

**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  
PRESENCIAL**

**TEMA: Estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza aprendizaje del Contenido Curricular Sucesiones numéricas en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura.**

**Línea de investigación:** Gestión, calidad de educación, procesos pedagógicos e idiomas

**Autor:**

Ana Lucia Salas Ortiz

**Director:** MSc. Evelyn Molina

**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:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD</b>	100364327-5		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Salas Ortiz Ana Lucia		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Otavalo- Gonzales Suarez -Comunidad Centro Pijal		
<b>EMAIL</b>	analia1993@gmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO</b>	-----	<b>TELEF. MOVIL</b>	0967697981

<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	Estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza aprendizaje del Contenido Curricular Sucesiones numéricas en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura.		
<b>AUTORES:</b>	Salas Ortiz Ana Lucia		
<b>FECHA: DD/MM/AA</b>	20/06/2022		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y Física.		
<b>ASESOR/DIRECTOR:</b>	MSc. Evelyn Molina		

### CONSTANCIAS

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 19 días, del mes de julio de 2022

LA AUTORA:



Ana Lucia Salas Ortiz

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 01 de junio de 2022

Msc. Evelyn Karina Molina Patiño

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.



MSc. Evelyn Karina Molina Patiño

NOMBRE DEL DIRECTOR

C.C.1003583620

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación "Estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza aprendizaje del Contenido Curricular Sucesiones numéricas en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura." elaborado por Ana Lucia Salas Ortiz, previo a la obtención del título de Licenciado en pedagogía de las Ciencia Experimentales especialización Física-Matemática, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

Para constancias firman:



MSc. Evelyn Molina

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

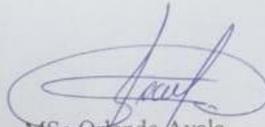
C.C.: 100358362-0



MSc. Evelyn Molina

**DIRECTOR**

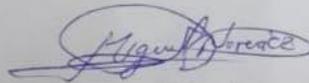
C.C.: 100358362-0



MSc. Orlando Ayala

**OPOSITOR**

C.C.: 100119666-4



MSc. Miguel Narváez

**OPOSITOR**

C.C.: 100178530-0

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios por la vida y salud que me ha dado para poder culminar en este proceso de estudio.

En segundo lugar quiero dedicarle a mi esposo y a mis padres quien han estado todo este tiempo apoyándome con palabras de aliento y cariño ya que ellos han sido mi inspiración para cumplir esta meta.

Por ultimo a mi bella hija Dayanita Toapanta quien ha sido mi fortaleza e inspiración para poder culminar esta etapa de mis estudios.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la prestigiosa Universidad Técnica del Norte por brindarme una educación de calidad, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales ya que gracias a los docentes que me han compartido sus conocimientos para así formarme una profesional.

Un agradecimiento a mi tutora por guiarme en la realización de mi tesis.

A mi esposo Byron Toapanta por su apoyo incondicional y amor que me ha brindado todo este tiempo de formación donde ha sido mi motivación para lograr cumplir mi sueño.

Y finalmente agradezco a mi suegra María Mullo quien me apoyado todo el tiempo de este proceso ha sido un gran pilar para seguir adelante y culminar mis estudios.

## RESUMEN

Las estrategias didácticas lúdicas son muy importantes dentro de la educación porque permiten alcanzar los objetivos del aprendizaje debido a que es una actividad constructiva y creativa para enseñar dentro del aula por ello cabe mencionar en el trabajo de investigación “Estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de las Sucesiones numéricas en los estudiantes de segundo bachillerato de la Unidad educativa Alfredo Pérez Guerrero” donde se desarrolla con el objetivo de que los docentes puedan aplicar en la enseñanza de sucesiones numéricas (progresiones aritméticas y progresiones geométricas). Para una óptima recolección de datos e información se utilizó una investigación mixta: cuantitativa y cualitativa donde ha permitido analizar los datos y obtener resultados con autenticidad, esto ha sido gracias a la aplicación de la encuesta de manera digital a los estudiantes. En los datos obtenidos se pudo determinar si los docentes aplican en las aulas las estrategias didácticas lúdicas para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje y también poder conocer los recursos que prefieren utilizar los estudiantes al momento de aprender, para con ello dejar atrás la monotonía y las clases magistrales, y además generar un aprendizaje activo y constructivo en el tema de sucesiones numéricas con diversión y motivación mediante el empleo del juego, material didáctico y el comic mismos que ayudan a las construcción de saberes y procedimentales del tema de estudio.

**Palabras claves:** Estrategias didácticas, enseñanza, aprendizaje y sucesiones numéricas

## ABSTRACT

Playful didactic strategies are very important in education because they allow learning objectives to be achieved because it is a constructive and creative activity to teach in the classroom, for this reason it is worth mentioning in the research work the "Playful didactic strategies for teaching-learning Numerical Successions in Secondary School Students at the Alfredo Pérez Guerrero Educational Unit" where it is developed with the aim that teachers can apply numerical successions (arithmetic progressions and geometric progressions) to teaching. For an adequate collection of data and information, a mixed investigation was used: quantitative and qualitative where it has allowed to analyze the data and obtain results with authenticity, this has been thanks to the application of the survey in a digital way to the students. In the data obtained, it was possible to determine if teachers apply playful didactic strategies in the classroom for a better teaching-learning process and also what resources students prefer to use when learning, in order to leave behind monotony and master classes. and also generate active and constructive learning on the subject of numerical sequences with fun and motivation through the use of the game, didactic material and the comic that help to build knowledge and procedures of the subject of study.

**Keywords:** Didactic strategies, teaching, learning and numerical sequences

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	ii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	13
Problema de investigación .....	14
Justificación.....	15
Impactos .....	15
Objetivos .....	16
Objetivo general .....	16
Objetivo específicos .....	16
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	17
1.1. El proceso de la enseñanza aprendizaje.....	17
1.1.1. La enseñanza .....	17
1.1.2. El aprendizaje.....	17
1.1.3. Teorías de la educación .....	17
En esta parte el alumno es el propio actor del proceso de la enseñanza-aprendizaje que lo conlleva a generar nuevos conocimiento y habilidades. ....	18
1.2. El currículo en la educación .....	20
1.2.1. Definición.....	20
1.2.2. Elementos del currículo.....	20
1.2.3. Estrategias didácticas en el constructivismo .....	20
1.3.3. Estructura de una estrategia didáctica .....	24
1.4. Sucesiones numéricas en segundo de bachillerato .....	25
1.4.1. Objetivos .....	26
1.4.2. Destrezas .....	26
1.4.3. Destrezas con criterio de desempeño .....	26
1.5. Sucesiones numéricas.....	26
1.5.1. Progresiones aritméticas.....	26
1.5.2. Progresiones Geométricas .....	27
1.6. Guía didáctica.....	27
1.6.1. Estructura de la guía didáctica.....	27
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
2.1. Tipos de investigación.....	28

2.2. Métodos técnicas e instrumentos.....	28
2.2.1. Métodos.....	28
2.2.2. Técnicas.....	29
2.2.3. Instrumentos.....	29
2.3. Preguntas de investigación.....	29
2.4. Matriz de operacionalización de variables.....	29
2.5. Participantes.....	30
2.6. Procedimientos y análisis de datos.....	30
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
3.1. Análisis e interpretación de resultados.....	32
CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	43
4.1. Título.....	43
4.2. Justificación.....	43
4.3. Impactos.....	43
4.4. Objetivos.....	43
Juego de Serpientes y Escaleras Progresión Aritmética.....	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
Referencias bibliográficas.....	91
ANEXOS.....	93
Anexo 1. Encuesta.....	93
.....	93
Anexo 2. Juego del Monopolio geométrico Progresión Geométrico.....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura de la guía didáctica .....	27
Tabla 2 Matriz de variables.....	29
Tabla 3 Población.....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Estrategias didácticas</i> .....	21
Figura 2	<i>Características del material didáctico</i> .....	23
	.....	23
Figura 3	<i>Diseño de la estrategia didáctica</i> .....	24
Figura 4	<i>Descripción de cada componente de la estrategia didáctica</i> .....	24
	.....	25
Figura 5	<i>La importancia de aprender las sucesiones numéricas para comprender situaciones de la vida cotidiana.</i> .....	32
Figura 6	<i>Dificultad para aprender sucesiones numéricas.</i> .....	33
Figura 7	<i>Dificultad para aprender es el motivo para no desarrollar correctamente su aprendizaje.</i> <sup>34</sup>	
Figura 8	<i>Los recursos utilizados dentro del aula.</i> .....	35
Figura 9	<i>El uso de material didáctico lúdico (juegos) es necesario emplear durante la enseñanza</i> 36	
Figura 10	<i>En la enseñanza de sucesiones numéricas el docente utiliza material didáctico.</i> ...	37
Figura 11	<i>Aprender sucesiones numéricas de una forma divertida.</i> .....	38
Figura 12	<i>El docente presenta la clase de manera creativa.</i> .....	39
Figura 13	<i>Estrategias didácticas lúdicas (juegos, material didáctico, comic) para enseñar sucesiones numéricas.</i> .....	40
Figura 14	<i>Aprender sucesiones numéricas mediante la aplicación de diferentes estrategias didácticas lúdicas (juegos) para aprender de una forma más atractiva.</i> .....	41
Figura 15	<i>Tipos de recursos para que el docente de matemáticas enseñe las sucesiones numéricas.</i> 42	

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos y científicos han sido unos de los factores más importantes en nuestra sociedad ya que han dado un cambio radical en las formas de enseñanza, como al momento de querer aplicar nuevas estrategias de enseñanza en el área educativa. Al emplear estas estrategias en el aula conseguirá el docente que el estudiante explore con nuevos métodos de enseñanza y se encamine al redescubrimiento de nuevos conocimientos.

De esta forma es importante mostrar al estudiante las matemáticas de una forma más llamativa como es jugando, de tal manera que el alumno despierte el interés, curiosidad y la motivación por aprender e investigar más sobre los temas de estudio en las matemáticas. Por ello es esencial emplear las estrategias didácticas lúdicas en la enseñanza-aprendizaje para que el alumno desarrolle sus destrezas y habilidades. Esta enseñanza también le permite al docente presentar la clase de una forma más dinámica y creativa.

Por ello la finalidad de esta investigación es proponer las siguientes Estrategias Didácticas Lúdicas como el material didáctico, el juego y el comic las mismas que pueden ser aplicadas dentro del aula por parte del docente. También promover el uso de la tecnología a través de las herramientas digitales que pueden ser utilizadas para la elaboración de recursos didácticos, facilitando el trabajo del docente para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Problema de investigación**

Para una enseñanza apropiada y un aprendizaje significativo existe varias formas de lograrlo, para ello el docente debe conocer las diferentes estrategias para que pueda llegar al estudiante de una forma más atractiva, llamativa y motivadora con la enseñanza-aprendizaje, como lo menciona Guevara (2017) que las estrategias didácticas permiten pasar la información a una manera didáctica donde el alumno se apropia del conocimiento. Al no conocer los docentes el uso de las estrategias didácticas lúdicas las clases han venido siendo monótonas o tradicionales donde el alumno mira hacia una pizarra y copia lo que se le enseña el docente, dejando de lado por parte del docente la participación y motivación para que el alumno aprenda a redescubrir sus conocimientos por sí mismo.

Uno de los problemas que enfrenta la educación en la enseñanza de esta asignatura es la desactualización en el uso de las herramientas tecnológicas que conlleva al desconocimiento de las nuevas estrategias didácticas lúdicas para ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas. Como menciona que la mayoría de docentes no utilizan las estrategias adecuadas para poder lograr un aprendizaje significativo en sus alumnos, llevándoles a un aprendizaje memorístico, donde es repetitivo, sin ser capaces de tomar su propio aprendizaje apoyándose en el juicio del docente provocando conformismo.

Dentro de las aulas los docentes para enseñar la Matemática utilizan de forma reducida las estrategias didácticas, es decir utilizan una pedagogía que reduce el aprendizaje convirtiéndole en una enseñanza mecánica, haciendo que el alumno sea menos reflexivo y crítico en lo que está aprendiendo.

## **Justificación**

Hoy en día en la sociedad actual se ha producido muchos cambios y avances desenfrenados de la tecnología, es por ello que la educación necesita implementar nuevas estrategias lúdicas donde permitan a los educandos aprender de una manera más llamativa promoviendo el aprendizaje en los alumnos. Estas estrategias aplicadas en la clase permitirán que desarrollen destrezas y habilidades a la hora de aprender, también podrán desenvolverse ante cualquier problemática que se presente durante el proceso de enseñanza. Al aplicar estas tres estrategias didácticas permitirá al estudiante identificar nuevas ideas, aumentando la probabilidad de que los estudiantes alcancen los objetivos y generen su propio conocimiento.

De esta manera durante la enseñanza se debe incluir las estrategias que estén acorde para poder llegar al alumno con el aprendizaje constructivista es decir mediante herramientas digitales, juegos y material didáctico haciendo que este motivado y listo para aprender cosas nuevas acerca de la asignatura de las matemáticas, estas estrategias harán al alumno más participativo, apoyándole al aprendizaje de las sucesiones numéricas a través de la experimentación y la imaginación.

El trabajo de esta investigación va en beneficio de los docentes y estudiantes ya que se busca mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que el conocimiento se puede lograr con una forma más dinámica e interactiva. El docente se convierte en un guiador del aprendizaje permitiéndole al alumno descubrir un conocimiento nuevo.

## **Impactos**

Lo que se quiere obtener con la elaboración de las guías didácticas es que la enseñanza-aprendizaje sea transmitida a través del uso de las estrategias didácticas lúdicas y así crear una clase divertida, creativa y llamativa promoviéndoles a los alumnos a un pensamiento crítico y reflexivo. Asegurando un aprendizaje duradero y significativo que surge al descubrir de la motivación e interés por conocer más sobre lo aprendido.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Aplicar estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza aprendizaje del Contenido Curricular “Sucesiones numéricas” en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura.

### **Objetivo específicos**

- Sentar las bases teóricas y prácticas relacionadas a la enseñanza aprendizaje lúdico del contenido curricular sucesiones numéricas.
- Analizar en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura las estrategias de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en el contenido curricular sucesiones numéricas.
- Elaborar una guía didáctica para la enseñanza- aprendizaje del Contenido Curricular “Sucesiones numéricas” con el uso de las estrategias didácticas lúdicas en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura.

## **CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO**

### **1.1.El proceso de la enseñanza aprendizaje**

El proceso de la enseñanza aprendizaje son las diferentes actividades que el estudiante realiza acompañado del docente que es su guía, para que desarrolle los conocimientos y habilidades en los estudiantes.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el autor principal es el alumno y el docente ya que es quien le facilita el aprendizaje este medio debe ser a través de las experiencias que el alumno va teniendo dentro del aula, pero esto será en base a la exploración, y aquí es donde el estudiante interactúa de acuerdo a lo vivido con los demás compañeros. Este espacio es muy especial porque los alumnos disfrutarán del aprendizaje (Alvarado & Jimenez, 2018, pág. 611).

#### **1.1.1. La enseñanza**

La enseñanza es dar a conocer información a los alumnos donde ellos pueden recordar y aplicar. Para ello el docente debe inspirar a los estudiantes a esforzarse y hacerles comprender la importancia de dedicarse para lograr sus objetivos. Huerta, (2020) señala que” La tarea central del docente, mediante la cual trasmite a sus alumnos conocimientos particulares y busca el aprendizaje por memorización, a través de un proceso continuo de reproducción de dichos saberes” (párr.1). Los docentes son los responsables de guiar a los estudiantes con las habilidades y el conocimiento para que puedan valerse en sus vidas futuras.

#### **1.1.2. El aprendizaje**

El aprendizaje es un factor de suma importancia en la educación ya que conduce al educando por un camino seguro, donde podrá obtener autonomía personal. Como también; “Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación” (Copari, 2014,párr.14).

#### **1.1.3. Teorías de la educación**

De acuerdo a Saéz (2016) menciona que “La Teoría de la educación como disciplina académica sustantiva se identifica con la explicación, interpretación y transformación de intervención pedagógica general desde conceptos con significación intrínseca al ámbito de estudio” (pág. 3). Es decir esta teoría en si nos lleva a la práctica con la finalidad de innovar, mejorar o modificar sobre la realidad educativa.

Según Valdez (2012) en su trabajo de investigación señala las siguientes teorías de

la educación.

### **1.1.3.1.El cognitivismo**

El cognitivismo deja atrás la enseñanza mecánica del conductismo permitiendo al alumno ser el propio procesador del conocimiento para que pueda llegar a reestructurar y organizarse, debido a que la construcción del conocimiento va hacer más dinámica y no aburrida.

### **1.1.3.2.El constructivismo**

El propósito del constructivismo para el alumno es pueda construir su propio aprendizaje y el docente debe ser el mediador que sirva de apoyo para:

1. Enseñarle a pensar: El alumno desarrollará sus habilidades cognitivas llevándole a un óptimo razonamiento.
2. Enseñarle sobre el pensar: Alentar al alumno a ser más comprometido con las decisiones a escoger ya que le permitirá mejorar su aprendizaje.
3. Enseñarle sobre la base del pensar: plantearle objetivos a alcanzar de acuerdo al currículo escolar.

### **1.1.3.3.El socio constructivismo**

El socio constructivismo está relacionado con la sociedad ya que es donde se procesa como algo personal el aprendizaje y esto va a partir de los conocimientos previos para la construcción del nuevo conocimiento.

### **1.1.3.4.El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje**

El constructivismo es una teoría del conocimiento donde los alumnos logran aprender cuando manipulan diferentes herramientas o materiales, y esto les permite encontrar sus propios procedimientos para lograr resolver cualquier situación problemática. El docente como guía en el desarrollo de conocimiento del estudiante debe hacer que el aprendizaje en los alumnos sea activo y participativo.

Santivañez (s.f.) en su trabajo de investigación afirma que los constructivismos en las unidades educativas se deben desarrollar con metodologías cognitivas para la enseñanza y para ello se debe tomar en cuenta estos fundamentos:

#### **a) El educando es el centro del proceso**

En esta parte el alumno es el propio actor del proceso de la enseñanza-aprendizaje que lo conlleva a generar nuevos conocimiento y habilidades.

### **b) El educador constructivista mediador**

El docente es el que define una situación de enseñanza y toma decisiones a partir de lo que el alumno realiza es decir es el mediador de entre el potencial del alumno y el aprendizaje.

### **c) Todo aprendizaje nace de la necesidad**

El aprendizaje debe estar basado en la vida cotidiana para que el alumno familiarice la solución de problemas con la vida real. El docente debe crear situaciones de aprendizaje con un ambiente novedoso, curioso donde el estudiante este motivado e interesado a aprender.

### **d) La actividad es la aliada del aprendizaje**

El docente debe convertir una clase tradicional a una clase moderna (activa), es decir debe poner en juego la creatividad para que la experiencia sea divertida, atractiva, interesante y sencilla. El estudiante podrá aprender en un ambiente de satisfacción y podrá desarrollar sus conocimientos exitosamente.

### **e) El educando construye sus propios saberes**

El proceso de enseñanza aprendizaje tendrá éxito si el docente facilita al estudiante para que él pueda descubrir por si solo las verdades o resultados, todo depende si estimula al estudiante dando su espacio que pueda expresarse, participar, experimentar, investigar, de su criterio, razonar, es decir que aprendan a aprender.

El constructivismo es una teoría que tiene una visión en el proceso del aprendizaje como una clase dinámica, activa y participativa. El docente prioriza las estrategias y procedimientos que favorecen que el estudiante construya el conocimiento más que enseñarlo explícitamente. En matemáticas el maestro es facilitador del proceso permitiendo que el alumno edifique el conocimiento, permitiendo que el estudiante llegue a varias formas de obtener una resolución o resultado y se aprende bajo un proceso que involucra lo lúdico, haciendo que el estudiante sea más seguro en su toma de decisiones.

Según la teoría del constructivismo afirma que el conocimiento se genera a través de las experiencias que se obtiene en el diario vivir, con el fin de lograr un conocimiento significativo. De acuerdo a (Serrano & María, 2011) afirma que:

Para la construcción del conocimiento depende de cada persona ya que es un proceso individual que esta la mente y va relacionada con las ilustraciones del mundo ayudando a concernir la nueva información con las cosas ya preexistentes o que el individuo ya conoce. (párr. 40)

La motivación es la que estimula a los educandos a despertar el interés hacia ese proceso de enseñanza aprendizaje basado en el constructivismo. Al aplicar una clase dinámica, el alumno estará con ganas de conocer lo que se le va enseñar, ya que si el alumno no trabaja o realiza las diferentes actividades por parte del docente de nada servirá la actividad del maestro. Por ello es importante que los educando estén motivados para aprender y podrá llegar al aprendizaje significativo. Los beneficios que tiene la motivación en el alumno es desarrollar sus habilidades, destrezas, superar la inseguridad y un mejoramiento en su autoestima.

## **1.2.El currículo en la educación**

### **1.2.1. Definición**

El currículo en la educación es indispensable para obtener una organización y control de las actividades que se van a desarrollar dentro del proceso educativo ya que este facilita el proceso del aprendizaje. De acuerdo (Ministerio de educación, 2016) menciona que el currículo:

En el sistema educativo es un plan que incentiva al desarrollo de las nuevas generaciones, por tanto es donde se despeja la intenciones o logros que quiere alcanzar para el país, se señalan las pautas de acción u orientaciones sobre cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado. (pág.4)

### **1.2.2. Elementos del currículo**

Los elementos del currículo en la educación especifican los criterios de evaluación que definen los resultados de aprendizaje, permitiendo tener una información acerca de los logros alcanzados. Un currículo bien elaborado garantiza el proceso de enseñanza aprendizaje de calidad. De acuerdo al (Ministerio de educación, 2016)afirma que:

Para lograr el perfil de salida de la educación obligatoria, el perfil del Bachillerato ecuatoriano, los currículos de la Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado ordenan, organizan, relacionan y concretan dichos elementos curriculares para cada una de las áreas.

### **1.2.3. Estrategias didácticas en el constructivismo**

Las estrategias didácticas intentan mejorar el plan de estudio para lograr objetivos concretos que es con la motivación que debe emplear el docente y uno de ellos es despertando el interés para que él logre un pensamiento más crítico y pueda defenderse solo ante cualquier solución de problemas que se le presente. La ventaja

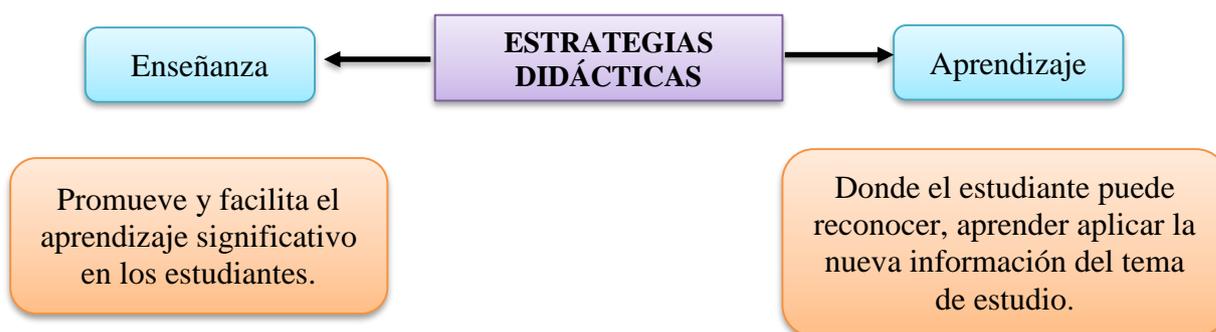
de esta metodología es que el educando aumenta su autoestima y es más seguro ante las decisiones que va tomando durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde un punto de vista el constructivismo busca satisfacer la necesidad del estudiante entregando recursos para que él pueda construir sus propios conocimientos. Esta es una corriente pedagógica muy esencial porque el educando aprende de manera lúdica, donde le permite estar atento todo el tiempo en el aprendizaje, como también construirá los conocimientos por su propia experiencia.

Según a Guitierres (2018) afirma en su investigación que las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y evaluación con un enfoque más participativo, son el recurso didáctico que ayudan a que la enseñanza sea lúdica o es decir más interactiva que permite al docente y alumno ser partícipes de este proceso educativo generando aprendizajes significativos y duraderos.(pág. 2)

De acuerdo a Flores & Ávila (2017) Las estrategias didácticas en el constructivismo son herramientas que ayuda al educar a dictar sus contenidos de una manera más factible a los alumnos para llegar a la comprensión. Lo más importante de una estrategia está en facilitar al estudiante el aprendizaje, pero un ambiente más ameno donde entre en confianza y pueda expresar lo que va aprendiendo.

**Figura 1** Estrategias didácticas



Nota: Tomado de Flores & Ávila (2017)

### 1.3.Estrategias didácticas lúdicas

#### 1.3.1. Importancia de la lúdica en la enseñanza-aprendizaje en la matemática

La lúdica y la matemática son una mezcla perfecta para despertar el interés de

aprender al estudiante ya que contiene acertijos y trucos que el educando va descubriendo mientras realiza una actividad lúdica que le permite obtener el porqué de los sucesos. Todo esto es muy importante debido a que se fomenta la comprensión de diferentes contenidos matemáticos pero una manera divertida e entretenida. El docente con esta estrategia podrá reforzar el aprendizaje, conocimientos y competencias de los educandos (Farias & Rojas, 2010).

### **1.3.2. Tipos de estrategias didácticas lúdicas**

#### **1.3.2.1. Juego**

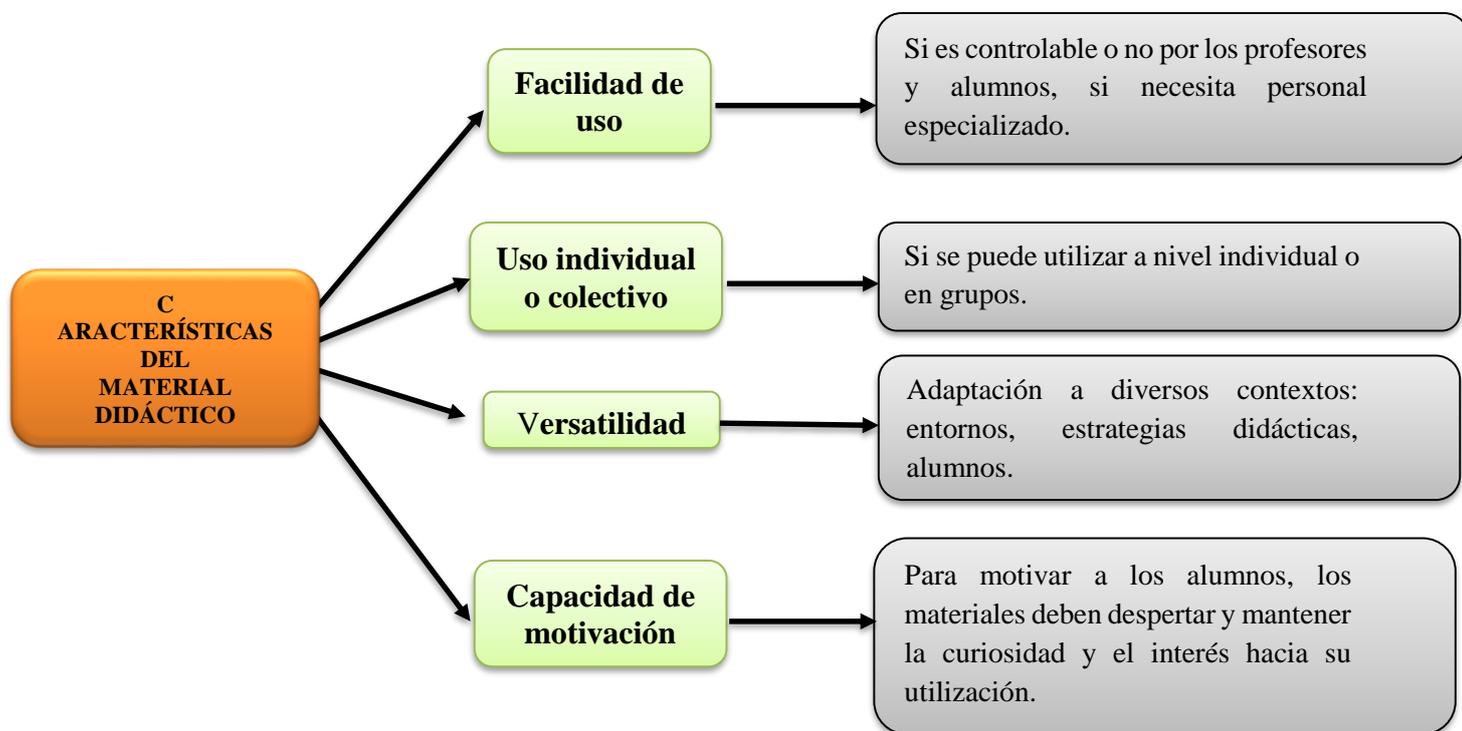
El juego es una estrategia dinámica donde los alumnos pueden aprender obteniendo nuevas experiencias porque durante este proceso obtienen aciertos y errores, que les ayuda a desarrollar sus conocimientos, habilidades y destrezas estableciendo zonas potenciales de aprendizaje.

Según Montero (2017) afirma en su trabajo de investigación que los juegos didácticos como forma de enseñanza permiten aumentar la motivación de quienes participan dentro de los mismos, mejorando la tarea que está llevando a cabo en ese momento, además son utilizados en la enseñanza aprendizaje para cumplir objetivos planteados durante una determinada clase o tema por lo tanto la idea es demostrar que siempre las actividades van enfocadas a mejorar el rendimiento del alumno. (Pág.2)

#### **1.3.2.2. Material didáctico**

Estos son instrumentos que ayuda a mejorar el aprendizaje en los educandos, es decir el docente le aplica en la clase con el fin captar curiosidad en el estudiante y así guiarle para que aprenda. También organizan las experiencias de aprendizaje para que el estudiante tenga ideas claras de lo que el docente le está presentando acerca de un tema de estudio.

**Figura 2** Características del material didáctico



Nota: tomado de (Guerrero, 2009)

### **Ilustraciones**

De acuerdo a Flores & Ávila (2017) son imágenes que se puede presentar al estudiante relacionadas a la vida cotidiana y así pueda ver las diferentes utilidades que puede aplicar en su medio. Estas ilustraciones también servirán para desarrollar las destrezas, imaginación y creatividad. Este ambiente de aprendizaje despertará la motivación del estudiante y el compromiso en aprender más acerca del tema que presente el maestro.

### **Interferencia**

De acuerdo a Flores & Ávila (2017) es dar algunas pistas a los estudiantes para que se interesen en conocer lo que viene más adelante, debido a que pondrá a prueba en juego sus habilidades complejas del pensamiento, ya que incorporará las pistas a los conocimientos previos para poder encontrar la respuesta. Esta estrategia puede presentar más de una respuesta correcta por ello debe ser sustentada las evidencias o pistas.

#### **1.3.2.3. Comic**

El comic es una sucesión de imágenes que tienen sentido con la historia en la que

se encuentra relacionada entre sí. El comic no solo se compone de imágenes sino que va también acompañada de texto que van dando sentido al relato.

El comic es un recurso didáctico que ayuda a los estudiantes a mejorar la concentración y además fomenta la creatividad para que vayan relacionando la historia de las matemáticas con el tema de estudio que el docente quiere enseñar.

### 1.3.3. Estructura de una estrategia didáctica

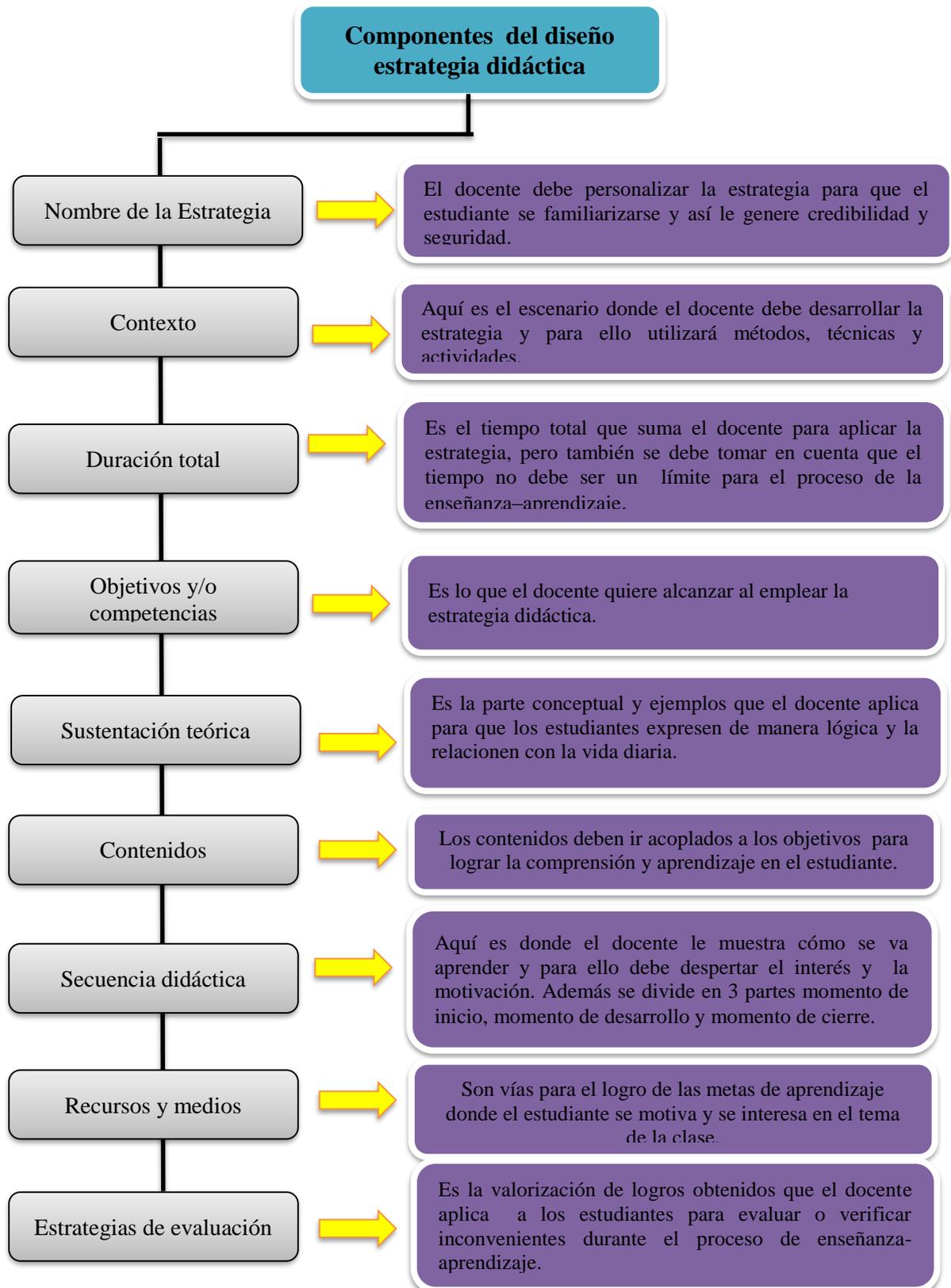
Para la implementación de las estrategias didácticas lúdicas es necesario que el docente conozca la estructura para poder aplicar dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, pues este es un recurso educativo necesario para aplicar dentro del aula. Como menciona Feo (2010) una estrategia didáctica permite un adecuado procesamiento de enseñanza aprendizaje ya que permite al estudiante aprender desde una secuencia o orden. Para ello se debe conocer los elementos más comunes para obtener los resultados esperados dentro de la educación. Conforme al trabajo de investigación de Feo (2010) nos presenta el siguiente diseño de la estrategia didáctica.

**Figura 3** *Diseño de la estrategia didáctica*

DISEÑO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA			
NOMBRE Y N° DE CÉDULA DE LOS INTEGRANTES: _____		GRUPO: _____	
NIVEL EDUCATIVO DONDE SE APLICARÁ LA ESTRATEGIA: _____		ASIGNATURA: _____	
NOMBRE DE LA ESTRATEGIA:		CONTEXTO:	DURACIÓN TOTAL:
TEMA:	OBJETIVOS Y/O COMPETENCIAS:	SUSTENTACIÓN TEÓRICA:	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
CONTENIDOS:		_____	
Conceptuales:		_____	
Procedimentales:		_____	
Actitudinales:		_____	
SECUENCIA DIDÁCTICA		RECURSOS Y MEDIOS	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN
MOMENTO DE INICIO: EVENTOS	MOMENTO DE		Actividad evaluativa Técnica de evaluación Instrumento de evaluación
MOMENTO DE DESARROLLO: EVENTOS	EVALUACIÓN		
MOMENTO DE CIERRE: EVENTOS			
EFECTOS OBTENIDOS/ ESPERADOS:			
OBSERVACIONES:			

Nota: La ilustración muestra el diseño de la estrategia didáctica y sus elementos. Adaptado de orientaciones básicas para el diseño de la estrategia didáctica (p.224) por Feo (2010).

**Figura 4** *Descripción de cada componente de la estrategia didáctica*



Nota: Componentes de la estrategia didáctica. Adaptado de orientaciones básicas para el diseño de la estrategia didáctica (p.224) por Feo (2010).

#### 1.4.Sucesiones numéricas en segundo de bachillerato

### **1.4.1. Objetivos**

De acuerdo a (Ministerio de educación, 2016, pág. 6) los objetivos de la unidad temática del currículo presenta lo siguiente:

- Producir, comunicar y generalizar información de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos para comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país y tomar decisiones con responsabilidad social.
- Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental, escrito, exacto o estimado y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

### **1.4.2. Destrezas**

Los estudiantes como gestores de su propio conocimiento deben acatarse a los estándares de aprendizaje de acuerdo al Currículo ( 2016) que detalla lo siguiente:

### **1.4.3. Destrezas con criterio de desempeño**

**M.5.1.55.** La aplicación de progresiones aritméticas y geométricas será necesario para resolver aplicaciones o problemas contextualizados de las sucesiones numéricas.

### **Indicadores de evaluación**

**M.5.4.1.** Aplica las progresiones en la cotidianidad aprendiendo de estos conocimientos para la toma de decisiones asertivas.

### **1.5.Sucesiones numéricas**

De acuerdo Khanacademy (2021) define las sucesiones como listas de números ordenados (llamados "términos"), como 1, 4,7. Estas sucesiones siguen un patrón específico que se le utiliza para seguir extendiendo en un término indefinido. Por ejemplo, 1, 4,7 entonces el patrón será suma 3, y así podemos seguir encontrando la sucesión.

#### **1.5.1. Progresiones aritméticas**

De acuerdo al texto de matemáticas de segundo de bachillerato de (Ministerio de

educación, 2016) “una Progresión Aritmética es una sucesión de términos de tal manera que, para obtener el siguiente término a partir del anterior, aumentamos un mismo número que puede ser positivo o negativo, al que se llama diferencia”.

### 1.5.2. Progresiones Geométricas

De acuerdo al texto de matemáticas de segundo de bachillerato de (Ministerio de educación, 2016) una Progresión geométrica es una sucesión en la que el cociente entre un término cualquiera, excepto el primero, y su anterior es una cantidad constante. Esta cantidad constante se llama razón de la progresión y se representa por **r**.

### 1.6. Guía didáctica

Se considera una guía didáctica como un recurso para el aprendizaje donde lo concreta el docente con los estudiantes de manera más organizada, ayudando a perfeccionar y optimizar el trabajo docente y a la vez facilitar el aprendizaje de un tema concreto (Hernandez & De la Cruz, 2014).

#### 1.6.1. Estructura de la guía didáctica

**Tabla 1**

*Estructura de la guía didáctica*

<b>Tema</b>	Es lo que el docente quiere impartir en la clase y para ello debe ser claro para el estudiante.
<b>Estrategia</b>	Es el nombre del tipo de estrategia a utilizar.
<b>Objetivos</b>	Es las metas a alcanzar.
<b>Introducción</b>	Descripción de un preliminar para conducirlo al desarrollo de los contenidos a enseñar.
<b>Exploración</b>	Es un espacio donde la motivación e interés aprender se las desarrolla a través de preguntas, juegos u otros.
<b>Estructuración</b>	Son conceptos y ejemplos que el docente aplica a través de diferentes metodologías.
<b>Retroalimentación</b>	El docente refuerza el contenido de una forma más rápida y llamativa para mejorar la comprensión y el aprendizaje ya sea por medio de juegos, organizadores gráficos, etc.
<b>Autoevaluación</b>	El docente aplica cuestionarios de una manera más práctica donde pueden trabajar de forma individual o grupal.
<b>Extensión</b>	Son problemas contextualizados donde el estudiante puede identificar como se relaciona en la vida cotidiana.

Nota: Elaboración propio

## CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Tipos de investigación

La presente investigación es de una forma mixta es decir está dentro del paradigma y cualitativo y cuantitativo.

El paradigma cuantitativo es el estudio de alcance descriptivo porque se ha determinado características y propiedades de las variables de enseñanza-aprendizaje lúdicas en el contenido curricular de sucesiones numéricas en el segundo bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura. En el trabajo de Investigación de (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018) menciona que la investigación descriptiva define y mide variables donde nos permite analizar e interpretar los resultados de la situación.

El paradigma cualitativo de la presente investigación está ubicada en el marco de diseño acción- práctica donde este tipo de investigación plantea implementar un plan de acción para resolver un problema o generar algún cambio, donde se propondrá estrategias lúdicas de enseñanza-aprendizaje en las sucesiones numéricas.

### 2.2. Métodos técnicas e instrumentos

#### 2.2.1. Métodos

##### a. Inductivo

El método inductivo le aplicamos en el análisis y discusión de resultados es decir se analizó cada pregunta o indicador de la encuesta. Según (Damián, Andrade, & Torres, 2018) afirma que: este método se orienta a partir de la observación de casos particulares a generales donde inicia de enunciados particulares para generalizarse.

##### b. Deductivo

Este método deductivo le aplicamos en la propuesta para resolución del problema verificado partiendo de la teoría general de las estrategias didácticas lúdicas para las sucesiones numéricas, donde se llegó a diseñar una guía con diferentes estrategias didácticas lúdica para la unidad mencionada anteriormente. También cabe recalcar que este método es “el análisis de los principios generales de un tema específico: una vez comprobado y verificado que determinado principio es válido, se procede a aplicarlo a contextos particulares” (Prieto, 2018).

##### c. Analítico

Este método analítico se utilizó en el marco teórico, para descomponer todos los referentes teóricos de los procesos de la enseñanza aprendizaje para comprender la teoría del proceso educativo. Según (Damián, Andrade, & Torres, 2018) afirma que “el método analítico es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un

fenómeno en sus elementos constitutivos”.

#### **d. Sintético**

Este método fue aplicado en el análisis e interpretación de resultados y en la propuesta se construyó a partir de un todo partiendo del conocimiento de sus partes o elementos. Como afirma en su trabajo de investigación (Damián, Andrade, & Torres, 2018) “Es aquel que integra los componentes de un objeto de estudio, para estudiarlos en su totalidad es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos señalados por el análisis”.

### **2.2.2. Técnicas**

#### **a. Encuestas**

La encuesta se aplicó a los estudiantes de segundo bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero, la misma que se desarrolló en las aulas de la institución la primera semana de Diciembre de 2021. Esta técnica ha sido de gran ayuda para obtener datos importantes acerca de las causas de situación problemática. Una vez diseñada y aprobada la encuesta se obtuvo la autorización de las autoridades del establecimiento.

### **2.2.3. Instrumentos**

Para la realización de la encuesta se realizó un cuestionario con preguntas de cerradas en la que cada pregunta hace referencia al indicador de la investigación.

### **2.3. Preguntas de investigación**

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

¿Existen bases teóricas y científicas relacionadas a la enseñanza aprendizaje lúdico del contenido curricular sucesiones numéricas?

¿Cuál es el diagnóstico en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de San Pablo del Lago Provincia de Imbabura las estrategias de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en el contenido curricular sucesiones numéricas?

¿Es importante la elaboración de una guía didáctica para la enseñanza de sucesiones numéricas para evidenciar el uso de las estrategias didácticas por parte del docente?

### **2.4. Matriz de operacionalización de variables**

#### **Tabla 2**

*Matriz de variables*

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Aprendizaje	Vida cotidiana	Encuesta	Estudiantes
	Nivel de dificultad	Encuesta	Estudiantes
	Causas	Encuesta	Estudiantes
Enseñanza	Tipos de recursos	Encuesta	Estudiantes
	Variados	Encuesta	Estudiantes
	Digitales	Encuesta	Estudiantes
	Concreto	Encuesta	Estudiantes
Estrategias	Lúdico	Encuesta	Estudiantes
	Entendibles	Encuesta	Estudiantes
	Motivación	Encuesta	Estudiantes

Nota: Elaboración propia

## 2.5. Participantes

En este estudio se ha tomado en cuenta a toda la población a través de un muestreo no probabilístico intencional. Donde la población es de 105 estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero de los paralelos A, B, C, como se detalla a continuación:

**Tabla 3**

### *Población*

POBLACIÓN DE ESTUDIANTES		
Institución	Estudiantes	
Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”	Paralelo	Número
	A	35
	B	35
	C	35
<b>Total</b>		105

## 2.6. Procedimientos y análisis de datos

Después de a ver diseñado la encuesta sobre la base datos de las variable de estudio

y la aceptación de la institución educativa, la encuesta se aplicó de manera virtual utilizando la plataforma Forms. Los datos obtenidos se tabularon en el programa de Excel, para luego realizar tablas de frecuencia que fueron, sus datos analizados técnicamente.

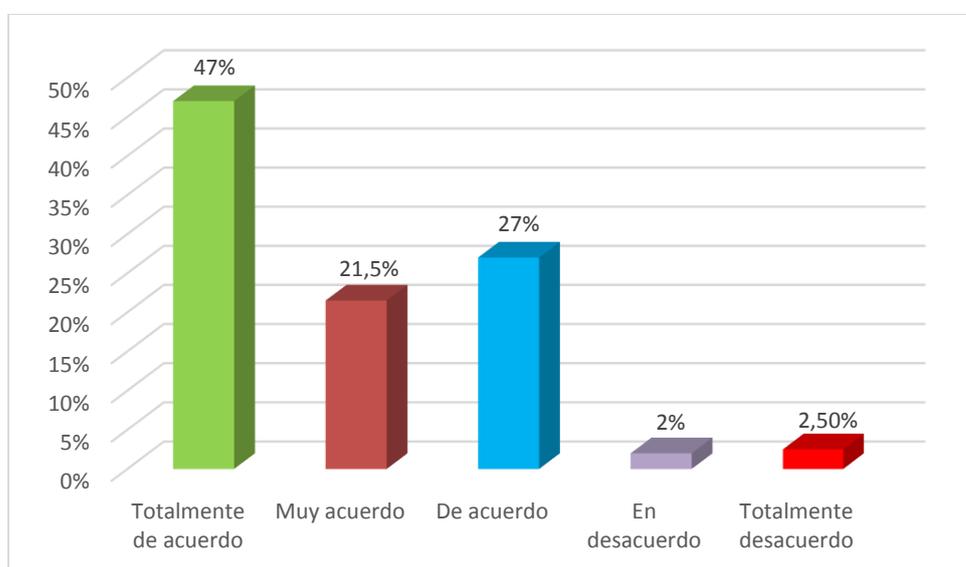
## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Análisis e interpretación de resultados

**Pregunta 1: ¿Cree usted que es importante aprender las sucesiones numéricas para comprender situaciones de la vida cotidiana?**

**Figura 5**

*La importancia de aprender las sucesiones numéricas para comprender situaciones de la vida cotidiana.*



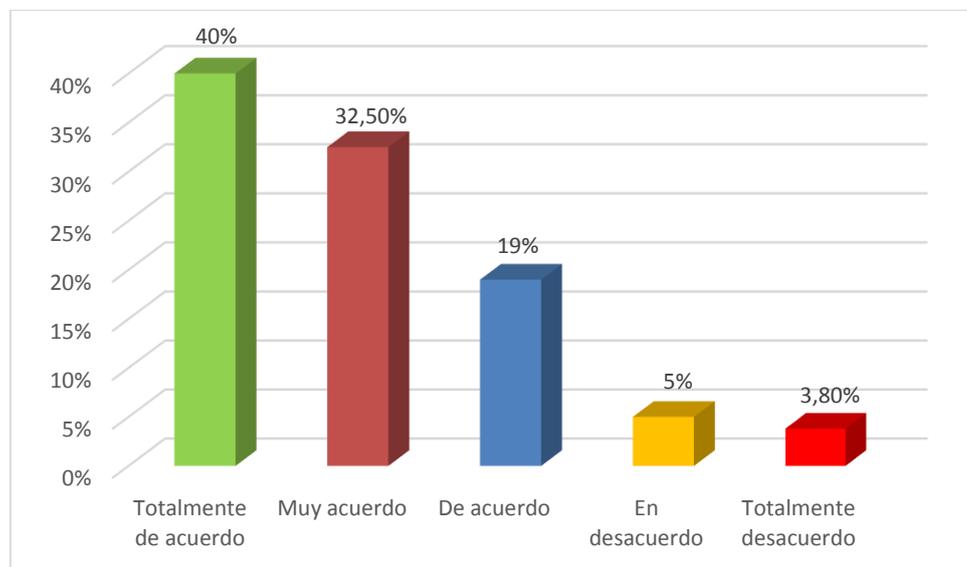
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los estudiantes encuestados han considerado que es importante aprender las sucesiones numéricas, por lo tanto se puede determinar que solo un número menor de alumnos no lo consideran importante. Este tema es útil en la enseñanza ya que pueden observar su aplicación en la vida diaria aunque a veces se pasa por desapercibido. Según Ortega (2012) menciona que las sucesiones numéricas al aplicarlas ayudarán al estudiante a resolver diferentes problemas de la vida cotidiana que se le presente y así poder comprender que las matemáticas son indispensables en el diario vivir ya que están vigentes en las diferentes actividades que se realiza todos los días.

## Pregunta 2: ¿Tiene usted dificultad para aprender sucesiones numéricas?

Figura 6

*Dificultad para aprender sucesiones numéricas.*



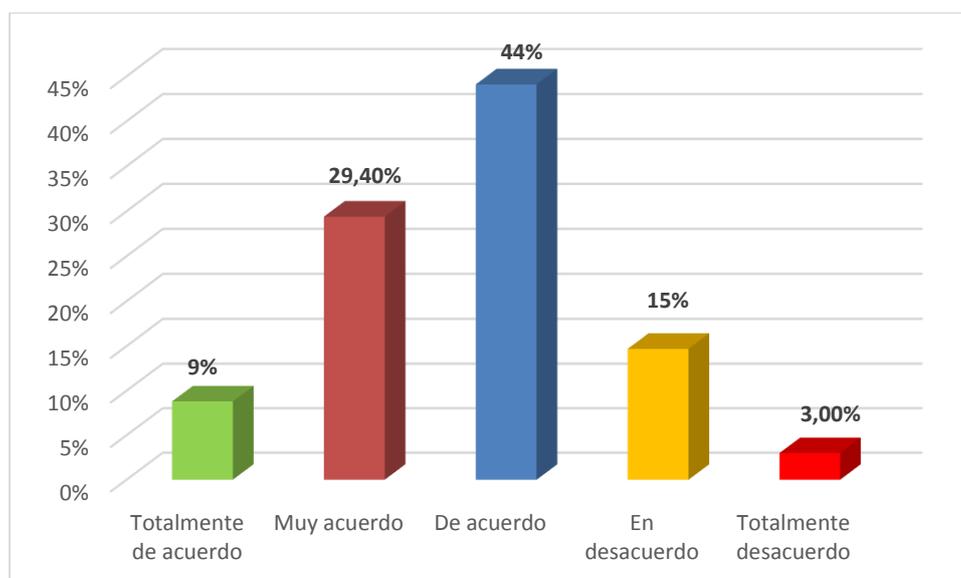
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los encuestados mencionan que si tienen dificultad para aprender las sucesiones numéricas. Es por ello que se requiere aplicar diferentes estrategias lúdicas para que el docente aplique en este tema y así el estudiante pueda comprender mejor las sucesiones numéricas. De acuerdo Lopez ( 2010) una de las dificultades de aprender es también por el aburrimiento en clases donde pueden ser la causa del fracaso escolar del alumno debido que hay conexiones con otros problemas que le conllevan, también puede ser debido al estado emocional en la que se encuentre el estudiante para determinar la dificultad para aprender.

**Pregunta 3: ¿Considera usted que al tener dificultad para aprender es el motivo para no desarrollar correctamente su aprendizaje?**

**Figura 7**

*Dificultad para aprender es el motivo para no desarrollar correctamente su aprendizaje.*



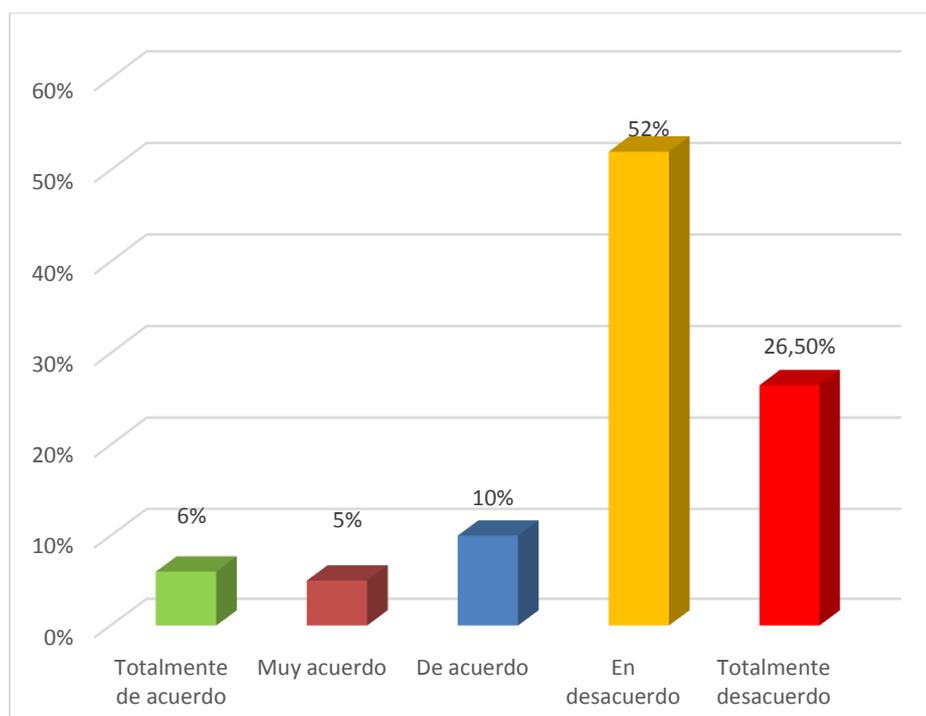
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los estudiantes están de acuerdo en que el motivo para no desarrollar correctamente el aprendizaje es tener dificultad al aprender, es decir al no poder comprender lo que le enseña el docente, el estudiante le ve complicado aprender este tema matemático. Solo un número menor de encuestados no ve difícil aprender las sucesiones numéricas pero es un porcentaje muy pequeño. Es por ello que Pérez & Farias (2010) menciona en su trabajo de investigación que las clases que comparte el profesor deben ser más entretenidas e interactivas para que el alumno ponga más interés en aprender más de las matemáticas. Al no desarrollar el aprendizaje correctamente no pueden seguir el mismo ritmo a los temas siguientes de estudio ya que quedan falencias durante este proceso.

**Pregunta 4: ¿El docente emplea estos recursos en el aula (Comic, juegos, material didáctico)?**

**Figura 8**

*Los recursos utilizados dentro del aula.*



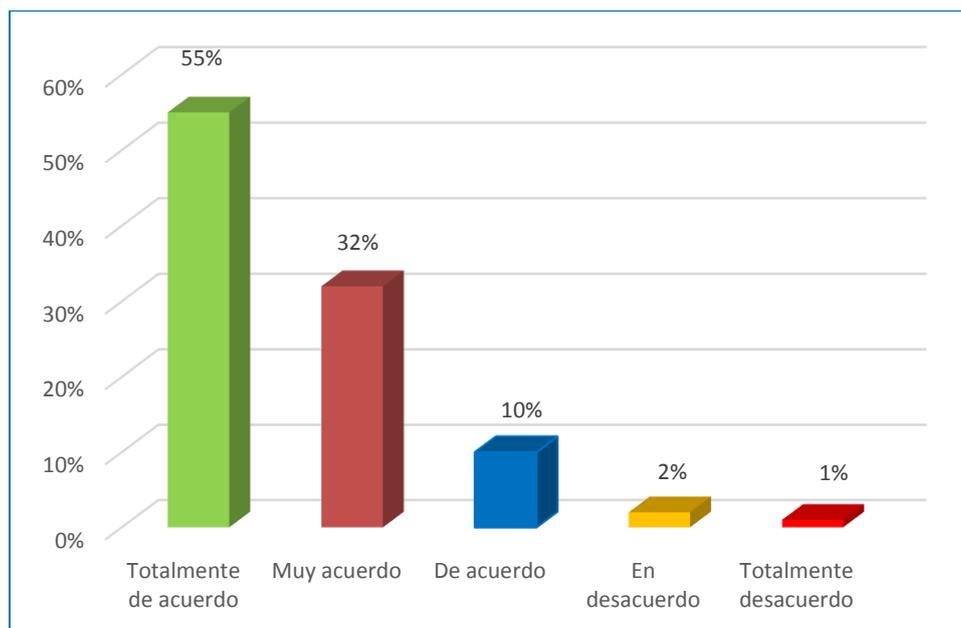
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los encuestados están en desacuerdo al preguntar si el docente emplea los diferentes recursos en el aula, al tener las respuestas es preocupante porque la mayoría de alumnos confirma que el docente no utiliza estos recursos. Según Ramirez ( 2019) menciona que los nuevos recursos en el aula favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y la comunicación entre el docente y el alumno, como también se puede obtener una innovación educativa debido a que al emplear estos recursos establecen la producción de conocimientos nuevos y duraderos para que el estudiante pueda recordar y aplicar en un futuro y así desarrollarse como un gran profesional y persona.

**Pregunta 5:** ¿Considera usted que el uso de material didáctico lúdico (juegos) es necesario emplear durante la enseñanza de Sucesiones numéricas?

**Figura 9**

*El uso de material didáctico lúdico (juegos) es necesario emplear durante la enseñanza de Sucesiones numéricas.*



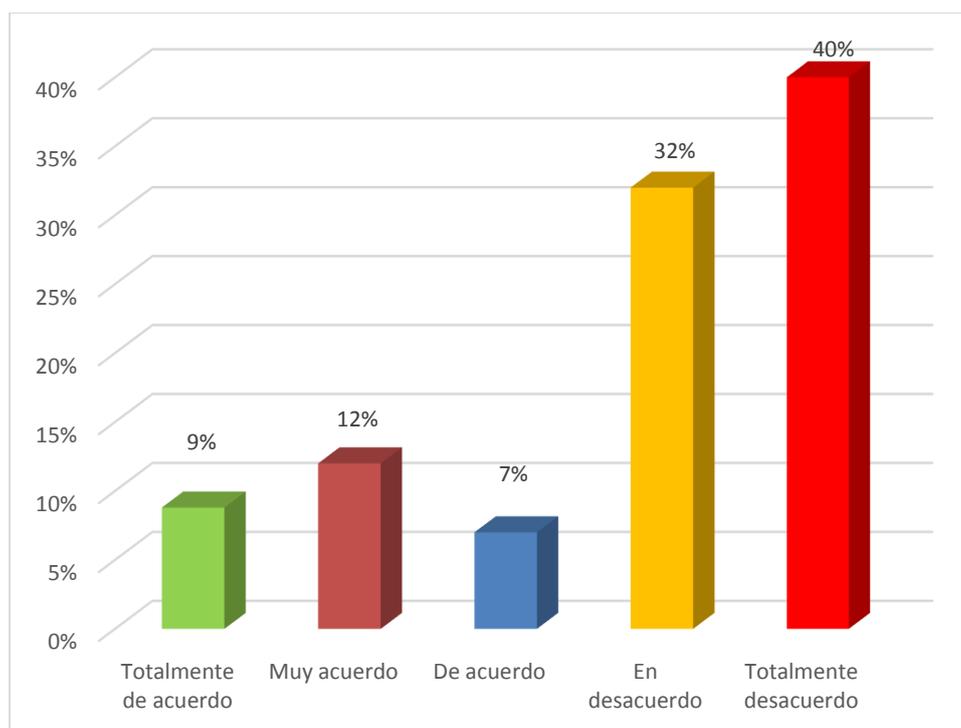
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Según los datos obtenidos están en totalmente de acuerdo en que el docente aplique materiales lúdico durante la enseñanza. Los materiales didácticos permiten al estudiante aprender ya sea jugando o manipulando donde también promueve la estimulación de la imaginación y dar como consiguiente el aprendizaje significativo. De acuerdo Morales (2012) menciona que estos medios y recursos facilitan la enseñanza estimulando los sentidos para así lograr captar la información y adquirir destrezas y habilidades durante el aprendizaje. Utilizando estos medios se le facilita el trabajo docente ya que él será de guía para el alumno.

**Pregunta 6:** ¿Durante la enseñanza de sucesiones numéricas el docente utiliza material didáctico?

**Figura 10**

*En la enseñanza de sucesiones numéricas el docente utiliza material didáctico.*



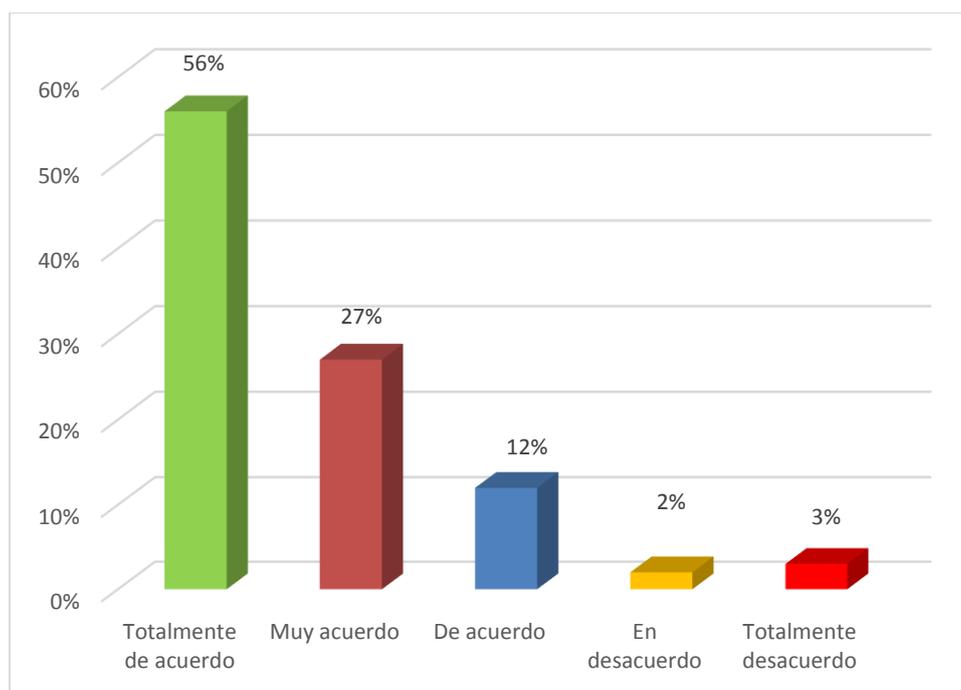
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Como se puede observar el resultado de los encuestados de acuerdo a la pregunta realizada los alumnos manifiestan que el docente no utiliza material didáctico dentro de las aulas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, este resultado es preocupante debido a que este factor puede ser el principal problema que hay para que los alumnos no aprendan adecuadamente. En el trabajo de investigación de Ortega (2012) nos menciona que al no aplicar las diferentes estrategias para enseñar el estudiante mostrará poco interés en aprender y conocer más acerca del tema de estudio. Es por ello que el docente debe buscar nuevas formas de llegar al estudiante con el aprendizaje para que la clase no sea monótona y repetitiva.

## Pregunta 7: ¿Le gustaría aprender sucesiones numéricas de una forma divertida?

**Figura 11**

*Aprender sucesiones numéricas de una forma divertida.*



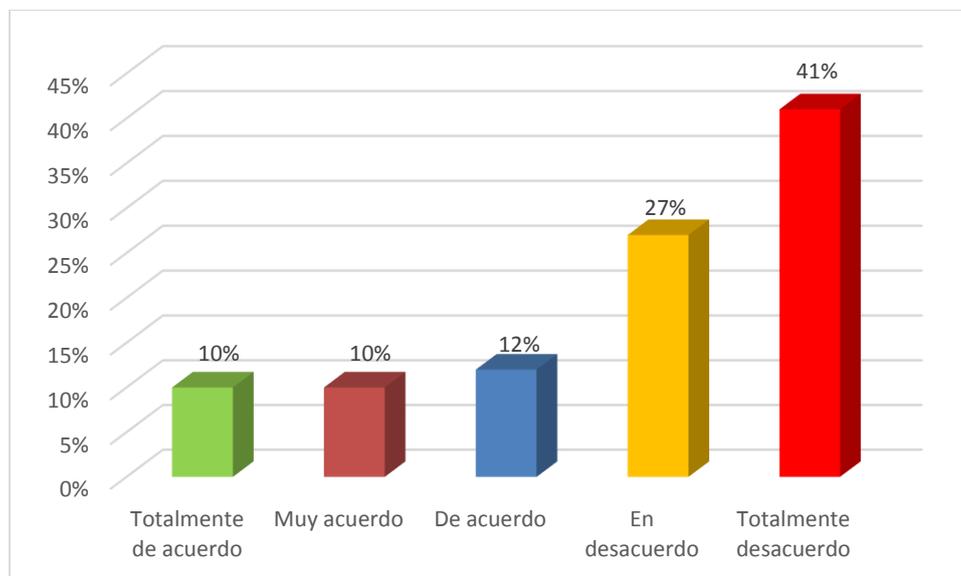
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los estudiantes están en totalmente de acuerdo en querer aprender las sucesiones numéricas de una forma divertida, es decir esta estrategia será muy útil, porque los estudiantes no estarán aburridos escuchando la clase si no que serán más activos y participaran durante la clase. Esto es debido a que ya no tiene interés o ya no están motivados acerca del aprendizaje, es por ello que los maestros deben emplear nuevas estrategias para estimularle a aprender las matemáticas. De acuerdo a Cruz (2013) afirma que los juegos didácticos son formas de aprender divirtiéndose sin dar lugar al desinterés sino al trabajo colaborativo y a la toma de decisiones debido a que los juegos llevan instrucciones y reglas a seguir para llegar a una meta.

### Pregunta 8: ¿El docente presenta la clase de manera creativa?

Figura 12

*El docente presenta la clase de manera creativa.*



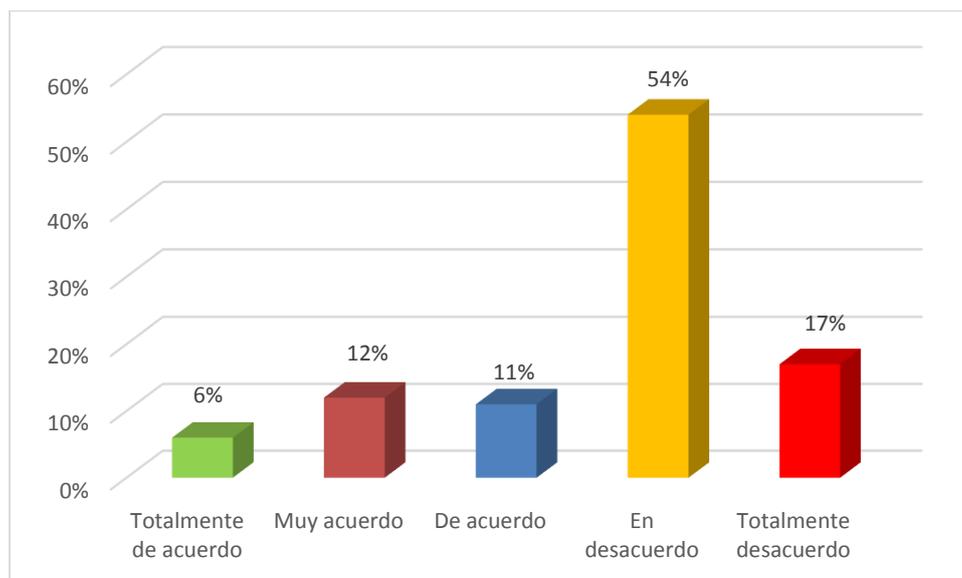
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos se puede reflejar que la gran mayoría manifiesta que el docente no presenta de manera creativa las clases, esto quiere decir que el maestro no llega a los estudiantes de manera más creativa y motivadora en la enseñanza-aprendizaje de sucesiones numéricas. De acuerdo a Viñas (2011) menciona que las clases creativas deben ser un espacio donde el estudiante aprenda por sí mismo dándole pautas o guiarle para que pueda obtener los nuevos conocimientos. También menciona que darles autonomía a los estudiantes es una alternativa para que utilice la creatividad e investiguen por curiosidad o diversión. Por ello es importante presentar la clase con diferentes estrategias para lograr los objetivos de aprendizaje en los educandos.

**Pregunta 9 ¿El docente presenta estrategias didácticas lúdicas (juegos, material didáctico, Comic) para enseñar sucesiones numéricas?**

**Figura 13**

*Estrategias didácticas lúdicas (juegos, material didáctico, comic) para enseñar sucesiones numéricas.*



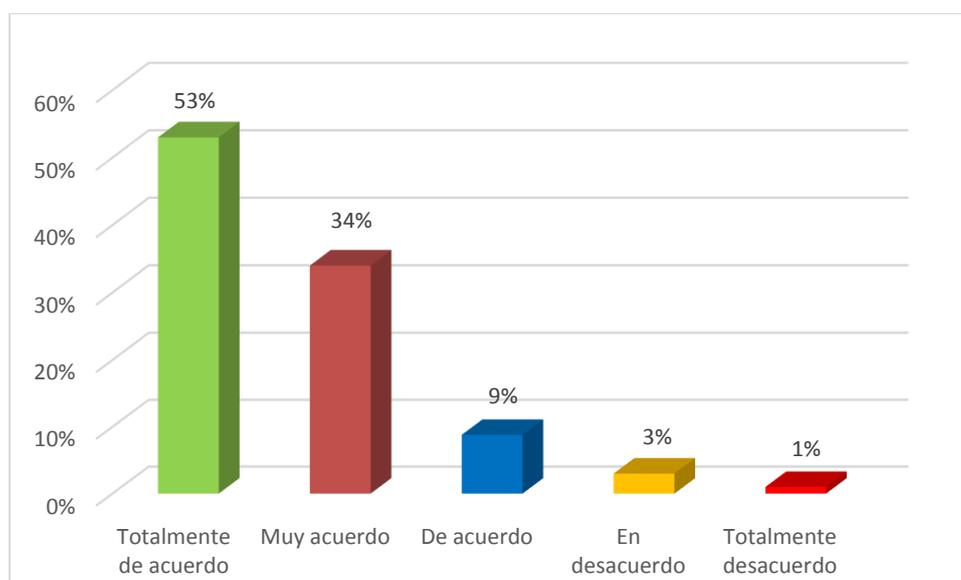
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los encuestados mencionan que, el docente para enseñar el tema matemático de sucesiones numéricas no utiliza las estrategias didácticas lúdicas que son los juegos o diferentes materiales didácticos que despierten curiosidad y motivación por aprender. Las diferentes estrategias didácticas promueven al estudiante a participar y ser dueño de su propio aprendizaje, también hace que los estudiantes sean más responsables a la hora de aprender, donde ellos podrán evaluar su propio aprendizaje. Tal como menciona Guash (2002) que emplear diferentes estrategias didácticas dentro del aula mejora eficazmente el aprendizaje, haciendo del alumno más participativo y seguro de si mismo.

**Pregunta 10: ¿Le gustaría aprender sucesiones numéricas mediante la aplicación de diferentes estrategias didácticas lúdicas (juegos) para aprender de una forma más atractiva?**

**Figura 14**

*Aprender sucesiones numéricas mediante la aplicación de diferentes estrategias didácticas lúdicas (juegos) para aprender de una forma más atractiva.*



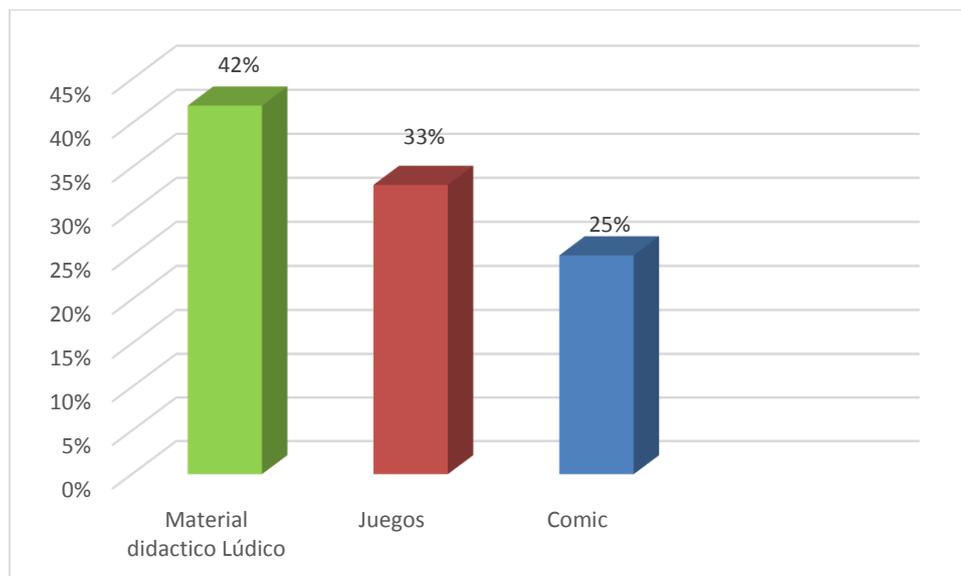
Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos un 53%, 34% y 9% están manifestando estar de acuerdo en aprender las sucesiones numéricas mediante las diferentes estrategias didácticas lúdicas, ya que será una enseñanza más atractiva y curiosa que motivará al estudiante a centrarse más en el aprendizaje. Tal como Campusano (2017) menciona que las estrategias didácticas orientan a los logros de aprendizaje donde el docente es la guía para que el estudiante construya su propio aprendizaje. Es por ello que el estudiante se vuelve el protagonista de su propio aprendizaje, desarrollando el pensamiento crítico, actitudes grupales mejorando las destrezas y habilidades para su aprendizaje.

**Pregunta 11: ¿Qué tipo de recursos le gustaría que utilice el docente de matemáticas para que le enseñe sucesiones numéricas?**

**Figura 15**

*Tipos de recursos para que el docente de matemáticas enseñe las sucesiones numéricas.*



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “Alfredo Pérez Guerrero”. Elaboración propia.

Los encuestados manifiestan que les gustaría que utilice el docente material didáctico lúdico para aprender el tema de sucesiones numéricas, esta estrategia es muy dinámica ya que el alumno aprenderá jugando e ira descubriendo cómo funciona el juego que se le proponga a través del material didáctico. Además se puede evidenciar que los estudiantes requieren que se emplee material didáctico lúdico donde es un material muy divertido que podrán aprender visualizando y jugando a la vez. Asimismo también desean aprender a través de juegos que es un medio muy útil ya que está vinculado con el razonamiento y motivación. De este modo un porcentaje de alumnos está interesado en aprender por el comic que es un medio animado y divertido a la vez para aprender las sucesiones numéricas de tal forma menciona Pérez & Farias (2010) que la principal herramienta para la que el alumno aprenda es utilización de diferentes materiales didácticos lúdicos para que le despierte la curiosidad y las ganas de aprender.

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

### **4.1. Título**

Guía de estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de “sucesiones numéricas (progresiones aritméticas y progresiones geométricas).

### **4.2. Justificación**

De acuerdo al análisis de la encuesta elaborada a los estudiantes de 2do bachillerato de la Unidad educativa Alfredo Pérez Guerrero se pudo evidenciar que las estrategias didácticas lúdicas no son tomadas en cuenta dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las sucesiones numéricas. Por esta razón se propone elaborar estrategias didácticas lúdicas para que el estudiante pueda lograr un aprendizaje significativo y construya su propio conocimiento durante la clase de sucesiones numéricas.

Las estrategias didácticas que se han considerado realizar son: el material didáctico, el juego, Comic donde el alumno pueda experimentar de una forma lúdica despertando el interés y la motivación, permitiéndole desarrollar destrezas y habilidades para mejorar el proceso de aprendizaje y así aprenda y comprenda este tema matemático de manera divertida y creativa.

Los beneficiarios también vienen a ser los docentes ya que tienen a su disposición las estrategias didácticas lúdicas para enseñar a sus estudiantes de una forma más llamativa y entretenida las sucesiones numéricas.

### **4.3. Impactos**

La elaboración de las estrategias didácticas lúdicas en cierta manera ayudará a los docentes a amplificar sus conocimientos, y poder aplicar dentro de las aulas otras estrategias para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje para el tema de sucesiones numéricas. De esta forma el uso y aplicación de estas estrategias didácticas facilitan en la enseñanza, haciendo que el alumno aprenda y construya su propio conocimiento a través del juego y la experimentación.

### **4.4. Objetivos**

#### **Objetivo general**

Elaborar una guía didáctica donde se incluya las estrategias didácticas lúdicas para el proceso de enseñanza aprendizaje sucesiones numéricas (Progresiones aritméticas y Progresiones geométricas) en el segundo de bachillerato de la Unidad educativa Alfredo Pérez Guerrero.

## **Objetivos específicos**

- Diseñar la estructura de la guía de enseñanza en la que estarán inmersas las estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza de sucesiones numéricas (Progresiones aritméticas y Progresiones geométricas).
- Elaborar la guía de enseñanza en donde estarán inmersas las estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza de sucesiones numéricas (Progresiones aritméticas y Progresiones geométricas).



# Guía de estrategias didácticas lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de Sucesiones numéricas (Progresiones aritméticas y geométricas)

Ana Salas



PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

<b>PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGÍA 1</b> (Comic y material didáctico lúdico)			
<b>Docente:</b> Ana Salas	<b>Nivel:</b> 2do de bachillerato	<b>Paralelo:</b> A	
<b>Nombre de la estrategia:</b> Jugando con las Progresiones Aritméticas.		<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Bloque:</b> Álgebra y funciones
		<b>Contexto:</b> Aula	<b>Duración:</b> 2 sesiones de 40 min.
<b>Tema:</b> Progresiones aritméticas.	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos de una progresión aritmética.</li> <li>• Aplicar los conceptos de la progresión aritmética en la resolución de ejercicios y problemas simulados de la vida diaria.</li> </ul>		<b>Sustentación teórica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la Progresiones Aritméticas.</li> <li>• Término general de una progresión Aritméticas.</li> <li>• Suma de n términos de la progresión Aritméticas.</li> </ul>
<b>Destrezas</b> <p><b>M.5.1.</b> (53, 54, 55, 56). Identificar sucesiones numéricas reales y aplicar los conocimientos sobre progresiones aritméticas, progresiones geométricas y sumas parciales finitas de sucesiones numéricas para resolver problemas de la vida real, como el interés simple, en los que se requiera de uno o varios parámetros con el uso de las fórmulas.</p> <p><b>M.5.1.</b> (58, 59) Emplear progresiones aritméticas, geométricas y sumas parciales finitas de sucesiones numéricas en el planteamiento y resolución de problemas de diferentes ámbitos.</p>			

<p><b>Contenidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Conceptuales</b>  Importancia del estudio de las Progresiones Aritméticas.  Identificar cuáles son los elementos de la Progresión Aritmética.  Presentar el desarrollo de ejercicios.</li> <li>➤ <b>Procedimentales</b>  Aplica los conceptos aprendidos para determinar la progresión aritmética.  Emplea lo aprendido en la resolución de ejercicios.</li> <li>➤ <b>Actitudinales</b>  Es respetuoso con los demás.  Trabaja en equipo  Se interesa por aprender más acerca del tema de estudio.</li> </ul>		
<b>Secuencia didáctica</b>	<b>Recursos y medios</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>
<p><b>Momento de inicio</b>  Se realizará de acuerdo a la introducción y actividades que están en la guía, se hará.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertar el interés de aprender al estudiante a través de la presentación de la anécdota del niño Gauss.</li> <li>• Lluvias de ideas a preguntas generadoras acerca de la anécdota.</li> <li>• Revisar de una forma preliminar los contenidos del tema.</li> </ul> <p><b>Momento de desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar la nueva información.</li> <li>• Motivarles a través de la anécdota del niño Gauss llevándole a la resolución del problema</li> <li>• Practicar con el material didáctico lúdico.</li> </ul> <p><b>Momento de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluar, a través del material concreto.</li> <li>• Demostrar lo aprendido por medio de ejercicios planteados en la guía.</li> </ul>	Internet Computadora Barajas de naipes. Hoja de trabajo para el estudiante.	Observación de la clase dada. Rúbrica. Taller de Cuestionario
<p><b>Efectos esperados/obtenidos:</b>  El estudiante es capaz de identificar los subtemas de las progresiones aritméticas y puede resolver los problemas planteados.</p>		
<p><b>Observaciones:</b></p>		

1

Guía didáctica

## PROGRESIONES ARITMÉTICAS

### ESTRATEGIA

Comic. Material didáctico y juegos

### OBJETIVOS

- Motivar al estudiante a partir del comic de un problema dado.
- Aprender las Progresiones aritméticas de una forma lúdica.

### INTRODUCCIÓN

Presentar el comic a los estudiantes para dar a conocer como se originó la Progresión Aritmética.

**Te contaré una anécdota del niño Gauss...**

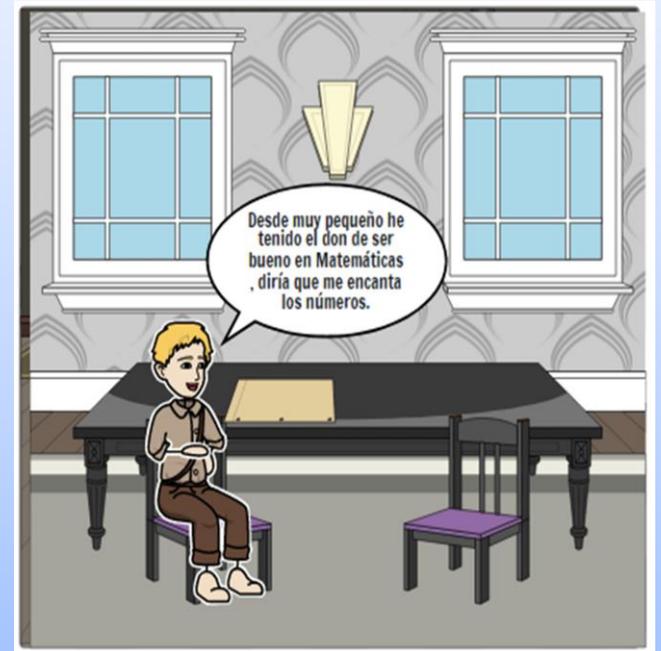
¡HOLA! Me llamo Carl Friedrich Gauss. Les presento a mi ciudad natal, Brunswick, queda en el centro de Alemania



Fue genial pasar mi infancia y juventud, aunque mi familia era de baja estirpe, pero mi único objetivo era estudiar y sacar adelante a mi familia.



Mi familia esta formada por mi madre, mi padre, mi hermano, éramos una familia humilde y muy unida.



Desde muy pequeño he tenido el don de ser bueno en Matemáticas, diría que me encanta los números.



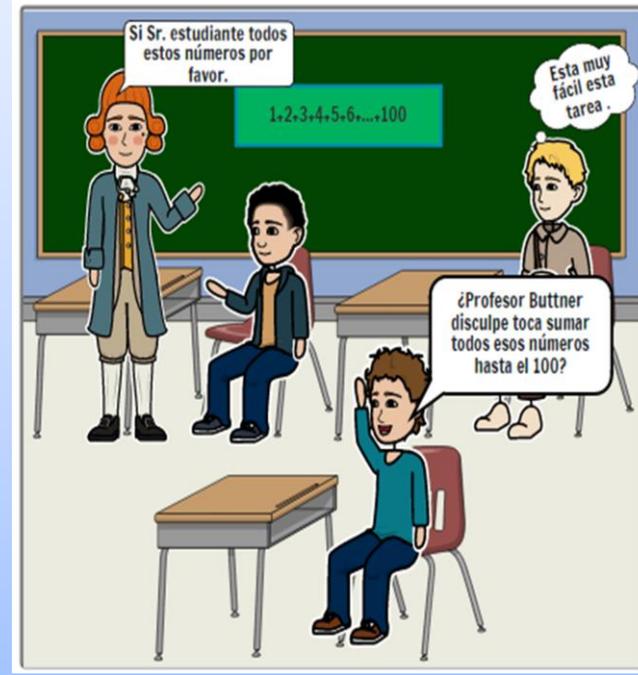
Buenos días jóvenes, hoy vamos a realizar una tarea muy larga les daré 1 hora para que resuelvan, sumaran todos los números desde 1 hasta el 100.

$$1+2+3+4+5+6+\dots+100$$

Que difícil ..

Esta imposible sumar todos esos números

Recuerdo un día, cuando el Profesor nos puso una tarea muy larga.



Si Sr. estudiante todos estos números por favor.

$$1+2+3+4+5+6+\dots+100$$

Esta muy fácil esta tarea.

¿Profesor Buttner disculpe toca sumar todos esos números hasta el 100?

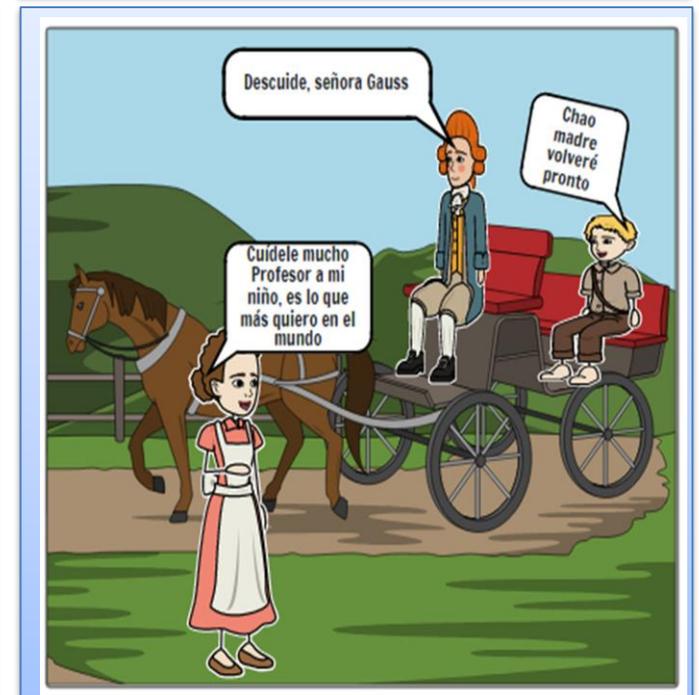
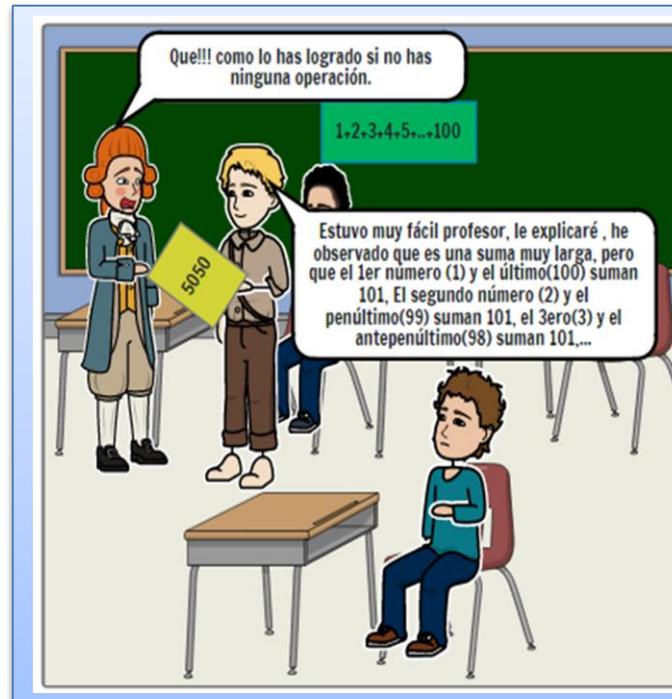
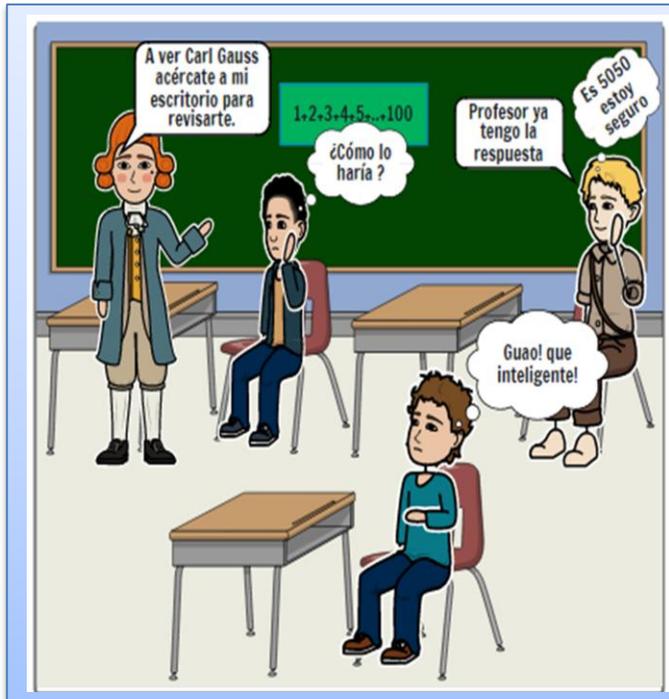


$$1+2+3+4+5+6+\dots+100$$

Ya tengo la respuesta

$$7 \cdot 8 = 15$$

$70 \cdot 100 = 170$   
Esto esta muy complicado.



## Links del comic elaborado en Storyboardthat

Primera parte

<https://www.storyboardthat.com/storyboards/anita6960/unknown-story?fbclid=IwAR009131J8r7NXkAXGEuBKPPMUFsVut518SkPbqJxVDyO-DY1sUXQZgXHt8>

Segunda parte

[https://www.storyboardthat.com/storyboards/anita6960/unknown-story2?fbclid=IwAR0gCyzjYwFCImf-xRCdPQMaM72yPwDLSik4pILYcztYEsAdpmpYt\\_QX9kA](https://www.storyboardthat.com/storyboards/anita6960/unknown-story2?fbclid=IwAR0gCyzjYwFCImf-xRCdPQMaM72yPwDLSik4pILYcztYEsAdpmpYt_QX9kA)



## EXPLORACIÓN

**Una vez visualizado la historieta de la anécdota del niño Gauss. Responder las siguientes preguntas:**

- 1) ¿Quisiera tener la habilidad como este niño prodigio para resolver la suma de los 100 primeros números en poco tiempo?
- 2) ¿Cuál es el patrón que sigue esta secuencia de números del 1 al 100?
- 3) ¿Cuál fue el método que utilizó Gauss para resolver la suma de los 100 primeros números?

## Progresión aritmética

### Definición

Es una sucesión de términos donde para obtener el siguiente término a partir del anterior, se aumenta un mismo número ya sea positivo o negativo, donde le llamamos diferencia  $d$ .

- Si  $d > 0$  los números cada vez son mayores, se dice que la progresión es creciente.
- Si  $d < 0$  los números cada vez son menores, se dice que la progresión es decreciente.

$$a_1; a_2; a_3; a_4; a_5; \dots; a_{n-1}; \dots a_n$$


The diagram shows a sequence of terms  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_{n-1}, \dots, a_n$ . Below the terms, there are four curved arrows pointing from  $a_1$  to  $a_2$ ,  $a_2$  to  $a_3$ ,  $a_3$  to  $a_4$ , and  $a_4$  to  $a_5$ . Below these arrows are four blue plus signs followed by  $d$ :  $+d +d +d +d$ . There is also one curved arrow pointing from  $a_{n-1}$  to  $a_n$ , with a blue plus sign followed by  $d$ :  $+d$ .

$a_1$ : Primer término

$d$ : Diferencia o patrón

$a_n$ : Último término

$n$ : Números de términos

### Término general de una progresión aritmética

El término general o término  $n$ -simo depende de la diferencia en común y del primer término de la sucesión. Como a siguiente ley de formación:

$$a_2 = a_1 + d$$

$$a_3 = a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d$$

$$a_4 = a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d$$

$$a_5 = a_4 + d = (a_1 + 3d) + d = a_1 + 4d$$

Se puede ver en todos los casos, que el término correspondiente es la suma de dos cantidades:

- ✓ La primera es siempre  $a_1$
- ✓ La segunda es el producto  $(n - 1)d$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

### Ejemplo 1:

#### Determinar el 35 ° Término de los múltiplos de 3.

- Primero: Se calcula la diferencia de la progresión.

Al ser múltiplo de 3, la diferencia será 3.

$$3; 6; 9; 12; 15; 18; \dots; a_{35}$$


$$+3 \quad +3 \quad +3 \quad +3 \quad +3$$

- Segundo: el 35.º término coincide con el último término, por lo tanto  $n = 35$ .

De los datos obtenidos calculamos con la fórmula:

$$a_1 = 3$$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$d = 3$$

$$a_{35} = 3 + (35 - 1)3 \quad \text{Reemplazamos los datos.}$$

$$n = 35$$

$$a_{35} = 3 + (34)3 \quad \text{Resolvemos la diferencia.}$$

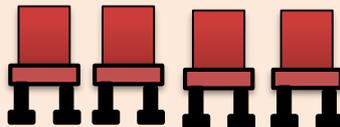
$$a_{35} = ?$$

$$a_{35} = 3 + 102 \quad \text{Resolvemos el producto.}$$

$$a_{35} = 105 \quad \text{Resolvemos la suma.}$$

### Ejemplo 2:

En el cine tiene 30 filas de asientos. En la primera fila hay 12 asientos, en la segunda 14 asientos, en la tercera 16 asientos y así sucesivamente. ¿Cuántos asientos habrá última fila?



Resolución

Queremos saber el número de asientos que tiene la última fila del cine, para resolver tenemos los siguientes datos:

$$n = 30 \quad a_1 = 12; a_2 = 14; a_3 = 16; a_n = a_{30} = ?$$

Como ya se tiene  $a_1$  y  $a_2$  podemos encontrar la diferencia  $d$  restando:

**Diferencial:**

$$d = a_2 - a_1$$

$$d = 14 - 12$$

$$d = 2$$

De los datos obtenidos calculamos con la fórmula.

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$a_{30} = 12 + (30 - 1)2$$

$$a_{30} = 12 + (29)2$$

$$a_{30} = 12 + 58$$

$$a_{30} = 70$$

Habr  70 asientos en la fila número 30.

### Suma de los términos de una progresión aritmética

En algunos ejercicios podemos realizar la suma de los términos directamente como por ejemplo:

$$10; \quad 13; \quad 16; \quad 19;$$

La suma de los términos será: 58

En algunas progresiones cuyo número de términos sea mayor, para calcular la suma  $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{n-1} + a_n$  de los  $n$  términos de una progresión aritmética, se calcula la suma mediante expresiones:

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

De acuerdo a la historia del niño Gauss vamos a resolver de la forma que el sumo todos los números del 1 al 100

 Cu l es la suma de todos los números del 1 al 100?

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100$$

$$100 \quad 99 \quad 98 \quad 97 \dots \quad 1$$

$$101 \quad 101 \quad 101 \quad 101 \quad 101$$

De esta forma dedujo que la suma de los 100 primeros números naturales es:

$$\frac{100 \cdot 101}{2} = 5050$$

Aplicando la fórmula

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$n = 100$$

$$a_1 = 1$$

$$a_n = 100$$

$$S_{100} = ?$$

$$S_n = \frac{100}{2}(1 + 100)$$

$$S_{100} = 50(101)$$

$$S_{100} = 5050$$

Como podemos ver la fórmula de la suma de  $n$  términos, aplicando en la suma de los 100 primeros números obtenemos el resultado que Gauss obtuvo.

Ahora haciendo en la expresión

$$\{a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n\}$$

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$$

$$S_n = a_n + a_{n-1} + a_{n-2} + \dots + a_1 + a_2$$

$$2S_n = a_{n+1} + a_{n+1} + a_{n+1} + \dots + a_{n+1} + a_{n+1}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$



### Ejemplo 1:

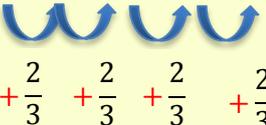
De esta sucesión  $3; \frac{11}{3}; \frac{13}{3}; 5; \frac{17}{3}; \dots$

a) Calcular el término  $a_{20}$

$$a_1 = 3$$

$$n = 20$$

$$d = \frac{2}{3}$$

$$3; \frac{11}{3}; \frac{13}{3}; 5; \frac{17}{3}; \dots a_{20}$$

$$+\frac{2}{3} \quad +\frac{2}{3} \quad +\frac{2}{3} \quad +\frac{2}{3}$$

Aplicamos la fórmula de término general para encontrar  $a_{20}$

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$a_{20} = 3 + (20 - 1)\frac{2}{3} \quad \text{Reemplazamos los datos}$$

$$a_{20} = 3 + (19)\frac{2}{3} \quad \text{Resolvemos la diferencia}$$

$$a_{20} = 3 + \frac{38}{3} \quad \text{Resolvemos el producto}$$

$$a_{20} = \frac{9}{3} + \frac{38}{3} \quad \text{Resolvemos la suma}$$

$$a_{20} = \frac{47}{3}$$

b) Calcula la suma de los 20 primeros términos

Una vez encontrado el término  $a_{20}$  calculamos la suma aplicando la fórmula.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$S_n = \frac{20}{2}\left(3 + \frac{47}{3}\right)$$

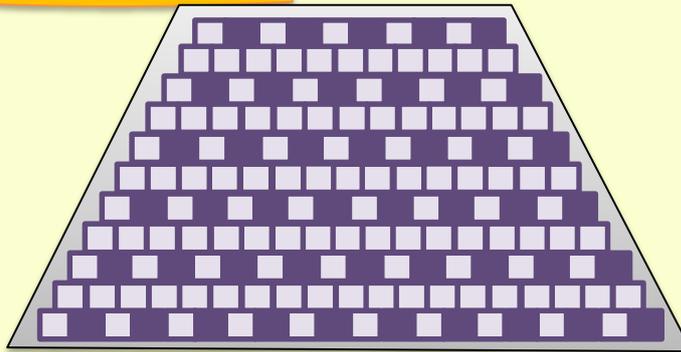
$$S_n = \frac{56 \cdot 20}{2}$$

$$S_n = \frac{\frac{1120}{3}}{\frac{2}{1}} = \frac{1120}{6}$$

### Ejemplo 2:

Un piso de baldosas de cerámica está diseñado con forma de un trapecio de 20 cm en la base mayor y 10 cm en la base menor. Observe la figura. Las baldosas, de 1 cm por 1 cm, se van a colocar de manera que cada línea tenga sólo una baldosa menos la anterior. ¿Cuántas baldosas serán necesarias?

## ESTRUCTURACIÓN



### Resolución:

Como la línea inferior necesita 20 baldosas y la superior 10, pero nos dice que en cada una de las líneas sucesivas se necesita menos una baldosa, entonces el número de baldosas necesarias se puede expresar así:

$$S = 20 + 19 + 18 + 17 + 16 + \dots + 11 + 10$$

La diferencia es  $-1$  es constante en toda la sucesión, entonces la sucesión es aritmética.

El número de términos por añadir es  $n = 11$ ,

el primer término es  $a_1 = 20$ ,

último término es  $a_n = 10$

Para poder realizar la suma de todos los términos de la sucesión existe una fórmula donde obtenemos el resultado de una forma más rápida.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

Reemplazamos los datos:

$$S_{11} = \frac{11}{2}(20 + 10)$$

$$S_{11} = \frac{11}{2}(30)$$

$$S_{11} = \frac{330}{2}$$

$$S_{11} = 165$$

El total de baldosas que se debe colocar es 165.

## RETROALIMENTACIÓN

### Presentación del material didáctico lúdico

#### Serpientes y Escaleras (Jugando con las progresiones Aritméticas)

Este juego tendrá 15 preguntas relacionadas al tema de las “Progresiones aritméticas” donde constará de teoría y ejercicios para resolver.

¡Vamos a jugar!

#### INSTRUCCIONES:

##### **CUÁNTOS JUEGAN**

Pueden jugar de 2 a 4 jugadores pero también hacer equipos. Si llegará a ver muchos participantes.

##### **COMO AVANZAN**

- ✓ El objetivo es llegar primero a la meta.
- ✓ Cada jugador debe lanzar los dados y el número de puntos que le marquen, serán las casillas que avanzará.
- ✓ De acuerdo en qué tipo de casilla se caiga podrá retroceder o avanzar.
- ✓ Si cae en la escalera, se le hará una pregunta, si contesta correctamente podrá subir en la casilla que le marca, pero si la respuesta es incorrecta tendrá que mantenerse en la casilla.
- ✓ Si cae en la serpiente, se le hará una pregunta, si contesta correctamente no bajará a donde marca la cola y se quedará en el mismo casillero, pero si la respuesta es incorrecta bajará hasta donde marque la cola de la serpiente.

¡RECUERDA!

LAS ESCALERAS SIEMPRE SUBEN... Y LAS SERPIENTES SIEMPRE BAJAN...

##### **TIEMPO**

Cada partida suele durar aproximadamente 25 minutos, y las tarjetas tienen un límite de 3 minutos para responder.

##### **QUIEN GANA**

El jugador o equipo que consiga llegar o sobre pasar las casillas.

Tablero de serpientes y escaleras

# SERPIENTES Y ESCALERAS

## INSTRUCCIONES

### CUÁNTOS JUEGAN

Pueden jugar de 2 a 4 jugadores pero también hacer equipos. Si llegará a ver muchos participantes.

### TIEMPO

Cada partida suele durar aproximadamente 25 minutos, y las tarjetas tienen un límite de 3 minutos para responder.

### QUIÉN GANA

El jugador o equipo que consiga llegar o sobre pasar las casillas de llegada será el ganador.

### COMO AVANZAN

El objetivo es llegar primero a la meta. Cada jugador debe lanzar los dados y el número de puntos que le marquen, serán las casillas que avanzará. De acuerdo con que tipo de casilla se caiga podrá retroceder o avanzar.

Si cae en la escalera, se le hará una pregunta, si contesta correctamente podrá subir en la casilla que le marca, pero si la respuesta es incorrecta tendrá que mantenerse en la casilla.

Si cae en la cabeza de la serpiente, se le hará una pregunta, si contesta correctamente no bajará a donde marca la cola y avanza un casillero, pero si la respuesta es incorrecta bajará hasta donde marque la cola de la serpiente.

Fichas

JUGANDO CON LAS PROGRESIONES ARITMÉTICAS

¡RECUERDA! LAS ESCALERAS SIEMPRE SUBEN... Y LAS SERPIENTES SIEMPRE BAJAN...

Dados

Tarjetas de preguntas para el juego



Preguntas y ejercicios de la Progresión Aritmética.

¿La siguiente sucesión 2,5,7,9,10,11... es una progresión aritmética?  
VERDADERO  
FALSO

¿Dado un  $a$  dice que una sucesión es constante? En el conjunto de números pares,  $\{2,4,6,8,\dots\}$  puede determinarse cuál es diferencia  $d$ .

Cuál es el término general de la sucesión  $-4, -7, -11, \dots$

¿Por qué se dice que una progresión es una sucesión?

¿Por qué son importantes las sucesiones aritméticas en la vida cotidiana?

En una progresión aritmética el valor constante que se suma al término anterior para hallar el siguiente recibe el nombre de...

En una progresión aritmética el sexto número es 10,5 y su diferencia es 1,5 cuál es el primer término  $a_1$ ?

**Juego de Serpientes y Escaleras Progresión Aritmética**  
**Diseño de las tarjetas con las preguntas**

¿Por qué se dice que una progresión es una sucesión?

¿Una serie numérica es una progresión aritmética?

En \_\_\_\_\_ una sucesión \_\_\_\_\_, la diferencia entre términos consecutivos es una constante.

¿Por qué son importantes las sucesiones aritméticas en la vida cotidiana?

¿Cuándo se dice que una sucesión es constante?

¿Cómo se calcula el último término  $a_n$  en una progresión aritmética?

En una sucesión aritmética, la suma del primero y último término es igual al doble de la suma de todos los términos.

- a) VERDADERO
- b) FALSO

En el conjunto de número pares,  $\{2; 4; 6; 8, \dots\}$  puede determinar cuál su diferencia  $d$ .

El conjunto de los números racionales  $\{1; \frac{3}{2}; 2; \frac{5}{2}; 3\}$  puede determinar cuál su diferencia  $d$

¿La siguiente sucesión  $2; 5; 7; 9; 10; 11; \dots$  es una progresión aritmética?

- a) VERDADERO
- b) FALSO

Cuál es el término general de la sucesión  $-4; -7; -11; \dots$

¿En una progresión aritmética cada término se obtiene?

Si el 2 es un número par, ¿Cuánto sería la suma de los 20 primeros números pares?

En una progresión aritmética el valor constante que se suma al término anterior para hallar el siguiente recibe el nombre de:

En una progresión aritmética el sexto número es 10,5; y su diferencia es 1,5 cual es primer término  $a_1 = ?$

## Hoja de trabajo en clase;

**Vamos a jugar!** Buscando la progresión aritmética “Torres de naipes”

### Instrucciones:

- Formar grupos de 5 a 6 personas.
- Facilitar las barajas a cada grupo.
- Se les propondrá un reto “La Torre de naipes” para ello utilizarán las barajas proporcionadas por el docente.
  - Al formar cada piso debe corresponder a un término de la progresión aritmética.
  - Los estudiantes deben ir anotando en una hoja la progresión aritmética y calcular el número de barajas que van a necesitar para formar la torre.
  - Una vez calculado el número de barajas a utilizar deben solicitar al docente.
  - Construirán la Torre de naipes utilizando las barajas que pidieron al docente.
  - El grupo que logre formar la Torre de naipes con el número de barajas solicitado ganará el juego.
- El docente les repartirá la hoja de trabajo con las siguientes preguntas:
  - 1) Encontrar la distancia o patrón numérico entre los pisos de Torre de naipes de la siguiente imagen.



ñ,,m

- 2) ¿Cuántas barajas necesitará como base para armar una torre de 7 pisos?
- 3) ¿Cuántas barajas necesitará en total para armar una torre de 7 pisos?

Ahora resolver los siguientes planteamientos:

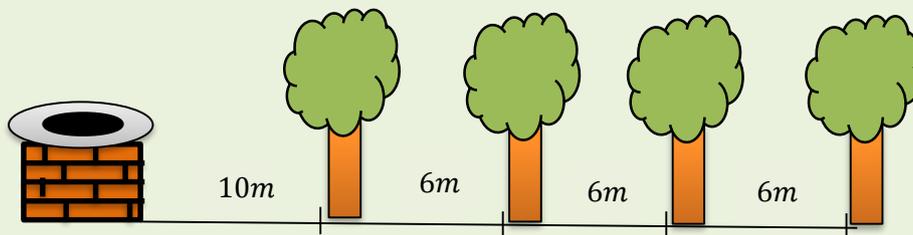
- 4) ¿Cuántos pisos tendría un castillo con 59 barajas?
- 5) ¿Cuántas barajas se necesitarán para armar una Torre de naipes de 40 pisos?

## EXTENCIÓN

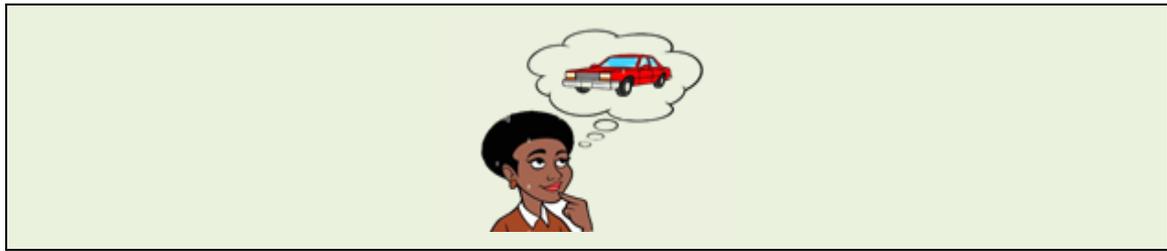
### Tarea

Resolver los siguientes ejercicios de la progresión aritmética:

- 1) Un trabajador de una finca tiene que regar 30 árboles yendo y viniendo de un pozo. El pozo tiene una distancia del primer árbol  $10m$ . Los árboles tienen una distancia entre sí  $6m$  y al final deja el balde al lado del pozo. Se pide calcular la distancia que recorre el peón en total



- 2) Se ha contratado a una empresa excavar un pozo de 30 metros de profundidad. El cobro será por cada metro excavado cobran  $6\$$ , y cada metro sucesivo, como aumenta la profundidad, va costar  $2,5\$$  más que el anterior. ¿Cuánto costará en total el trabajo completo de excavación?
- 3) Mi tía ahorra para comprarse un automóvil. La primera semana ahorra  $80\$$ , la segunda ahorra  $100\$$ ; la tercera ahorra  $120\$$  y así sucesivamente, durante 52 semanas. ¿Cuánto dinero tendrá al final de 52 semanas?



<b>Rubrica de evaluación</b>				
	Excelente 2.5	Muy buena 1.5	Buena 1.00	Regular 0.5
<b>Trabajo en equipo</b>	Todos los miembros del equipo han participado activamente.	Casi la totalidad de los miembros del equipo han participado activamente.	La mitad del equipo participó activamente.	Solo 2 miembros del equipo participaron activamente
<b>Resuelve las actividades</b>	Siempre cumple las instrucciones y realiza la actividad planteada de forma correcta	Generalmente sigue las instrucciones y realiza la actividad.	Pone atención a las instrucciones pero tiene dudas para realizar la actividad	No sigue las instrucciones dadas y requiere ayuda para realizar la actividad.
<b>Desarrolla adecuadamente la solución</b>	Desarrolla adecuadamente el procedimiento y llega a la solución.	Desarrolla el procedimiento con poca organización y llega a la solución.	Desarrolla el procedimiento con algunos errores.	No desarrolla correctamente el procedimiento
<b>Dominio del tema de estudio</b>	Se desenvuelve muy bien en el tema de estudio	Se desenvuelve medianamente en el tema de estudio.	No se desenvuelve adecuadamente y presenta algunas inquietudes.	Presenta dificultades y no domina el tema de estudio.

### Referencias Bibliográficas

Ministerio de educación (2016). Matemática. San Juan Bosco.

Sullivan, M. (2006). Álgebra y Trigonometría. Séptima edición. Pearson Educación.

Matemáticas.(2019). Progresiones aritméticas problemas. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=NMaYHNA6XYo>

Algebra,(2016) Progresiones aritméticas problemas. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=OHQ8f5QmasU>

<b>PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGÍA 2</b>			
Comic y material didáctico lúdico			
<b>Docente:</b> Ana Salas	<b>Nivel:</b> 2do de bachillerato	<b>Paralelo:</b> A	
<b>Nombre de la estrategia:</b> Divirtiéndonos con las progresiones geométricas		<b>Asignatura:</b> Matemáticas	<b>Bloque:</b> Geometría y medida
		<b>Contexto:</b> Aula	<b>Duración:</b> 80 min.
<b>Tema:</b> Progresiones Geométricas	<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la importancia de las Progresiones geométricas.</li> <li>• Resolver los ejercicios planteados de Progresiones geométricas.</li> </ul>		<b>Sustentación teórica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la Progresiones geométricas.</li> <li>• Término general de una progresión geométrica.</li> <li>• Suma de n términos de la progresión geométrica.</li> <li>• Producto de n términos de la progresión geométrica</li> </ul>
<b>Destrezas</b> <p><b>M.5.1.</b> (53, 54, 55, 56). Identificar sucesiones numéricas reales y aplicar los conocimientos sobre progresiones aritméticas, progresiones geométricas y sumas parciales finitas de sucesiones numéricas para resolver problemas de la vida real, como el interés simple, en los que se requiera de uno o varios parámetros con el uso de las fórmulas.</p> <p><b>M.5.1.</b> (58, 59) Emplear progresiones aritméticas, geométricas y sumas parciales finitas de sucesiones numéricas en el planteamiento y resolución de problemas de diferentes ámbitos.</p>			
<b>Contenidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Conceptuales</b> Importancia del estudio de las progresiones geométricas. Identificar como está formada la Progresión geométrica.</li> <li>➤ <b>Procedimentales</b></li> </ul>			

<p>Aplica los conceptos aprendidos para determinar las Progresión geométrica.          Emplea lo aprendido en la resolución de ejercicios.</p> <p>➤ <b>Actitudinales</b>          Es respetuoso con los demás.          Trabaja en equipo          Se interesa por aprender más de Progresiones geométricas.</p>		
<b>Secuencia didáctica</b>	<b>Recursos y medios</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>
<p><b>Momento de inicio</b>          Se realizará de acuerdo a la introducción y actividades que están en la guía, se hará.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertar el interés al estudiante mediante el comic “La leyenda del ajedrez”.</li> <li>• Recordar conocimientos previos con preguntas generadoras, acerca del juego con el tablero de ajedrez con los granos de trigo relacionando la leyenda del ajedrez de Sessa y el Rey.</li> <li>• Revisar de una forma preliminar los contenidos del tema.</li> <li>• Lluvias de ideas.</li> </ul> <p><b>Momento de desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar la nueva información.</li> <li>• Motivarles a través del material concreto relacionando los diferentes ejemplos con la leyenda del ajedrez y el tablero de ajedrez.</li> <li>• Practicar en forma de resumen y ejercicios con el material didáctico lúdico (juego).</li> </ul> <p><b>Momento de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluar el tema de progresiones geométricas.</li> <li>• Demostrar lo aprendido por medio de ejercicios planteados en la guía.</li> </ul>	<p>Internet          Computadora          Diapositivas          Tablero de ajedrez.          Granos de trigo.</p>	<p>Observación de la clase dada.          Rubrica          Taller de Cuestionario</p>
<p><b>Efectos esperados/obtenidos:</b>          El estudiante es capaz de identificar los diferentes subtemas (término general, suma de n términos, producto de n términos) de la progresión geométrica y puede resolver los problemas planteados.</p>		
<p><b>Observaciones:</b></p>		

2

Guía didáctica

## PROGRESIONES GEOMÉTRICAS

### ESTRATEGÍA

Comic y el juego

### OBJETIVOS

- Aprender las progresiones geométricas de un modo deductivo.
- Resolver ejercicios para aplicar las fórmulas de las progresiones geométricas.

### INTRODUCCIÓN

Presentar el comic a los estudiantes para dar a conocer como se originó la Progresión Geométrica.

**Te contaré algo más... acerca de la leyenda del Ajedrez**

# la leyenda del ajedrez



Cuenta una antigua leyenda que Lahur Sessa ofreció al rey Iadaba, señor de Taligana, un juego de ajedrez que él había inventado. El monarca, encantado con el maravilloso presente, quiso dar a Sessa una recompensa.



Quiero recompensarte, mi amigo



Por este maravilloso presente de que tanto me ha servido de alivio para estas viejas angustias.

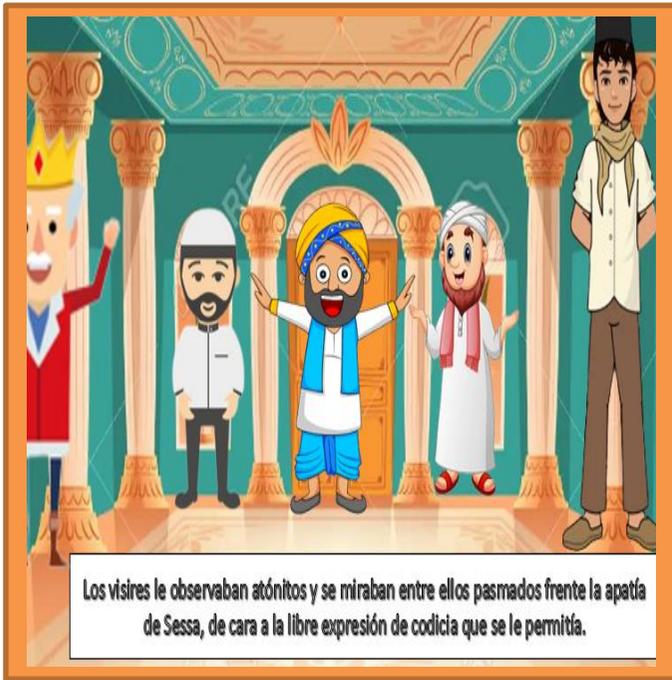


Dime pues, para que yo pueda, por una vez, demostrar cuán grato soy con aquellos que se muestran dignos de premios.



Las palabras con que el rey traducía el generoso ofrecimiento dejaron a Sessa imperturbable. En su fisonomía serena no se mostró ninguna emoción, ni la más insignificante muestra de alegría o sorpresa.





Los visires le observaban atónitos y se miraban entre ellos pasmados frente la apatía de Sessa, de cara a la libre expresión de codicia que se le permitía.



¡Oohh!  
¡Soberano Rey!



Nada deseo por el presente  
que hoy le traje.



No otra recompensa, más allá  
de la satisfacción de haber  
proporcionado al señor de  
Taligana un pasatiempo  
agradable y que le viene a  
aligerar las largas horas de  
tristeza abrumante.



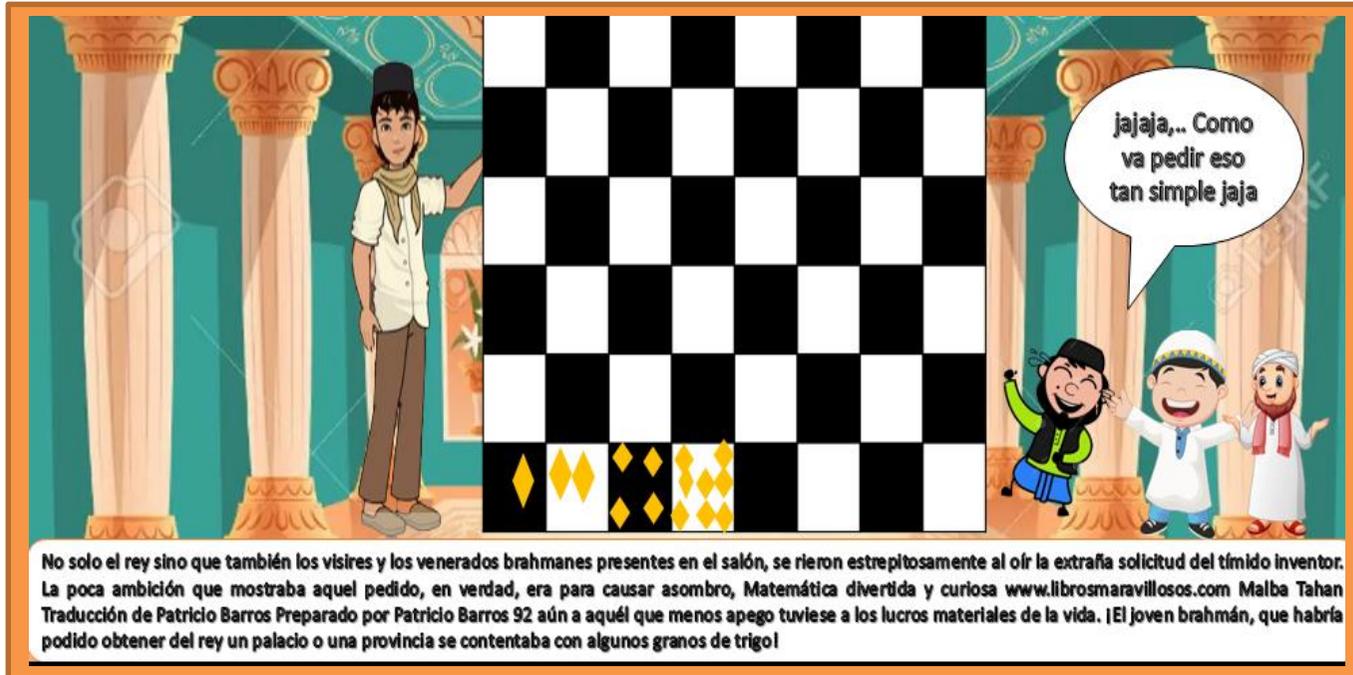
Ya estoy, por lo tanto,  
sobradamente  
recompensado y cualquier  
otra recompensa sería  
excesiva.



Sonrió desafiante el buen soberano al oír aquella respuesta que reflejaban un desinterés tan raro entre los ambiciosos indios. Y no creyendo en la sinceridad de las palabras de Sessa, insistió:











Lahur Sessa –refiere la leyenda de la época-, como buen súbdito, no quiso dejar afligido a su soberano. Después de declarar públicamente que se desdecía del pedido que formulara, se dirigió respetuosamente al monarca y prosiguió:





## EXPLORACIÓN

- ✚ Después de haber observado y analizado esta leyenda, se les hará jugar con el tablero y unos granos de trigo para simular la propuesta del inventor Lahur Sessa al Rey Sheram.

¡Juguemos!

### Instrucciones:

- Formar grupos de 5 a 6 estudiantes
- Facilitar el tablero a cada grupo con una funda pequeña de granos de trigo.
- Facilitar las preguntas a cada grupo.
- Se dará un tiempo para responder las preguntas.
- El docente irá preguntando una a una.
- Un representante de cada grupo tendrá que correr hacia al escritorio a tocar la campana cuando tenga la respuesta correcta y decir la respuesta.
- El grupo que acierte más preguntas con su respuesta gana. Y se les dará un punto a la actividad siguiente.

### Preguntas:

1. ¿Cuál es el patrón que se sigue conforme avanza cada casilla con respecto a los granos de trigo?
2. ¿Cómo podemos representar este suceso de manera exponencial, es decir, de la forma  $a^b$ ?
3. Si la secuencia va de acuerdo a la siguiente imagen:



# ESTRUCTURACIÓN

## Progresión Geométrica

### Definición

Es una sucesión de números reales donde son denominados términos, este término se obtiene multiplicando el término anterior por una constante llamada razón **r** o patrón.

$$a_1; a_2; a_3; a_4; \dots; a_n$$



$a_1$ : 1er término

$r$  = Razón

$n$  = Cantidad de términos

$a_n$  = Término n-esimo

## Término general de una progresión geométrica

Los términos se pueden obtener a través del primer término y de la razón.

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = a_1 \cdot r$$

$$a_3 = a_2 \cdot r = (a_1 \cdot r) \cdot r = a_1 \cdot r^2$$

$$a_4 = a_3 \cdot r = (a_1 \cdot r^2) \cdot r = a_1 \cdot r^3$$

$$a_5 = a_4 \cdot r = (a_1 \cdot r^3) \cdot r = a_1 \cdot r^4$$

Cada término de la progresión se obtiene multiplicando el primer término por la razón elevada al número que indica el lugar que ocupa dicho término, disminuido en una unidad.

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

### Ejemplo 1:

Aplicando en el tablero de ajedrez con respecto a los granos de trigo tenemos la siguiente Progresión geométrica:

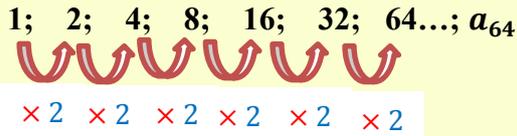
- Encontrar el término  $n$ -ésimo

$$1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 \dots \dots a_{64}$$

### Resolución

Determinamos la razón

Aplicamos la fórmula

$$1; 2; 4; 8; 16; 32; 64\dots; a_{64}$$


$$a_{64} = 1 \cdot 2^{64-1}$$

$$a_1 = 1$$

$$r = 2$$

$$n = 64$$

$$a_{64} = ?$$

$$a_{64} = 1 \cdot 2^{63}$$

$$a_{64} = 2^{63}$$

$$9''223.372''036.854'775.808$$

Total de trigo del último casillero 1H

### Ejercicio 2

En una la progresión geométrica se conoce el 1° y 4° término

El 1° término de una progresión es 6 y el cuarto es 48 ¿cuál es la progresión?

### Resolución

$$a_1 = 6$$

$$a_4 = 48$$

Aplicamos la fórmula

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

$$48 = 6 \cdot r^{4-1}$$

$$48 = 6 \cdot r^3$$

$$\frac{48}{6} = r^3$$

$$r^3 = 8$$

$$\sqrt[3]{r^3} = \sqrt[3]{8}$$

$$r = 2$$

6; 12; 24; 48

### Suma de n términos de la progresión geométricas

Se deduce una expresión que permite obtener la suma de n términos sin necesidad de calcularlos.

Sea  $a_1; a_2; a_3; a_4; a_{n-1}; a_n; \dots$  a esta progresión se representa por  $S_n$  que es la suma de los n primeros términos.

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{n-1} + a_n$$

Se multiplica por la razón r de la expresión

$$r \cdot S_n = r \cdot a_1 + r \cdot a_2 + r \cdot a_3 + r \cdot a_4 + \dots + r \cdot a_{n-1} + r \cdot a_n$$

$$r \cdot S_n = a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_n + a_n \cdot r$$

Se calcula  $r \cdot S_n - S_n$ :

$$\begin{array}{r} r \cdot S_n = a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_n + a_n \cdot r \\ - \quad S_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{n-1} + a_n \\ \hline r \cdot S_n - S_n = a_n \cdot r - a_1 \end{array}$$

Sacamos el factor común

$$S_n(r - 1) = a_n \cdot r - a_1$$

Despejar

$$S_n = \frac{a_n \cdot r - a_1}{r - 1}$$

Como  $a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$  entonces,  $S_n$  se puede expresar de esta forma:

$$S_n = \frac{(a_1 \cdot r^{n-1}) \cdot r - a_1}{r - 1} =$$

$$S_n = \frac{a_1 \cdot r^n - a_1}{r - 1}$$

$$S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$$

### Ejemplo 1:

De acuerdo al pedido que le hizo Sessa al rey con los granos de trigo por el tablero de ajedrez, los calculistas o sabios utilizaron la fórmula de la suma n términos de la progresión geométrica para determinar el total de granos de trigo.

$$S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$S_{64} = \frac{1(2^{64} - 1)}{2 - 1}$$

$$S_{64} = \frac{2^{64} - 1}{1}$$

$$S_{64} = 2^{64} - 1$$

$$S_{64} = 18''446.774''073.709'551.615$$

Total de granos de trigo que pidió Sessa al Rey.

### Ejemplo 2:

Benjamín ganó 20\$ el lunes y cada día ganó el doble de lo que ganaba el anterior.  
¿Cuánto ganó de lunes a sábado?

#### Resolución

Como cada día que pasa Benjamín gana el doble que el día anterior podemos poner la siguiente sucesión.



20; 40; 80; ...



× 2 × 2

Analizamos los datos que podemos encontrar en el ejercicio.

$a_1 = 20$  El valor inicial que gana el lunes.

$r = 2$  El doble que gana cada día

$n = 6$  Vendría hacer los 6 días de lunes a sábado.

$S_6 = ?$

Aplicamos la fórmula

$$S_n = \frac{a_1(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$S_6 = \frac{20(2^6 - 1)}{2 - 1}$$

$$S_6 = \frac{20(64 - 1)}{1}$$

$$S_6 = 20(63)$$

$$S_6 = 1260$$

Respuesta: De lunes a sábado Benjamín gana 1260\$.

### Producto de los n términos de una progresión geométrica

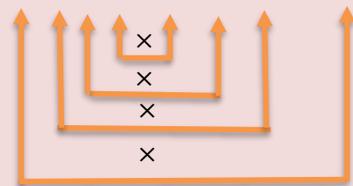
En esta progresión geométrica si se calcula los productos propuestos en el esquema del margen, se verá que siempre obtenemos el mismo resultado.

Dados los n términos  $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{n-1}, a_n$  en esta sucesión se cumple que al multiplicar el primero con el último, el segundo por el penúltimo, el tercero por el antepenúltimo, etc., se logra obtener siempre el mismo resultado.

En donde le podemos aplicar en la sucesión del tablero de ajedrez de acuerdo a los granos de trigo que pidió Sessa al Rey Sheram como lo siguiente:

						...	...
1	2	4	8	16	32	64	128

1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128



$$1 \times 128 = 128$$

$$2 \times 64 = 128$$

$$4 \times 32 = 128$$

$$8 \times 16 = 128$$

**Entonces se puede determinar esta propiedad:**

El producto de dos términos de una progresión geométrica equidistante de los extremos es un valor constante e igual al producto de dichos números.

Esta propiedad nos permite calcular el producto de n términos de una progresión geométrica.

Para ello designaremos por  $P_n$  de dos formas diferentes:

$$P_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_{n-1} \cdot a_n$$

$$P_n = a_n \cdot a_{n-1} \cdot \dots \cdot a_3 \cdot a_2 \cdot a_1$$

Si multiplicamos término a término ambas igualdades y agrupamos los factores de dos en dos, obtenemos:

$$P_n \cdot P_n = (a_1 \cdot a_n) \cdot (a_2 \cdot a_{n-1}) \cdot \dots \cdot (a_n \cdot a_1)$$

Por la propiedad se puede ver que todos los paréntesis tienen el mismo valor,  $a_1 \cdot a_n$ .

Puesto que hay  $n$  paréntesis, podemos expresar el producto anterior como:

$$P_n^2 = (a_1 \cdot a_n)^n \Rightarrow P_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$$

### Ejemplo 1

**Calcular el producto de los diez primeros términos de una progresión geométrica sabiendo que  $a_1 = 4$  y que  $a_{10} = 2048$ .**

**Resolución:**

De acuerdo a los valores  $a_1 = 4$  y  $a_{10}$  sustituimos en la expresión del producto  $P_n$ :

$$P_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$$

$$P_n = \sqrt{(4 \cdot 2048)^{10}}$$

$$P_n = 3,7 \cdot 10^{19}$$

### Ejemplo 2:

**Calcular el producto de los ocho primeros términos de una progresión geométrica sabiendo que  $a_1 = 4$  y que  $r = 3$ .**

**Resolución**

Calculamos primero el término general que sería

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

$$a_8 = 4 \cdot 3^{8-1}$$

$$a_8 = 4 \cdot 3^7$$

$$a_8 = 8748$$

Sustituimos los valores de  $a_1$  y  $a_8$  en la expresión:

$$P_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$$

$$P_n = \sqrt{(4 \cdot 8748)^8}$$

$$P_n = 1,5 \cdot 10^{18}$$

## RETROALIMENTACIÓN

### Presentación del material didáctico lúdico (juego)

#### Monopolio matemático (Divirtiéndonos con las progresiones geométricas)

Este juego tendrá 25 preguntas relacionadas al tema de las “Progresiones geométricas” donde constará de teoría y ejercicios para resolver.

#### **CUÁNTOS JUEGAN**

Pueden jugar de 2 a 4 jugadores pero también hacer equipos. Si llegará a ver muchos participantes.

#### **COMO AVANZAN**

- ✓ El objetivo es llegar primero a la meta.
- ✓ Cada jugador debe lanzar los dados y el número de puntos que le marquen, serán las casillas que avanzará.
- ✓ De acuerdo en qué tipo de casilla se caiga podrá retroceder o avanzar.
- ✓ Responder las preguntas y ejercicios planteados en el juego, recordar que los casilleros de color café son preguntas de verdadero y falso, si la respuesta es correcta avanza 2 casilleros y si es incorrecta retrocede 2 casillero.
- ✓ Si cae en SORPRESA realizará el premio o castigo que le da.
- ✓ Si cae en ACERTIJO responde y avanza 5 casilleros caso contrario retrocede 5 casilleros.
- ✓ Si cae en las esquinas pierde 1 turno.

#### **TIEMPO**

- ✓ Cada partida suele durar aproximadamente 25 minutos, y las tarjetas tienen un límite de 3 minutos.

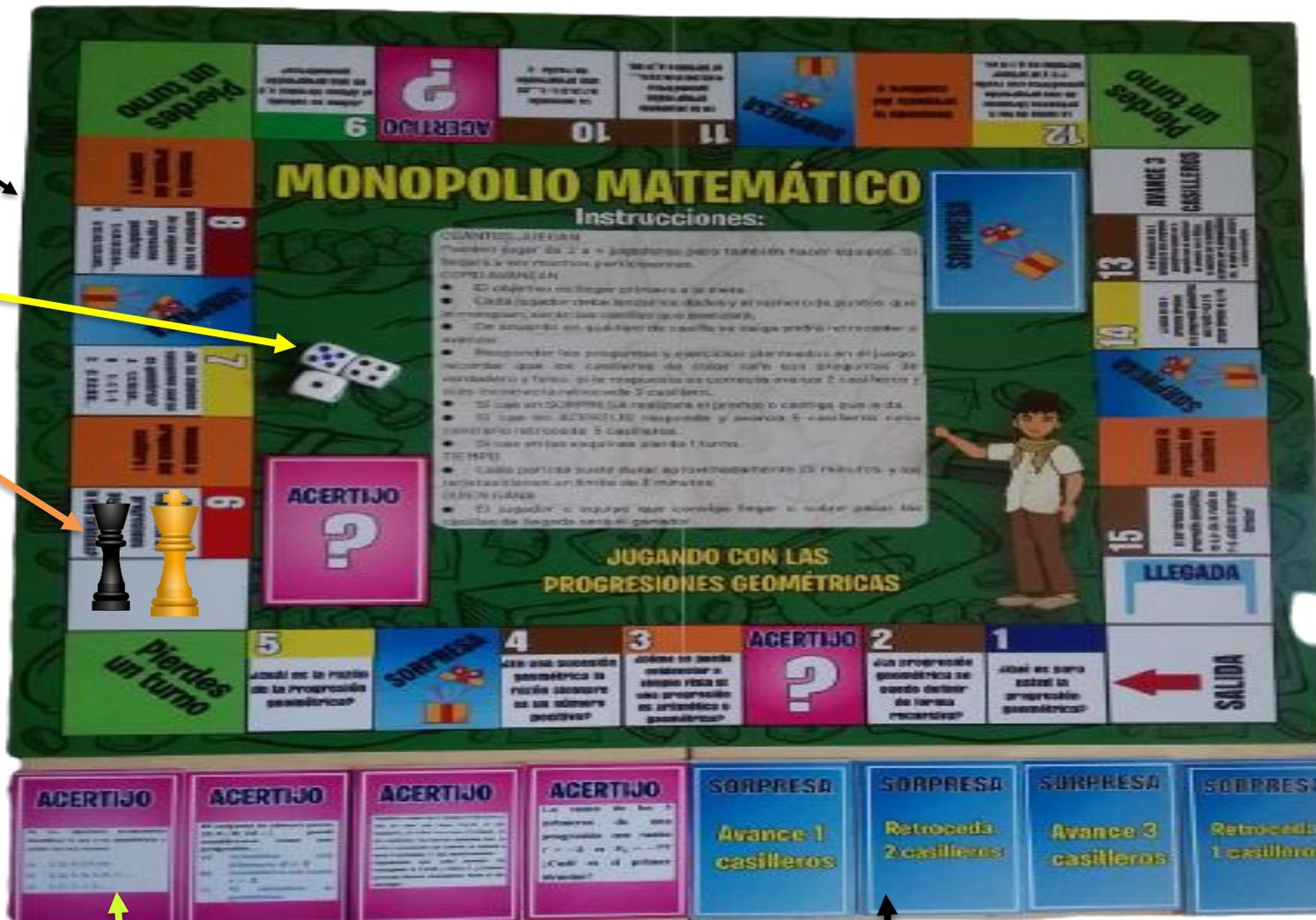
#### **QUIEN GANA**

- ✓ El jugador o equipo que consiga llegar o sobre pasar las casillas de llegada será el ganador.

Tablero del Monopolio matemático

Dados

Fichas



10 Tarjetas de acertijos con preguntas

10 Tarjetas de sorpresas con premios o castigos

Diseño de tarjeta de sorpresas del monopolio matemático

**SORPRESA** 

**Retroceda 2 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 3 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 1 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 6 casilleros**

**SORPRESA** 

**Retroceda 1 casillero**

**SORPRESA** 

**Avance 2 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 4 casilleros**

**SORPRESA** 

**Retroceda 1 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 5 casilleros**

**SORPRESA** 

**Avance 3 casilleros**

Diseño de tarjeta de Acertijos del monopolio matemático

**ACERTIJO**

¿Una serie numérica es una progresión geométrica?

a) VERDADERO  
b) FALSO

1

**ACERTIJO**

¿En una progresión geométrica cada término se obtiene?

2

**ACERTIJO**

¿La fórmula de término general nos sirve para encontrar el término  $a_n$ ?

c) VERDADERO  
d) FALSO

3

**ACERTIJO**

La progresión geométrica es una sucesión de números reales donde son denominados términos, este término se obtiene multiplicando el término anterior por una constante llamada \_\_\_\_\_.

4

**ACERTIJO**

De las siguientes progresiones identificar si son o no geométricas y cuáles son sus razones.

a) 1; 3; 9; 27; 81  
b) 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; ...  
c) 1; 1; 1; 1; 1; ...

5

**ACERTIJO**

El conjunto de número pares, {2; 4; ; 8; 16 ...} puede considerarse como una progresión...

a) Aritmética con diferencia  $d = 2$   
b) Geométrica con razón  $r = 2$   
c) Ni aritmética ni geométrica.

6

**ACERTIJO**

La suma de los 5 primeros de una progresión con razón  $r = -2$  es  $S_5 = -77$

¿Cuál es el primer término?

7

**ACERTIJO**

Calcular la suma de los 8 primeros términos de la progresión de las potencias 2:

8

**ACERTIJO**

Muriel se reúne con 5 amigos el día lunes y ella no sabe que tiene Covid. Al día siguiente, se reúne con otros 5 amigos. Al día siguiente, las nuevas personas que ya están contagiadas sin saberlo se reúnen a otras 5 personas. Y, así, sucesivamente. Suponiendo que cada persona ha contagiado el Covid a otras 5, ¿Cuántas personas fueron contagiadas hasta el día domingo?

9

**ACERTIJO**

Calcular el producto de los ocho 1eros términos de una progresión geométrica sabiendo que  $a_1 = 3$  y que  $r = 3$ .

10

# AUTOEVALUACIÓN

## HOJA DE TRABAJO GRUPAL

### Instrucciones:

Formar grupos de 5 personas.

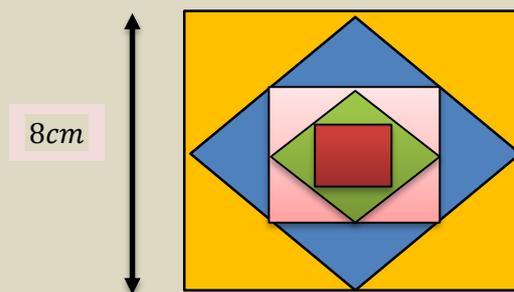
Entregar las hojas de trabajo a cada grupo.

El docente guiará a los grupos para solventar cualquier inquietud.

### Tema:

Leer detenidamente los ejercicios y resolver:

1. En una progresión geométrica el primer término es 3 y la razón común es 2. Hallar el quinto término y la suma de los 8 primeros términos de la progresión.
2. Al soltar un péndulo se toman mediciones de la altura, en centímetros, en diferentes posiciones de cada oscilación como se muestra en la progresión; 1280; 640; 320;... ¿Qué altura tendrá el péndulo en su séptima oscilación?
3. Observe los diferentes cuadrados que hay en esta figura.



Se han obtenido uniendo los puntos medios de dos lados contiguos:

- a) Encuentra las áreas de los cinco primeros cuadrados de esta sucesión. ¿Qué tipo de progresión es? ¿Cuál será el término general?
- b) Calcula la suma de las áreas de los infinitos cuadrados generados de esta forma.

4.-Calcular el producto de los 10 primeros términos de la sucesión.

2; 0,2; 0.02; 0.002; 0.0002;...

## EXTENSIÓN

### Tarea

Realizar los siguientes ejercicios:

1. Un automóvil nuevo cuesta 30.000 sabiendo que su depreciación anual es el 10%. ¿Cuál será su valor al final del quinto año?



2. El papá de Darío decide ahorrar 10\$ dólares el día que Darío cumple un año. Ira duplicando la cantidad en todos los cumpleaños de su hijo. ¿Cuánto de dinero ahorró el año que Darío cumplió 15 años? ¿Cuál es el total del ahorro en los 15 años?

Término de la PG	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	.....	$a_{15}$
Ahorros por año	0,10	0,20	0,40	0,80		?

- 3.-Un artesano hace 10 cazuelas cobrando 3\$ dólares la primera, 6\$ dólares la segunda, 12\$ dólares por la tercera y así sucesivamente cuanto cobró por las 10 cazuelas.



<b>Rubrica de evaluación</b>				
	Excelente 2.5	Muy buena 1.5	Buena 1.00	Regular 0.5
<b>Trabajo en equipo</b>	Todos los miembros del equipo han participado activamente.	La mayoría de los miembros del equipo han participado activamente.	La mitad del equipo participó activamente.	Solo 2 miembros del equipo participaron activamente
<b>Resuelve las actividades</b>	Siempre cumple las instrucciones y realiza la actividad planteada de forma correcta	Generalmente sigue las instrucciones y realiza la actividad.	Escucha las instrucciones pero tiene dudas para realizar la actividad	No sigue las instrucciones y requiere ayuda para realizar la actividad.
<b>Desarrolla adecuadamente la solución</b>	Desarrolla adecuadamente el procedimiento y llega a la solución.	Desarrolla el procedimiento con poca organización y llega a la solución.	Desarrolla el procedimiento con algunos errores.	No desarrolla correctamente el procedimiento
<b>Dominio del tema de estudio</b>	Se desenvuelve muy bien en el tema de estudio	Se desenvuelve medianamente en el tema de estudio.	No se desenvuelve adecuadamente y presenta algunas inquietudes.	Presenta dificultades y no domina el tema de estudio.

### **Fuentes Bibliográficas**

Tahan, M (s.f). Matemática divertida y curiosa. Obtenido de Libros maravillosos:<http://www.librosmaravillosos.com/maticadivertidaycuriosa/pdf/Matematica%20divertida%20y%20curiosa%20-%20Malba%20Tahan.pdf>

ProfeJavo,(2018)Ejercicios de Progresión geométrica. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=llkVIRX6DDQ>

Rojas,(2021)Ejercicios de Progresión geométrica. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=gst\\_k7H\\_pPk&t=330s](https://www.youtube.com/watch?v=gst_k7H_pPk&t=330s)

Ministerio de educación (2016). Matemática. San Juan Bosco.

Sullivan, M. (2006). Álgebra y Trigonometría. Séptima edición. Pearson Educación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

A través de la investigación realizada en las diferentes fuentes se ha podido demostrar la importancia y la aplicación de las estrategias didácticas lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las sucesiones numéricas, debido a que los estudiantes pueden construir su propio aprendizaje y llegar a comprender el tema de estudio a través de la motivación. Dejando atrás el aprendizaje ancestral donde solo se concentraba en dar solo teorías y la memorización, al ser lúdico este estudio cambia la forma de enseñar ya que permitirá al estudiante trabajar de manera grupal e individual, despertando el interés en aprender y conocer más allá de lo que el docente le da dentro del aula.

Al aplicar las encuestas dentro de la unidad educativa Alfredo Pérez Guerrero a los estudiantes de segundo bachillerato se ha podido evidenciar en los datos obtenidos, que si están interesados en la aplicación de las estrategias didácticas lúdicas donde les ayude a comprender mejor los diferentes subtemas de las sucesiones numéricas, como también hacer algo más práctico y divertido a la hora de aprender. Con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo y duradero donde puedan ver la utilidad y relación de las matemáticas dentro de la vida cotidiana.

En la propuesta se ha diseñado una guía con las estrategias didácticas lúdicas donde nos permiten ver la forma de enseñar a los estudiantes para la comprensión de las sucesiones numéricas donde será de una manera más entretenida y divertida aplicando el juego, material didáctico y el comic. Esta guía podrá ser utilizada por el docente ya que le permitirá impartir las clases a sus alumnos de una forma más ordenada y dinámica, como también para el estudiante ya que le permitirá ir aprendiendo de una forma más clara y comprensible.

## **Recomendaciones**

Es preciso que los docentes estén actualizados e investiguen continuamente para que se familiaricen con la nueva tecnología y así idearse otras estrategias didácticas para aplicar dentro de las aulas. Este interés de ser innovador a la hora de enseñar, hace que el estudiante sea un participante activo del aprendizaje y vaya de la mano durante este proceso de estudio. Para lograr este objetivo también se debe poner de parte de los estudiantes ya que deben estar enfocados en desarrollar nuevos conocimientos, pero para ello el docente debe trabajar en conjunto donde debe a ver confianza y seguridad para que el estudiante se sienta capaz de lograr lo que se proponga para un futuro.

Se sugiere a los docentes no enfocarse solo en proporcionar información y controlar la disciplina sino ser una guía para el estudiante al momento de enseñar. Para ello el docente debe aplicar diferentes instrumentos como la encuesta o entrevista para así tener suficiente información a la hora de aplicar una estrategia dentro del aula, ya que es muy importante para que pueda obtener los resultados que espera del estudiante. En este seguimiento podrá emplear lo más apto para que los estudiantes puedan experimentar y construir su propio conocimiento.

Se recomienda a los docentes de matemáticas utilizar las estrategias didácticas para así lograr un aprendizaje significativo y la motivación en los estudiantes, haciendo de ello un pensamiento más crítico y un rol más independiente. Al desarrollar las guías didácticas optimizan el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que es un recurso de aprendizaje que ayuda a desarrollar con claridad este proceso y así satisfacer las necesidades y motivaciones de los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

- Alvarado, A., & Jimenez, B. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje. *Mendive*, 16(4).  
Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-ElProcesoDeEnsenanzaaprendizajeDeLosEstudiosLingui-6622576%20(3).pdf
- Arias & Borja . (2020). Estrategía didáctica de aprendizaje basado en juegos. *UNAE*, 16.
- Blogtecnos. (2014). *Sucesión de Fibonacci*. Obtenido de  
<http://blogtecnos.blogspot.com/2014/01/sucesion-de-fibonacci-en-la-naturaleza.html>
- Campusano, K. (2017). Manual de estrategias didácticas. *nacap*, 1 y 2. Obtenido de  
<http://www.inacap.cl/web/2018/documentos/Manual-de-Estrategias.pdf>
- Copari, F. (2014). La enseñanza virtual en el aprendizaje de los estudiantes. *SciELO*, 5(1).  
Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682014000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682014000100002)
- Currículo. (2016). *Bachillerato general unificado Matemática*. Quito: Don Bosco. Obtenido de  
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/5-M.pdf>
- Damián, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la Investigación científica*. Sangolquí: David Andrade Aguirre.
- Farias & Rojas. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *SCieLo*.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el Diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 221-234.
- Flores & Ávila. (2017). Estrategias didácticas. *Dirección de docencia*, 7. Obtenido de  
[http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material\\_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf](http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf)
- García, I., & De La Cruz, G. (2014). 2014. *SciELO*, 6(3).
- Guerrero. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Temas de educación*, 2. Obtenido de  
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Guevara, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. *Universidad de Costa Rica*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/journal/4768/476855013008/html/>
- Guitierrez. (2018). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DESDE UNA PERSPECTIVA INTERACTIVA. *Agua Calientes*, 2. Obtenido de  
<https://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P845.pdf>
- Hernandez & De la Cruz. (2014). Las guía didácticas. *SCieLo*, 6(3). Obtenido de  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742014000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012)
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Huerta, M. (2020). *Aprendizaje, educación y pedagogía* . Obtenido de  
<https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-la-ensenanza>
- khanacademy. (2021). *khanacademy Introducción a las sucesiones*. Obtenido de  
<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:sequences/x2f8bb11595b61c86:introduction-to-arithmetic-sequences/v/explicit-and-recursive-definitions-of-sequences>
- Lopez, N. (2010). El aburrimiento de las clases. *Procesos Psicológicos y Sociales*, 6(1 y 2).  
Obtenido de <https://www.uv.mx/psicologia/files/2013/06/El-Aburrimiento-En-Clases.pdf>
- Ministerio de educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito.

- Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de educación. (2016). *Matemáticas de 2do bachillerato*. Quito: Don Bosco. Obtenido de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica\\_BGU\\_2.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Matematica/Matematica_BGU_2.pdf)
- Montero. (2017). Aplicación de juegos didacticos como metodología de enseñanza. *Pensamiento matemático*, 2. Obtenido de file:///C:/Users/mayte/Downloads/Dialnet-AplicacionDeJuegosDidacticosComoMetodologiaDeEnsen-6000065.pdf
- Morales, P. (2012). Elaboración del material didáctico. *Red tercer nivel*, 9. Obtenido de [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho\\_y\\_ciencias\\_sociales/Elaboracion\\_material\\_didactico.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf)
- Ortega. (2012). Sucesiones matemáticas. 73. Obtenido de [https://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM\\_Ortega\\_Manuel\\_2012.pdf](https://fqm193.ugr.es/media/grupos/FQM193/cms/TFM_Ortega_Manuel_2012.pdf)
- Prieto, B. (2018). El uso de los métodos deductivo e inductivo. *Pontificia Universidad Javeriana*, 1-11. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc18-46.umdi>
- Ramirez, K. (2019). Recursos educativos para el aula. *Adaya Press*, 3. Obtenido de <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2019/09/RecursosS21.pdf>
- Saéz, R. (2016). Teoría de la educación. *Virtual Redipe*, 8. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-TeoriaDeLaEducacionConocimientoDeLaEducacionInvest-6064996%20(3).pdf
- Salazar. (1997). *Sucesiones y series numéricas*. Colombia: Centro de publicaciones . Obtenido de [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9631/josealonsosalazarcaicedo.1997\\_Parte1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9631/josealonsosalazarcaicedo.1997_Parte1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Serrano, J., & María, P. (2011). El constructivismo enfoques constructivistas en educación. *SciELO*, 13(1). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412011000100001#:~:text=Constructivismo%20cognitivo,-El%20constructivismo%20cognitivo&text=En%20primer%20lugar%2C%20para%20Piaget,almacenadas%20sus%20representaciones%20del%20mundo.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001#:~:text=Constructivismo%20cognitivo,-El%20constructivismo%20cognitivo&text=En%20primer%20lugar%2C%20para%20Piaget,almacenadas%20sus%20representaciones%20del%20mundo.)
- Valdez. (2012). 4-11.
- Viñas, M. (12 de 2011). *La sorprendente verdad que motiva a los estudiantes* . Obtenido de <https://www.totemguard.com/aulatotem/2011/12/la-sorprendente-verdad-sobre-lo-que-motiva-a-tus-alumnos/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### Encuesta a estudiantes

**Objetivo:** Analizar la aplicación de las estrategias didácticas lúdicas para enseñanza aprendizaje del Contenido Curricular “Sucesiones numéricas” en segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Alfredo Pérez Guerrero.

**Instrucciones:** Seleccione la pregunta que usted cree pertinente.

**Datos informativos:**

**Edad** \_\_\_\_\_ años

**Género** Masculino ( ) Femenino ( ) Otro ( )

Las siguientes preguntas respondan de acuerdo a la siguiente tabla:

5	Totalmente de acuerdo
4	Muy acuerdo
3	De acuerdo
2	En desacuerdo
1	Totalmente desacuerdo

<i>Responda las siguientes preguntas con respecto las estrategias didácticas para el tema de sucesiones numéricas</i>	5	4	3	2	1
1. ¿Cree usted que es importante aprender las sucesiones numéricas para comprender situaciones de la vida cotidiana?					
2. ¿Tiene usted dificultad para aprender sucesiones numéricas?					
3. ¿Considera usted que al tener dificultad para aprender es el motivo para no desarrollar correctamente su aprendizaje?					
4. ¿El docente emplea estos recursos en el aula ( Comic, juegos, material didáctico)?					

5. ¿Considera usted que el uso de material didáctico lúdico (juegos) es necesario emplear durante la enseñanza?					
6. ¿Durante la enseñanza de sucesiones numéricas el docente utiliza material didáctico?					
7. ¿Le gustaría aprender sucesiones numéricas de una forma divertida?					
8. ¿El docente presenta la clase de manera creativa?					
9. ¿El docente presenta estrategias didácticas lúdicas (juegos, material didáctico) para enseñar sucesiones numéricas?					
10. ¿Le gustaría aprender sucesiones numéricas mediante la aplicación de diferentes estrategias didácticas lúdicas (juegos) para aprender de una forma más atractiva?					

11. ¿Qué tipo de recursos le gustaría que utilice el docente de matemáticas para que le enseñe sucesiones numéricas?

Material didáctico ( )

Juegos ( )

Comic ( )

## Anexo 2. Juego del Monopolio geométrico Progresión Geométrico

### Preguntas del tablero

1. ¿Qué es para usted la Progresión geométrica?
2. ¿La progresión geométrica se puede definir de forma recursiva?  
Verdadero  
Falso
3. ¿Cómo se puede evidenciar a simple vista si una progresión es aritmética o geométrica?
4. ¿En una sucesión geométrica la razón siempre es un número positivo?  
Verdadero  
Falso
5. ¿Cuál es la razón de la Progresión geométrica?
6. ¿Porque son importantes las progresiones geométricas en la vida cotidiana?
7. ¿De las siguientes sucesiones cual no es geométrica?
  - a) 1; 4; 16; 64; ...
  - b) 1; -1; 1; -1;
  - c) 6; 0; 6; 0; 6; ...
8. Determinar la razón de las siguientes progresiones geométricas:
  - a) 2; 4; 8; 16; 32; 64; ...
  - b) 5; 15; 45; 135; 405; ...
9. ¿Cómo se calcula el último término  $a_n$  en una progresión geométrica?
10. La sucesión 9; 7; 5; 3; 1; -1; ... es una progresión de razón  $-2$ .
11. En la siguiente progresión geométrica 4; 12; 36; 108; 324; ... el término  $a_3 = 36$ .  
Verdadero  
Falso
12. La suma de los 5 primeros términos de una progresión geométrica con razón  $r = 2$  y el primer término es  $a_1 = 5$  es...
13. En el Producto de los  $n$  términos de una progresión geométrica cumple en la sucesión que al multiplicar el primero con el último, el segundo por el penúltimo, el tercero por el antepenúltimo, etc., se logra obtener siempre el mismo resultado.  
Verdadero  
Falso
14. La suma de los 4 primeros términos de la progresión geométrica con razón  $r = 0,5$  y el primer término es  $a_1 = 16$ .
15. El 3er término de la progresión geométrica es  $a_3 = -25$ ; la razón es  $r = -5$ . ¿Cuál es el primer término?