuentre tu carta. Ojo, en ningún momento señales tu carta.
- 3) Entra en el siguiente link y sigue las instrucciones mencionadas y diviértete.

<https://estrategia-didactica.herokuapp.com/#>



2. A continuación, analizar las permutaciones básicas del truco de las 21 cartas.

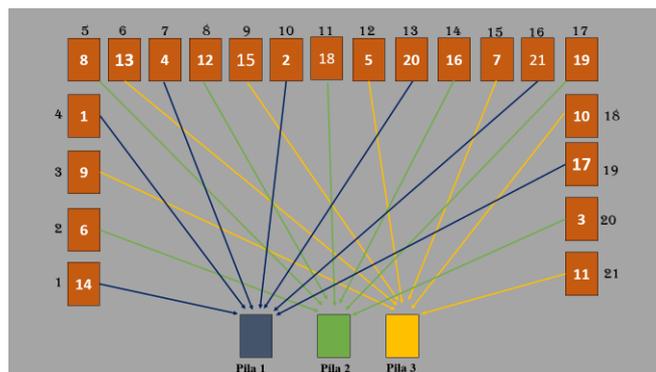
Para empezar con el análisis vamos a responder en grupos de 5 las siguientes preguntas:

- ¿Qué características tiene el número 21?
- ¿Existen otros números que posean las mismas características que el 21?

Después de haber aprendido el truco y socializado con la clase procederemos a analizar las permutaciones básicas que suceden en el desarrollo del juego de las 21 cartas.

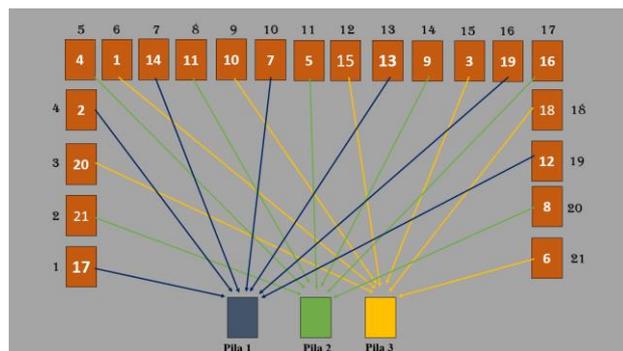
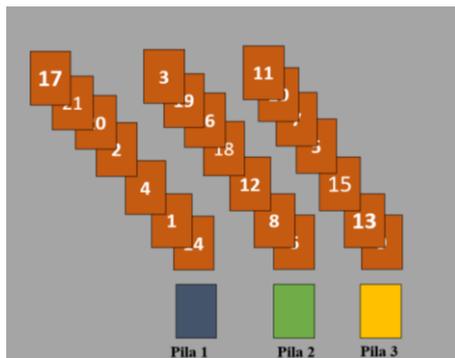
Vamos a suponer que al iniciar el juego las 21 cartas están ordenadas de la siguiente manera.

Cuando nuestro participante haya escogido su carta secreta, en este caso la carta 13, se ordena de manera aleatoria obteniendo nuestra primera permutación que pertenece a P_{21}



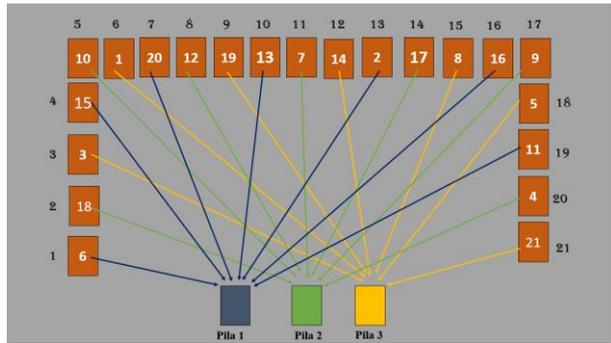
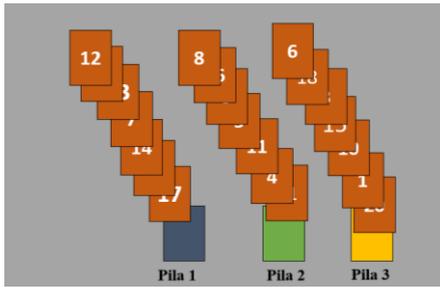
$$P_{21} = \begin{pmatrix} 14 & 6 & 9 & 1 & 8 & 13 & 4 & 12 & 15 & 2 & 18 & 5 & 20 & 16 & 7 & 21 & 19 & 10 & 17 & 3 & 11 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 \end{pmatrix}$$

A continuación, se reparte las 21 cartas en las 3 pilas señaladas y cuando se termine se pide al participante que señale en cuál de las tres cayó su carta. En este caso la carta secreta cayó en la pila 1. Por lo tanto, vamos a colocar la pila 3 sobre la pila 2 y la pila 1 sobre la pila 3 de esta manera obteniendo la siguiente permutación:



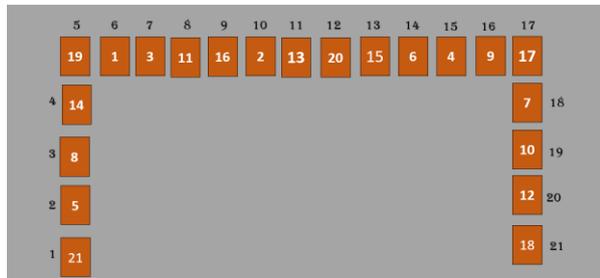
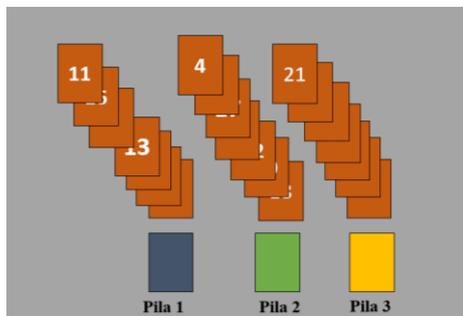
$$P_{21} = \begin{pmatrix} 17 & 21 & 20 & 2 & 4 & 1 & 14 & 11 & 10 & 7 & 5 & 15 & 13 & 9 & 3 & 19 & 16 & 18 & 12 & 8 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 \end{pmatrix}$$

Repartimos las cartas nuevamente en las 3 pilas y como lo notamos la carta secreta cayó en la pila 1. Por lo tanto, reordenamos las cartas y colocamos la pila 1 sobre la pila 2 y la pila 3 sobre la pila 1 obteniendo la siguiente permutación:



$$P_{21} = \begin{pmatrix} 6 & 18 & 3 & 15 & 10 & 1 & 20 & 12 & 19 & 13 & 7 & 14 & 2 & 17 & 8 & 16 & 9 & 5 & 11 & 4 & 21 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 \end{pmatrix}$$

Repartimos una última vez las cartas en las 3 pilas y repetimos el procedimiento para obtener una última permutación. Como la carta secreta cayó en la pila 1, colocamos la misma sobre la pila 2 y la pila 3 colocamos sobre la pila 1.



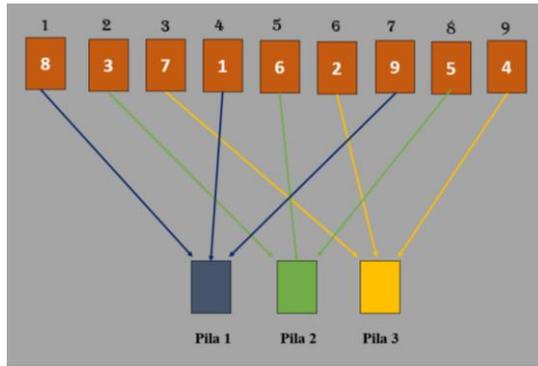
$$P_{21} = \begin{pmatrix} 21 & 5 & 8 & 14 & 19 & 1 & 3 & 11 & 16 & 2 & 13 & 20 & 15 & 6 & 4 & 9 & 17 & 7 & 10 & 12 & 18 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 \end{pmatrix}$$

Analizamos la permutación final que nos permite conocer nuestra carta secreta. Como se puede observar la carta secreta ocupa la posición 11 por lo tanto vamos a tomar este dato en función del número de cartas.

Número de cartas (x)	Posición secreta (y)
21	11

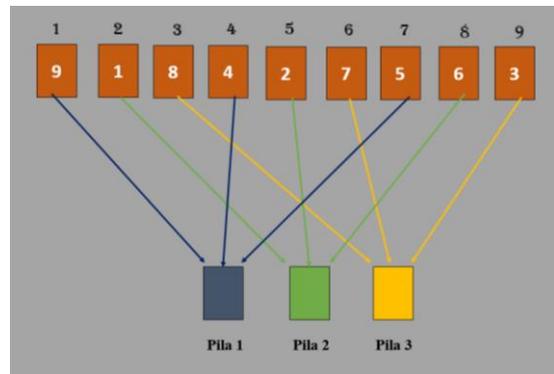
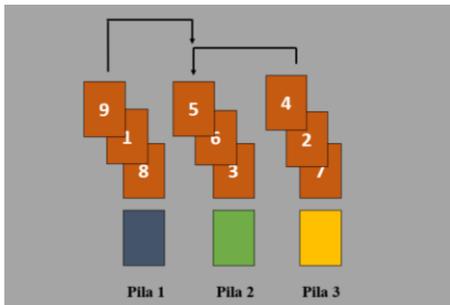
Ahora tratemos de modificar el juego cambiando el número de cartas y aplicando los pasos detallados anteriormente para analizar su permutación final y saber si funciona con un número diferente de cartas.

Como podemos observar el número 21 es un número impar, pero también es un múltiplo de 3. Por lo tanto, tomaremos un número con estas características en este caso lo haremos con 9 cartas y seguiremos los pasos que ya están establecidos. Pedimos a nuestro participante que elija una carta. En este ejemplo tomaremos la carta con el número 2 y ordenamos aleatoriamente obteniendo la siguiente permutación.



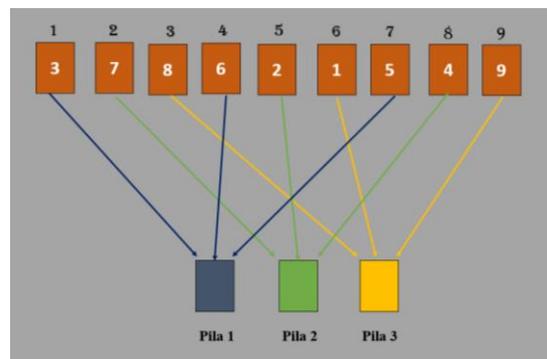
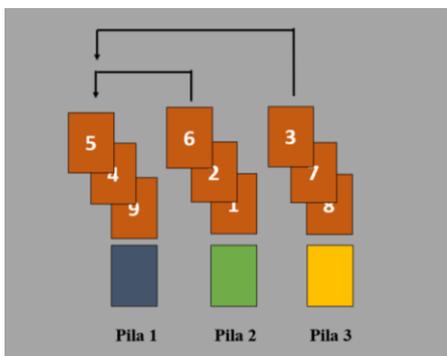
$$P_9 = \begin{pmatrix} 8 & 3 & 7 & 1 & 6 & 2 & 9 & 5 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Continuamos con los pasos ya señalados y obtenemos la siguiente permutación colocando la pila 3 que es donde está la carta secreta sobre la pila 2 y la pila 1 sobre la pila 3.



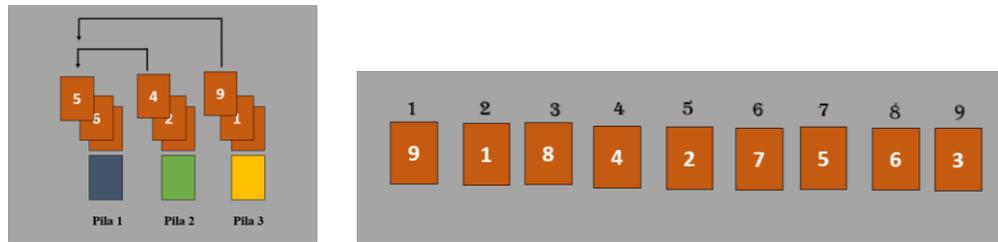
$$P_9 = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 8 & 4 & 2 & 7 & 5 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Realizamos el proceso por una segunda vez y colocamos la pila 3 sobre la pila 2 y la pila 1 sobre la pila 3 obteniendo de esta manera una nueva permutación



$$P_9 = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 8 & 5 & 4 & 9 & 6 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Repartimos las cartas en tres pilas por ultima vez para completar las condiciones del juego. Colocamos la pila 2, que es donde se encuentra la carta secreta, sobre la pila 1 y la pila 3 sobre la pila 2 y obtenemos nuestra permutación final.



$$P_9 = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 8 & 4 & 2 & 7 & 5 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Analizamos nuevamente la permutación final observaremos que nuestra carta secreta se encuentra en la posición 5. Para comprobar si esto se va a repetir siempre realizamos el juego nuevamente eligiendo otra carta y llegaremos a la conclusión que efectivamente la condición si funciona y que en esta permutación la carta que ocupe la posición 5 será la secreta.

Ahora ya sabemos que cuando tengamos 9 cartas la posición de nuestra carta secreta será la número 5 y anotamos esta relación en la tabla anterior.

Realiza la misma prueba con 3 cartas y si analizas la permutación final notarás que la carta secreta siempre ocupará el puesto 2. Todos estos datos podemos representarlos en una tabla de la siguiente manera.

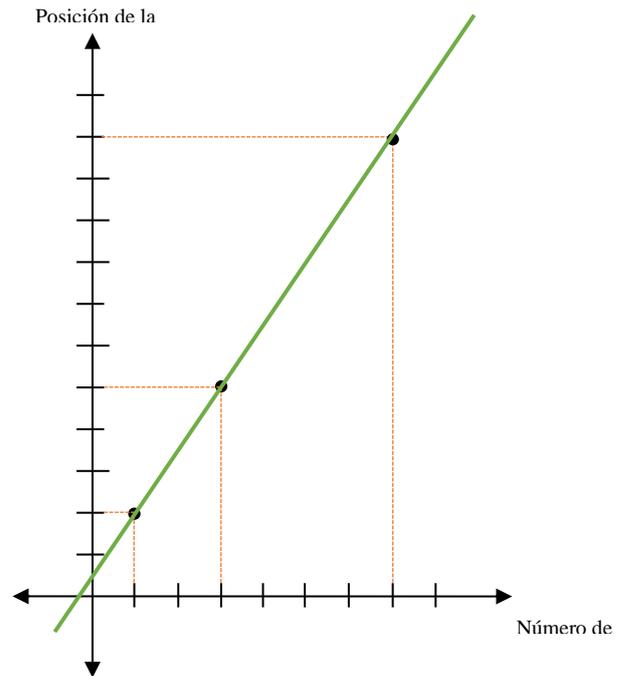
Número de cartas	Posición secreta
3	2
9	5
21	11

Observando la siguiente tabla con los datos obtenidos a través del análisis de las permutaciones finales correspondiente a cada caso podemos determinar que la posición secreta de la carta está en función del número de cartas. Es decir, la posición secreta depende del número de cartas por lo que podríamos representar mediante un modelo matemático y conocer si existen más variantes del juego siguiendo los pasos ya establecidos.

Como ya sabemos que la posición secreta depende del número de cartas podemos graficar los datos obtenidos

Como ya sabemos que la posición secreta depende del número de cartas podemos graficar los datos obtenidos

Número de cartas	Posición secreta
3	2
9	5
21	11



Como se observa la gráfica representa a una función lineal por lo que podemos encontrar su modelo matemático tomando dos puntos.

$$P_1(3,2) \quad P_2(9,5)$$

$$y - y_p = m(x - x_p)$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$y - 2 = \frac{1}{2}(x - 3)$$

$$m = \frac{5 - 2}{9 - 3} = \frac{3}{6}$$

$$2(y - 2) = x - 3$$

$$2y - 4 = x - 3$$

$$m = \frac{1}{2}$$

$$2y = x - 3 + 4$$

$$2y = x + 1$$

$$y = \frac{x}{2} + \frac{1}{2}$$

Hemos encontrado nuestro modelo matemático que nos permita conocer en qué posición de nuestra permutación final se encontrará la carta secreta.

Pongámoslo a prueba

Tomemos 15 cartas y apliquemos nuestro modelo matemático para saber en qué posición estará nuestra carta secreta después de realizar los pasos del juego.

$$\text{Posición de la carta secreta} = \frac{n \text{ cartas}}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\text{Posición de la carta secreta} = \frac{15}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\text{Posición de la carta secreta} = \frac{16}{2}$$

$$\text{Posición de la carta secreta} = 8$$

Nuestro modelo matemático nos dice que cuando realicemos el juego con 15 cartas la carta secreta estará tomará la posición 8 en nuestra permutación final. Aplicando las reglas del juego con las 15 cartas nos daremos cuenta que efectivamente la carta secreta se encuentra en la posición 8 en la permutación final.

De esta manera hemos creado una variación del juego de las 21 cartas obteniendo un modelo matemático a partir del análisis de las permutaciones básicas que ocurren en el juego.

Durante la clase

Estrategia a utilizarse	El juego y solución de problemas
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender las reglas del juego Black Jack. • Determinar cómo las permutaciones están inmersas en el juego del Black Jack • Encontrar un método para mejorar las probabilidades de ganar a partir del análisis de las permutaciones existentes dentro del juego.
Destreza por desarrollar	Aplicar la teoría de las permutaciones en ejemplos prácticos de la vida cotidiana.
Tarea de aprendizaje a realizar en clase	Aplicación de las permutaciones por grupos mediante a través del juego Black Jack
Recurso didáctico	<ul style="list-style-type: none"> • Videos • Excel
Descripción	A partir del análisis del juego Black Jack identificar las permutaciones inmersas en el mismo para maximizar la probabilidad de ganar el juego.
Procedimiento	Actividades a desarrollarse 1.- Visualización del video para aprender el juego del Black Jack 2.- Analizar las permutaciones existentes en el juego al obtener los puntajes posibles durante su desarrollo. 3.- Construir una base de datos con ayuda de Excel para optimizar el análisis de todas las permutaciones existentes en el juego.
Duración	40 minutos

El juego del Black Jack

1.- Para aprender la dinámica del juego del Black Jack y sus reglas observar el siguiente video.

https://www.youtube.com/watch?v=ifVklNuHDOM&ab_channel=JuegosdemesayEstrategias

2.- Buscar un método para maximizar las oportunidades para ganar el juego.

Como ya lo sabemos el objetivo del juego Black Jack es obtener una serie de cartas las cuales sumadas logren dar como resultado 21 o un valor lo más cercano posible.

¿Cómo se relacionan las permutaciones con el juego mencionado?

Al iniciar el juego iniciaremos con dos cartas, por lo tanto, hay la probabilidad de que el Dealer nos asigne un par de cartas de manera aleatoria.

Si analizamos detalladamente nos daremos cuenta que las 52 cartas tienen la posibilidad de ser asignadas en un grupo de dos. Por lo tanto, estamos frente a una permutación porque están participando todos los elementos, pero tomados en grupos de dos. El primer grupo de cartas pertenecerán a la permutación ${}_{52}P_2$

$${}_{52}P_2 = \frac{52!}{(52 - 2)!} = 2652$$

Ya obtenidos los dos primeros pares de cartas tendremos la opción de pedir una tercera. De la misma manera estaremos de nuevo inmersos en una permutación porque seguirán participando todos los elementos, pero esta vez en grupos de tres, es decir, ahora nos encontraremos en la permutación ${}_{52}P_3$

$${}_{52}P_3 = \frac{52!}{(52 - 3)!} = 132600$$

Problema: ¿Podemos conocer todas las permutaciones de ${}_{52}P_2$ y ${}_{52}P_3$ para maximizar las posibilidades de ganar el juego?

PASO 1: COMPRENDER EL PROBLEMA

Para ganar el juego del blackjack se necesita de mucha suerte y sobre todo de las probabilidades. Pero, ¿Cómo hacer que las probabilidades jueguen a nuestro favor?, esto puede ser posible gracias a las permutaciones porque al momento que nos asignen un par de cartas ocurre una permutación de n elementos tomados en r cantidades. Por lo tanto, podemos conocer todas las permutaciones que pueden ocurrir durante el desarrollo del juego y hacer que las probabilidades estén a nuestro favor al tomar una tercera carta ya que tendríamos la oportunidad de saber que puntaje podríamos obtener y si es conveniente seguir en el juego o parar en ese momento por medio de las probabilidades basadas en las permutaciones obtenidas.

PASO 2: CONCEBIR UN PLAN

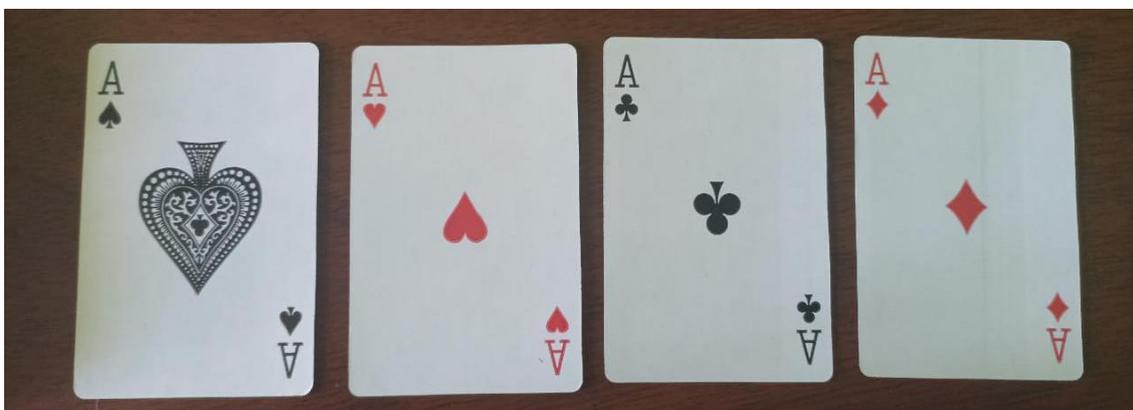
- Para conocer todas las permutaciones que pertenecen a ${}_{52}P_2$ tenemos que identificar los resultados posibles que podemos obtener al sumar el valor de las dos cartas designadas.
- De la misma manera para conocer las permutaciones que pertenecen a ${}_{52}P_3$ tenemos que identificar los resultados posibles que podemos obtener al sumar el valor de las tres cartas designadas.
- Para poder analizar las permutaciones que existen en ${}_{52}P_2$ y ${}_{52}P_3$ nos ayudaremos de la herramienta digital Excel y hacer que las probabilidades jueguen a nuestro favor durante las rondas del blackjack.

Paso 3: Ejecutar el plan

Para las dos cartas

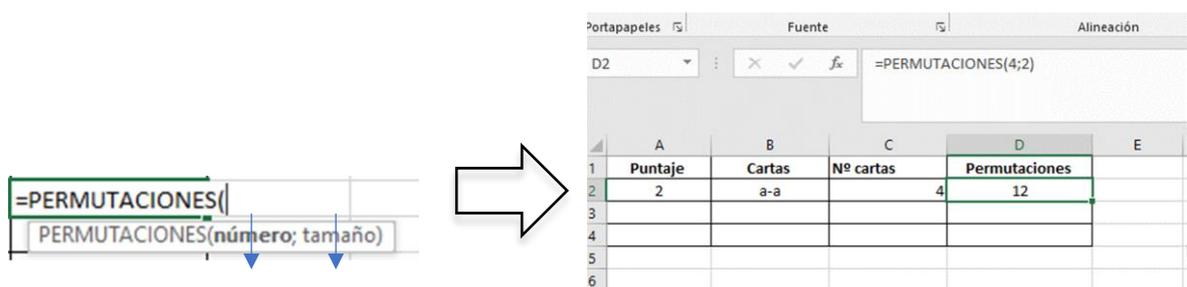
Cuando obtenemos las dos cartas los puntajes posibles que podemos obtener son 2, 3, 4..... 20

Para obtener un puntaje de dos solamente se puede lograr obteniendo dos **a**, y como sabemos dentro de las 52 cartas existen 4 **a**, por lo tanto, aplicaremos la fórmula ${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$ para conocer cuantas permutaciones nos permiten obtener un puntaje de 2. Es decir, vamos a analizar las permutaciones dependiendo el puntaje indicado y observando que cartas participan para obtenerlo.



Descripción: Las 4 cartas se permutarán en grupos de 2 para obtener el puntaje de 2.

Para optimizar nuestro análisis dentro de Excel formaremos la siguiente tabla y para obtener el número de permutaciones utilizaremos la fórmula:



The image shows an Excel spreadsheet with the following table:

	A	B	C	D	E
1	Puntaje	Cartas	Nº cartas	Permutaciones	
2	2	a-a	4	12	
3					
4					
5					
6					

Below the table, there is a screenshot of the Excel formula bar showing the formula `=PERMUTACIONES(4;2)` and a tooltip that reads `PERMUTACIONES(número; tamaño)`.

Para obtener un puntaje de 3 de igual forma existe solamente una suma para obtener este resultado el cual es $1+2$ y las cartas que nos permiten obtener este resultado es $a + 2$, por lo tanto, tenemos 4 a y 4 cartas con el valor de 2. Es decir, en total tenemos 8 cartas que participan en la permutación en grupos de 2 para obtener este puntaje.



Número de cartas que participan para obtener el puntaje de 3

	A	B	C	D
1	Puntaje	Cartas	Nº cartas	Permutaciones
2	2	a-a	4	12
3	3	a-2	8	32
4				
5				
6				
7				

Con este criterio obtener todas las permutaciones para los puntajes posibles a obtener con dos cartas. Observar el siguiente video para observar el proceso completo para obtener todas las permutaciones para dos cartas.

Primera parte: <https://youtu.be/yp9E1PDAKmE>
 Segunda parte: <https://youtu.be/sXZDBj1UN1c>

Nº cartas que participan	Permutaciones
4	12
8	32
16	240
20	128

Para 3 cartas

Volvemos a analizar los posibles resultados que podemos obtener con 3 cartas y formaremos de nuevo en una hoja de cálculo de Excel para poder obtener de una manera

óptima las permutaciones que corresponden a los puntajes correspondiente a la combinación de 3 cartas.

El puntaje mínimo que se puede obtener con tres cartas es 3 al combinarse a-a-a. Por lo tanto, para obtener este puntaje participarán las 4 cartas **a** que se permutarán en grupos de 3 y siguiendo el mismo criterio anteriormente realizado precedemos a obtener el número de permutaciones en la hoja de cálculo de Excel.

Nº de cartas	Permutaciones
4	=PERMUTACIONES(4;3)

Puntajes			
A	B	C	D
Puntaje	Cartas	Nº de cartas	Permutaciones
3	a-a-a	4	24

Para obtener un puntaje de 4 de la misma manera existe solamente una combinación de cartas que permite lograr este resultado el cual es a-a-2. Por lo tanto, en esta permutación participarán 8 cartas y utilizaremos la siguiente fórmula para conocer cuantas permutaciones nos permiten obtener el resultado deseado.

4	24
8	=PERMUTACIONES(8;3)*(1/2)-24

Puntajes			
A	B	C	D
Puntaje	Cartas	Nº de cartas	Permutaciones
3	a-a-a	4	24
4	a-a-2	8	144

Observar el siguiente video para observar el proceso completo para obtener todas las permutaciones para 3 cartas.

Primera parte: <https://youtu.be/fNFyp4ktsEw>

Segunda parte: <https://youtu.be/9WsSve7-Xgo>

Paso 4: Examinar la solución

En el siguiente video se podrá observar una simulación del juego y como se puede utilizar la base de datos construida en el desarrollo del mismo:

<https://youtu.be/MS6VgfCAjGw>

La base de datos construida nos servirá para dar un análisis al juego mediante la predicción de la carta que el Dealer tiene boca abajo al filtrar los datos donde se involucre la carta que si conocemos.



En una simulación de un juego supondremos que el dealer obtiene las siguientes cartas. En la base de datos vamos a filtrar en la columna de cartas todos los conjuntos de cartas donde que involucren al número 10 y así conocer los puntajes posibles.

Dealer			
Puntaje	Cartas	Nº cartas	Permutaciones
11	≅-10	20	128
12	2-10	20	128
13	3-10	20	128
14	4-10	20	128
15	5-10	20	128
16	6-10	20	128
17	7-10	20	128
18	8-10	20	128
19	9-10	20	128
20	10-10	16	240

Al filtrar los datos observaremos todos los puntajes posibles con el número de permutaciones para cada una de ellas. Finalmente vamos a observar que puntaje tiene el mayor número de permutaciones, de esa manera sabremos que aquel puntaje tiene una mayor posibilidad de salir.

En el caso del jugador supondremos que la combinación de cartas que obtuvo es la siguiente:



En el caso del jugador nos ubicaremos en su tabla correspondiente y filtraremos los puntajes mayores a 17, ya que si pedimos una tercera carta los puntajes posibles serán mayores al número inicial. También filtraremos en la columna de cartas los valores que obtuvimos, en este caso 10-7, para poder conocer de una manera mas exacta la probabilidad de conocer si es factible pedir otra carta o no.

Jugador			
Puntaje	Cartas	Permutaciones	Probabilidad
18	a-7-10	1536	0,09756098
19	2-7-10	1536	0,09756098
20	3-7-10	1536	0,09756098
21	4-7-10	1536	0,09756098
22	5-7-10	1536	0,09756098
23	6-7-10	1536	0,09756098
24	7-7-10	576	0,03658537
25	7-8-10	1536	0,09756098
26	7-9-10	1536	0,09756098
27	7-10-10	2880	0,18292683
		15744	
Continuar	39,02%	No continuar	60,98%

Al momento de filtrar los datos conoceremos si es factible pedir otra carta o no porque tenemos calculado la probabilidad, por medio de el numero de permutaciones que corresponde a cada puntaje, de obtener una carta menor o igual a 21 o mayor a 21 lo cual ayuda a tomar una decisión durante y predecir el resultado del ya que tenemos la probabilidad de nuestro lado.

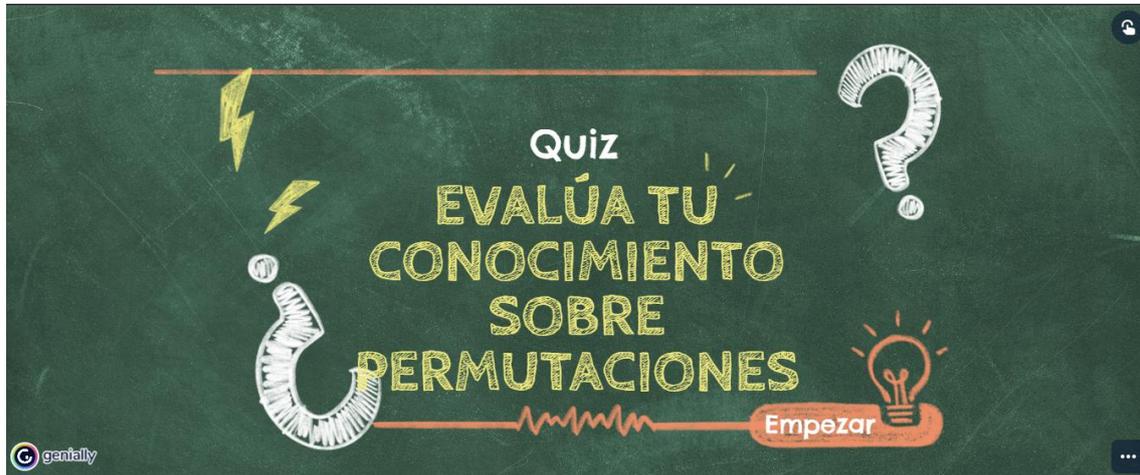
Como podemos darnos cuenta la base de datos que contiene las permutaciones cuando participan dos y tres cartas sirven, en el caso del Dealer, predecir que resultado es el más probable de ocurrir y en el caso del jugador brinda una ayuda al momento de tomar una decisión de tomar una tercera carta al conocer las probabilidades que se generan gracias a las permutaciones que corresponden a cada puntaje posible.

Después de clase

Estrategia a utilizarse	Uso de las TICS
Objetivo	Evaluar los conocimientos adquiridos sobre permutaciones
Tarea de aprendizaje a realizar después de clase	Acceder al link y realizar la autoevaluación sobre los conocimientos adquiridos.
Recurso didáctico	Genial.ly y Padlet
Descripción	Se trata de un Quiz online que consta de 6 preguntas donde el estudiante podrá realizar una autoevaluación sobre lo aprendido en las dos etapas pasadas del aula invertida que consta de ejercicios y teoría para afianzar puntos importantes del tema tratado.
Procedimiento	Actividades a desarrollarse <ul style="list-style-type: none">• Se compartirá el link para que los estudiantes puedan acceder a la autoevaluación https://view.genial.ly/62b24436e0067f00191228d2/interactive-content-quiz-pizarra-animada•• Realizar la autoevaluación• Compartir experiencias en el muro de Padlet.

1.- Mediante el enlace proporcionado el estudiante podrá acceder a una autoevaluación sobre lo aprendido en la etapa anterior.

<https://view.genial.ly/62b24436e0067f00191228d2/interactive-content-quiz-pizarra-animada>



2.- Compartir experiencias en el muro de Padlet para conocer las mayores dificultades dentro del proceso de aprendizaje del tema tratado.

<https://padlet.com/lenindavid9926/9uck0uedqbe56ao8>

CONCLUSIONES

- La implementación de estrategias metodológicas activas en el aula permitirá desarrollar aprendizajes significativos del contenido de permutaciones.
- La implementación de la metodología del aula invertida hace que estudiante construya el nuevo conocimiento sobre la base de los recursos de apoyo implementados por el docente.
- La presente propuesta responde a las expectativas que tienen los estudiantes por conocer nuevas metodologías en la enseñanza de las matemáticas, según se refleja en los resultados de la encuesta.
- La implementación de la guía didáctica para la enseñanza del contenido de permutaciones será un recurso que genere el interés del estudiante por aprender.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes aplicar la metodología del aula invertida implementando recursos didácticos innovadores para lograr que en el estudiante se genere el interés por aprender de manera autónoma.
- En la primera etapa del aula invertida se recomienda utilizar la estrategia del comic para introducir las bases teóricas del tema a tratar de una manera más atractiva.
- Se recomienda a los docentes desarrollar sus actividades pedagógicas implementados recursos tecnológicos en el aula puesto que los estudiantes están familiarizados con los medios digitales.
- Se recomienda a los docentes de la institución aplicar la presente guía didácticas para mejorar los procesos de interaprendizaje en el estudio de permutaciones.

REFERENCIAS

- Abreu, Y., Barrera, A., Brejjo, T., & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MENDIVE*, 16(4), 610-623. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- AUSUBEL, N. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. TRILLAS.
- Beltrán, M. (2011). ¿QUÉ ES EL CURRÍCULUM? *PEDAGOGÍA*, 98-108.
- Berenguer, C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Bernal, C., & Martínez, M. (2017). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Dialnet*, 25, 271-275. Recuperado el 27 de Noviembre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6604056>
- Beuchot, M. (1999). *Heurística y hermenéutica*. México: UNAM.
- Buendía, L. (1990). ALGORITMOS Y ESTRATEGIAS EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO BÁSICO. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA*, 8(15), 51-61. Recuperado el 19 de Noviembre de 2021, de https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/95904/1/05_RIE_V8_N15_1990.pdf
- Calle, L., & Garcia, G. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 1, 489-507. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Corbalán, F. (1998). La matemática aplicada a la vida cotidiana. *GRAO. No. 6, 10(3)*, 148-150. Obtenido de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/3/13Corbalan.pdf>
- Corbalán, F. (1998). La matemática aplicada en la vida cotidiana. *Editorial GRAO, 10(3)*, 148-150. Recuperado el 2022 de Enero de 17, de <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol10/3/13Corbalan.pdf>
- Coronel, M., & Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 463-479. Recuperado el 18 de Noviembre de 2021, de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf
- Cruz, M., Criollo, M., & Raffo, D. (2017). Estrategias metodológicas para la Enseñanza-Aprendizaje con Enfoque Aprender en Libertad. *INNOVA Research Journal*, 2(10),

54-69. Recuperado el 18 de Noviembre de 2021, de
<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/439>

- Díaz, J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia-Educación*, 14(1), 22-30. doi:<http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Díaz, J., & Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Scielo*, 32(60), 57-74. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *Metodologías activas para el aprendizaje*. Chile : Universidad Central de Chile.
- Fidalgo, Á. (2011). La innovación docente y los estudiantes. *La Cuestión Universitaria*, 84-91.
- Fidalgo, á., & Sein-Echaluce, L. (2018). Del método del aula invertida al aprendizaje invertido. *ResearchGate*, 48-62. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/329514363>
- Flores, J., & Ávila, J. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Concepción : Universidad de Concepción.
- Gallardo, P., & Camacho, J. (2008). *Teorías del aprendizaje y educación*. Sevilla : Universidad de Sevilla.
- García, E. (2013). Aprender a Aprender. *Revista del colegio de ciencias y humanidades para el bachillerato*(16), 110-112. Recuperado el 14 de Noviembre de 2021, de <http://revistas.unam.mx/index.php/eutopia/article/download/42264/38420>
- García, R., Traver, J., & Candela, I. (2019). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Madrid: Editorial CCS. Recuperado el 8 de Diciembre de 2021, de <https://edicionescalasancias.org/wp-content/uploads/2019/10/Cuaderno-11.pdf>
- Gervilla, Á. (2014). *Didáctica Básica de la Educación Infantil Conocer y comprender a los más pequeós*. Madrid : eBook .
- Gómez, Y., & Muñoz, P. (2019). FLIPPED CLASSROOM en formación universitaria: aplicando una metodología inductiva para mejorar la eficacia del aprendizaje. *OpenCourseWare* , 1-10.
- Gutiérrez, J., & Gutiérrez, C. (2018). Estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con un enfoque lúdico. *Revista de Educación y Desarrollo*, 37-42.
- Gutiérrez, M. (2018). ESTILOS DE APRENDIZAJE, ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR. SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO EMOCIONAL Y “APRENDER A

APRENDER". *Tendencias Pedagógicas*, 18(31), 83-96.
doi:<http://dx.doi.org/10.15366/tp2018.31.004>

Hernández, M. (2014). *METODOLOGÍA ACTIVA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA MAYA*. QUETZALTENANGO: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.

Hernández, R., & Mendoza, P. (2018). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGRAW-HILL.

Jaimes, E. (1986). *Matemáticas IV*. México : Universidad Autónoma de Nuevo León .

Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en Marcha*, 66-74.

Marinez, O. (30 de julio de 2013). *EL INTERAPRENDIZAJE O APRENDIZAJE COLABORATIVO*. Obtenido de EL INTERAPRENDIZAJE O APRENDIZAJE COLABORATIVO: <http://aprendizajecolaborativoovidio.blogspot.com/>

Martinad, J. (1986). Enseñanza y aprendizaje de la modelización. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 4(1), 45-50. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50859>

Mora, L. (2019). Teorías de aprendizaje y su relación en la educación ambiental costarricense. *Ensayos Pedagógicos*, 187-202.

Morales, P., & Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Pontificia Universidad Católica del Perú*, 13, 145-157. Recuperado el 8 de Diciembre de 2021, de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/574/1/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf>

Orlaineta, S., García, R., Sánchez, D., & Guzmán, J. (2012). Los cómics en la enseñanza de la Física: Diseño e implementación de una secuencia didáctica para circuitos eléctricos en bachillerato. *Revista Latinoamericana de Educación Física*, 6(3), 466-481. Obtenido de http://www.lajpe.org/sep12/21_LAJPE_692_Ricardo_Garcia_preprint_corr_f.pdf

Ortiz, A. (2013). Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje. *Ediciones de la U*, 958-978.

Pólya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

Puga, L., & Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Redalyc*(19), 291-314. doi:DOI: 10.17163/soph.n19.2015.14

Quintero, R. (2005). JUEGO Y MATEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA. *Scielo*, 10(34), 427-234.

- Rodriguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(82), 1-26. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Romero, F. (2009). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y CONSTRUCTIVISMO. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*.
- Salanova, E. (2004). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. Madrid : Universidad Complutense.
- Sánchez, G. (2010). LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL COMPONENTE LÚDICO. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*(11), 1-68. Recuperado el 17 de Enero de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92152537016>
- Santiváñez, V. (2019). *EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO UNIVERSITARIO* . Lima: USMP.
- Serrano, J., & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-24. Recuperado el 29 de Noviembre de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>
- Soto, J. (24 de Octubre de 2012). *PiMedios la aventura de las matemáticas*. Obtenido de PiMedios la aventura de las matemáticas: <http://pimedios.jesussoto.es/2012/10/24/combinatoria-un-poco-de-historia/>
- Suárez, L. (2016). MODELACIÓN GRAFICACIÓN PARA LA MATEMÁTICA ESCOLAR . *uniandes*, 492-503.
- Tecnológico de Monterrey . (2010). *Centro Virtual de Técnicas Didácticas* . Obtenido de Centro Virtual de Técnicas Didácticas : http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/caract_td.htm
- Torres, H., & Girón, D. (2009). *Didáctica General: Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centro americano de Educación Básica*. San José : Editoram, S.A.
- Trejo, E., & Camarena, P. (2009). PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS: UNA ESTRATÉGIA DIDÁCTICA PARA APRENDER MATEMÁTICAS. *Propuesta para la enseñanza de las matemáticas* , 831-840.
- Vidal, M., & Avello, R. (2019). Simuladores como medios de enseñanza. *Creative Commons*, 33(4), 37-49. Recuperado el 2021 de Diciembre de 12, de medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2019/cem194j.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Encuesta aplicada a los estudiantes

1. **Género:** M () F () Otro ()
2. **El sostenimiento de la unidad educativa donde estudia es:** Fiscal () Particular ()
Fiscomisional ()
3. **Vive actualmente en el sector:** Rural () Urbano ()
4. **Autodefinición étnica:** Blanco () Mestizo () Afrodescendiente () Indígena ()
Otro: ()
5. **¿Se siente motivado al inicio de las clases de matemáticas?**

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

6. **¿Durante el desarrollo de la clase el docente fomenta la participación activa del estudiante?**

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

7. **¿Considera importante el estudio de las permutaciones para la vida cotidiana?**

Si	No

8. **¿El docente relaciona los contenidos sobre permutaciones con el contexto de la vida cotidiana?**

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

--	--	--	--

9. ¿El docente implementa la lúdica en el proceso de enseñanza de permutaciones?

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

10. ¿Durante el desarrollo de la clase el docente le permite ser protagonista en su aprendizaje?

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

11. ¿Le gustaría que el docente implemente otras estrategias que le permitan construir su propio aprendizaje de permutaciones?

Si	No

12. ¿El docente utiliza recursos innovadores como: videos, simuladores o software para la enseñanza de permutaciones?

Siempre	A veces	Rara vez	Nunca

13. ¿Considera que la implementación de estrategias metodológicas activas mejoraría el aprendizaje de las permutaciones?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo

