

## Taller: Juegos didácticos en matemática

Docentes: Kletzky Adriana y Ceñal Guillermo.

Dirigido a los alumnos de 1er y 2do año.

### Fundamento:

En vista de las dificultades que presentan los alumnos en las matemáticas y al alto porcentaje de desaprobación, consideramos que es necesario brindarles a nuestros alumnos el apoyo necesario para superar dichos obstáculos.

Muchas de estas dificultades vienen acompañadas por la frustración, desmotivación y carencia de comprensión de los enunciados que se trabajan en clase.

Se propone implementar juegos que permitan a los alumnos estimular el desarrollo de los procesos de pensamiento utilizando diversos registros de representación semiótica.

### Objetivos:

Se pretende que los alumnos:

- ü interpreten el aprendizaje como un desafío.
- ü Propongan soluciones a los problemas planteados acordes con sus niveles intelectuales
- ü Intercambien propuestas como método de resolución a los problemas planteados.
- ü Adquieran confianza en sus propias capacidades
- ü Pierdan el miedo a equivocarse. Propongan métodos de resolución y comprendan que nadie está exento de errores.

### Contenidos:

- Números naturales
- Números Enteros
- Ángulos
- Proporcionalidad
- Figuras geométricas
- Porcentajes
- Probabilidad y estadística

### Actividades:

#### 1: La cuerda del tiempo

La siguiente actividad tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje del sistema métrico, las relaciones y proporciones. A la vez, sirve como aprendizaje transversal de las distintas eras geológicas (periodos de tiempo) partiendo desde el nacimiento del sistema solar.

Para esta actividad vamos a utilizar:

- Una cuerda o hilo resistente de unos 15 metros,
- Clips para papeles, de ser posible de colores.

#### Instrucciones:

Atar la cuerda de ambos extremos de modo que quede relativamente tensa. El largo de la cuerda representa "el tiempo de evolución del Universo". Cada milímetro representa un millón de años.

Un extremo, el cercano a nosotros representa la actualidad, midiendo desde allí 65 milímetros (mm) ponemos uno de los clips, este representa el límite Cretácico Terciario.

Un segundo clip a 250mm de la "actualidad" representa el Pérmico / Triásico

En forma análoga con un tercero a 570 mm simboliza el fin del Precámbrico y el comienzo del Paleozoico

La edad aproximada del Sistema Solar es de 4500 millones de años. Ubica un cuarto clip a la distancia correspondiente a este tiempo, luego averigua la edad estimada del universo y ubica otro clip a la distancia correspondiente a este tiempo.

#### Preguntas de cierre:

¿A cuántos años equivale cada una de las posiciones donde se han ubicado los primeros tres clips?

¿Qué hechos acontecieron en esos momentos?

#### 2: Los cien primeros números

Una de los objetivos principales en la matemática es que los alumnos intenten hallar estrategias diversas frente a un único problema para resolverlo.

Gauss (uno de los matemáticos más famosos) se encontró con un problema cuando su maestro de grado, debido a que este era muy revoltoso, lo hizo sumar los del 1 al 100 todos los números. Lo sorprendente es que el pequeño Gauss lo resolvió en pocos minutos (sin tener calculadora), lo que sorprendió mucho a su maestro.

¿Cómo lo hizo? Es un planteo sencillo. Plantear estrategias para resolver un problema es una forma de organizar el pensamiento.

### 3: Números grandes

Muchas veces en las aulas, a solo efecto de simplificar el aprendizaje, solemos usar números con potencias que suelen ser, al cuadrado, al cubo, a la quinta potencia y no más elevado. La siguiente actividad pretende mezclar las grandes potencias, verificar su resultado expresado como un número natural y repasar la noción de proporción.

#### Pregunta introductoria:

- 1) ¿qué es un año luz? ¿Una medida de distancia o de tiempo?  
Aquí se trabaja la noción de proporción y distancias (hablamos de números de 13 cifras de grandes.
- 2) ¿Cuántos átomos hay en el universo?  
Se trabaja el tema de la estimación, potencias y números de 91 cifras.

### 4: No se puede dividir por cero.

Desde chicos nos dicen que no debemos dividir por cero. Muchas veces en clase les decimos a los alumnos que no es correcto realizar esta operación sin dar explicaciones.

A continuación se presenta un juego algebraico en el cual los alumnos deberán encontrar por sus propios medios cual fue el error cometido para llegar a la contradicción.

Se iniciara la clase contando a los alumnos que es imposible dividir por cero, debido a que esto puede llevarnos a contradicciones numéricas. Luego, se planteara una contradicción algebraica y se pedirá a los alumnos que intercambiando ideas, expliquen donde ocurrió el error.

Enunciado: Dado el siguiente razonamiento, expliquen cual es el error y en que paso fue llevado a cabo.

$$a = b$$

$$a^2 = ab$$

$$a^2 + (a^2 - 2ab) = ab + (a^2 - 2ab)$$

$$2a^2 - 2ab = a^2 - ab$$

$$2a(a - b) = a(a - b)$$

$$2a = a$$

$$2 = 1$$

¿Dónde está el error?

### 5: Adivina números.

Es muy útil plantear esta clase de juegos cuando los alumnos están aprendiendo a resolver ecuaciones de primer grado. Se logra interpretar la importancia del lenguaje algebraico de una forma más divertida.

Se resolverá el truco delante de todos los alumnos y se les pedirá que averigüen como se llegó a la solución.

Se le pide a un alumno al azar que piense un número y que le aplique varias operaciones. Luego, el docente, adivinará el número que pensó el alumno.

#### Enunciado:

- a) Piense un número.
- b) Súmele cinco.
- c) Multiplique el resultado por dos.
- d) A lo que le quedo réstele cuatro.
- e) Al resultado divídalo por dos.
- f) A lo que le quedo, réstele el número que pensó.

El resultado siempre es 3. ¿Por qué?

#### Actividad de cierre:

Piense un enunciado similar al anterior que prediga el resultado.

### 6: Pronósticos meteorológicos en la web

Se pretende reforzar el concepto de los números enteros, su ubicación en la recta numérica y los desplazamientos a lo largo de ella.

Se extraerá de la página web, información meteorológica de diversos lugares del mundo, y entre ellos, muchas ciudades de nuestro país.

En estos, se obtendrá información de las temperaturas máximas y mínimas pronosticadas para cuatro días consecutivos de una determinada ciudad, tanto en grados Celsius como en grados Fahrenheit.

Se pedirá a los alumnos que respondan las siguientes preguntas:

- a) ¿Para qué día esta pronosticada la temperatura mínima más baja?
- b) ¿Cuál será la temperatura mínima promedio en esos días?
- c) Se dará a conocer el concepto amplitud térmica, para completar luego un cuadro de acuerdo a las temperaturas pronosticadas.

### 7: Amigos y enemigos.

Uno de los problemas algebraicos más grandes en los adolescentes se centra en la regla de los signos. Por lo general se aprende de memoria y los alumnos terminan olvidándose la regla.

Se relatará una breve historia que tendrá que ser analizada lógicamente por los alumnos.

Se pide a los alumnos que razonen lógicamente la función que cumplen los amigos, los enemigos, los amigos de mis amigos y los amigos de mis enemigos, según lo propone el cuento.

Luego se interpretará con un signo (+) a los amigos y un signo (-) a los enemigos.

#### Enunciado:

Todos los habitantes de un pueblo están divididos en dos bandos enemigos.

- 1) Las reglas que siguen los pobladores vienen dadas por la siguiente tabla a completar.
  - a) El amigo de mi amigo será mí.....
  - b) El amigo de mi enemigo será mí.....
  - c) El enemigo de mi amigo será mí.....
  - d) El enemigo de mi enemigo será mí.....
  
- 2) Si al amigo lo marcamos con un (+) y al enemigo con un (-), tendríamos que:

$$(+).(+) =$$

$$+).(-) =$$

$$(-).(+) =$$

$$(-).(-) =$$

Esas son justamente las reglas para poder multiplicar números enteros.

## 8: La música y las fracciones

La música y la matemática llevan una relación que viene de siglos. Los pitagóricos descubrieron que la altura o tono del sonido producido por una cuerda tañida depende de su longitud (la misma cuerda con idéntica tensión produce un sonido más agudo si se acorta su longitud).

La relación entre la longitud de las cuerdas y los tonos emitidos se puede expresar con números fraccionarios.

Se mostrara a los alumnos la relación entre la longitud de las cuerdas y los tonos emitidos, tomando como unidad una cuerda que produce la nota do.

Se mostraran los nombres de las figuras musicales, y la relación que existe entre los valores de las mismas con los números fraccionarios.

Los alumnos deberán completar un cuadro con los valores de las figuras musicales que faltan.

Se les pedirá a los alumnos que compongan melodías, teniendo en cuenta la duración de las notas y su relación matemática.

## 9: Puzzle de las diversas formas de las fracciones

Su objetivo es trabajar las distintas formas de representar un mismo número fraccionario: como una fracción, como un decimal, como un porcentaje y como una parte de un todo.

Se pedirá a los alumnos que recorten las 16 piezas de un puzzle y que formen un cuadrado de tal forma que los bordes de las piezas que se juntan, deben tener escrita la misma fracción, expresada de forma diferente.

El material necesario para esta actividad es la hoja del puzzle fotocopiada, tijeras, pegamento para que peguen en su cuaderno la solución del rompecabezas.

## 10: Puzzle de fracciones equivalentes

Su objetivo es reforzar la simplificación de fracciones y el concepto de fracciones equivalentes.

### Método de aplicación:

Este juego es individual. Cada alumno recibirá una hoja con las 12 piezas del puzzle desordenadas.

Cada alumno, antes de empezar a recortar las fichas, deberá simplificar bien todas las fracciones dadas, escribir las fracciones simplificadas y confrontar sus resultados con otro compañero para evitar que al tener un error, no pueda conseguir la solución del rompecabezas.

Luego, una vez recortadas todas las fichas, el alumno deberá formar un rectángulo similar al rectángulo inicial pero de forma que cada ficha este rodeada por resultados equivalentes.

Gana el que consiga primero obtener el puzzle acabado.

### 11: El laberinto de áreas

Este laberinto está pensado para que los alumnos repasen las fórmulas de las áreas de algunos polígonos sencillos: triángulo, cuadrado, rectángulo, paralelogramo, trapecio.

El alumno deberá encontrar un camino desde la clase de matemática hasta la puerta de salida, pasando únicamente por puertas que tengan una figura de área  $36 \text{ cm}^2$ .

### 12: Construcción de un sextante

Un Sextante es un artefacto astronómico antiguo que permite medir la altura de los objetos, como por ejemplo edificios, astros, etc. No requiere de una matemática muy avanzada, solo basta con tener una breve introducción en geometría y conocimientos sobre el teorema de Pitágoras.

Se les pedirá a los alumnos con una clase de anticipación que lleven a la siguiente clase algunos materiales necesarios para la construcción del artefacto. (Todos los materiales son fáciles de conseguir)

Se iniciará la clase con el armado del artefacto. Luego se explicara paso a paso de qué manera debe utilizarse y como es que mide. Por último, se les pedirá a los alumnos que tomen algunas medidas.

#### Enunciado:

Los materiales para construir el sextante son: un transportador, un tubito (puede ser un sorbete o una lapicera bic), una plomada (o piedra), hilo y cinta adhesiva.

Una vez armado el sextante, se hará una demostración y explicación de su uso. Por último, se pedirá a los alumnos que midan diversos objetos.

### Actividad de cierre:

Se pedirá a los alumnos que midan en sus casas la altura de la Luna e indiquen la hora en que fue medida.

### 13: Mediatriz, bisectriz y clasificación de ángulos (con Geogebra)

En la siguiente actividad se utilizara el Geogebra (instalado en todas las netbooks), como herramienta matemática para estudiar los ángulos y sus propiedades.

El trabajo con las netbooks puede generar un aprendizaje significativo en el alumno. Poder construir cualquier estructura en Geogebra necesitara de la comprensión de cada una de las partes que integra el tema a estudiar.

### 14: Eratóstenes y el diámetro terrestre

La siguiente actividad tiene como objetivo introducir al alumno en el mundo de las proporciones, basándose en la historia de Eratóstenes.

Se relatara a los alumnos la historia del personaje en cuestión. Luego, se explicará el método que utilizo para para medir el diámetro terrestre.

Para esta actividad puede ser útil tener un globo terráqueo que permita mostrar las ciudades que comparo Eratóstenes.

Además, se introducirá al concepto de solsticio y equinoccio.

Se pedirá a los alumnos que realicen algunos cálculos aplicando la teoría planteada por Eratóstenes. Para esta actividad puede utilizarse el patio/terraza del colegio un día de Sol.

### 15: Estimaciones y porcentajes.

Continuamente solemos escuchar en la televisión, en nuestras casas, en la radio, etc, estimaciones y porcentajes. Hoy en día, los porcentajes se utilizan para calcular cuotas de pagos, descuentos, aumentos. Uno debe estar bien preparado para poder estimar *sin* la ayuda de una calculadora cuan beneficiosos o perjudicial es el aumento o descuento.

Se plantea trabajar con estas nociones, que no solo sirven de repaso, sino generan una mejor comprensión, partiendo de enunciados como:

- 1) ¿Qué es más? ¿El 37% de 78 o el 78% de 37?
- 2) Si le saco el 40% a 100, y al resultado le incremento un 40% ¿llego a lo mismo otra vez?

- 3) Si pago tal objeto en cuotas con intereses de  $x\%$  ¿es conveniente sacarlo en tantas cuotas o intento comprar en menos cuotas pero sin interés?

#### 16: Probabilidad y combinatoria.

Las probabilidades y las combinaciones son parte de muchos eventos de la vida cotidiana. Analizar algunos casos simples como por ejemplo, la probabilidad de tirar tantas veces una moneda y predecir si saldrá cara o seca, la cantidad de patentes que se pueden armar con tres números y tres letras, pueden servir no solo como un ejercicio matemático sino también como una propuesta para concientizar.

Como ejercicio de cierre, no solo podría plantearse analizar los eventos mencionados anteriormente sino también analizar la escasa probabilidad que tiene una persona de ganar en los juegos de azar.

#### Evaluación:

Los alumnos serán evaluados a lo largo del taller, según su participación y desempeño en cada uno de los juegos propuestos.

También se tomara en cuenta si los conceptos matemáticos escondidos en cada juego fueron adquiridos por los alumnos.

#### 17: Sudoku

El sudoku, es un juego de estrategia basado en combinaciones numéricas. Este popular juego, genera que cada persona, arme una estrategia para poder resolverlo. Los métodos de resolución son variados.

Se les pedirá a los alumnos que identifiquen el método que se les haga más fácil para resolverlos. Luego, en una puesta en común se expondrán las distintas estrategias, se revisaran los pro y contras y por último se analizarán las más adecuadas.

#### 18: Diez mil

El diez mil es un juego de dados. Consiste en tirar los cinco dados tratando de obtener unos, cincos o piernas de cualquier valor. Cada uno de estos números cuenta con un puntaje.

El objetivo del juego es llegar a diez mil puntos antes que los contrincantes. Pero el proceso más importante se encuentra en los razonamientos algebraicos a la hora de contabilizar, dado que son reiteradas sumas de números de cuatro cifras divisores de cinco.

Es posible armar estrategias para que los cálculos mentales resulten eficaces y no sean tan complejos. De eso se tratara la actividad. Jugar y analizar los procesos algebraicos en las sumas de cuatro dígitos.

#### 19: Ajedrez

El ajedrez es un juego de estrategias y patrones matemáticos. Este juego permite que los participantes desarrollen estrategias no solo para cada movimiento que realizan sino también para sus futuros movimientos.

El objetivo será, planear estrategias tanto para el ataque como para la defensa, analizarlas sus pro y contras e identificar las más adecuadas.

#### 20: Crucigramas numérico

Los crucigramas numéricos, suelen aparecer en revistas de juegos. El objetivo es ordenar según algunas referencias los números en sus casilleros correspondientes. Esta actividad concreta agiliza los procesos de razonamiento de los alumnos.

#### 21: Competencia de tablas.

En la siguiente actividad se separará a los alumnos en grupos generando una competencia. Cada grupo tendrá un representante. Se les pedirán algunos cálculos (de las tablas del 1 al 9) y el que responda mal, quedará eliminado. A continuación, el equipo del alumno eliminado, deberá reelegir a un representante. El equipo ganador será aquel que logre eliminar a todos los representantes del equipo contrario.

#### 22: Buscando enteros.

Materiales: Un mazo de cartas constituido de la siguiente manera:

2 cartas de $\frac{1}{2}$	6 cartas de $\frac{5}{6}$
3 cartas de $\frac{1}{3}$	8 cartas de $\frac{1}{8}$
4 cartas de $\frac{1}{4}$	8 cartas de $\frac{7}{8}$
4 cartas de $\frac{3}{4}$	9 cartas de $\frac{1}{9}$
6 cartas de $\frac{1}{6}$	9 cartas de $\frac{8}{9}$

Se forman grupos de 5 o 6 estudiantes. Se reparten 3 cartas a cada uno de los integrantes. Cada integrante deberá sumar los valores de las mismas y decide si pide o toma más cartas del mazo, pudiendo tomar hasta dos cartas más. El objetivo es acercarse lo más que se pueda al *entero*. Una vez que nadie más pide cartas, cada jugador muestra lo que tiene, observando quien está más cerca del entero adjudicándosele a este la victoria de la mano.

La victoria representa dos puntos a favor. Si un jugador se pasa del entero recibirá una sanción de dos puntos en contra.

Este juego tiene mucho significado didácticamente. Es en esencia similar al "siete y medio" solo que los alumnos deberán sumar (en vez de enteros) racionales.

### 23: Lotería algebraica

Los alumnos desarrollan habilidades en el uso de los enunciados más comunes en lenguaje algebraico, a través de una actividad lúdica realizada en el aula, en un ambiente de confianza, libertad y cooperación.

El juego contiene 20 cartas (con expresiones algebraicas), 54 cartas pequeñas (con expresiones del lenguaje común) y 20 cartas de respuestas.

Inspirado en el juego "Lotería tradicional", el docente indicara al grito un enunciado en lenguaje común, y los alumnos deberán traducirlo al lenguaje algebraico y verificar si contienen esa expresión en su cartón. Se realizara BINGO cuando un alumno complete todas las expresiones algebraicas.

### 24: Sopa de letras geométrica

Este juego tiene como objetivo retomar los conceptos básicos de la geometría.

R	A	O	S	O	L	U	C	O	N	C	E	J
B	N	B	A	I	R	B	B	O	P	U	U	K
P	T	U	T	D	I	M	J	N	L	A	I	S
A	R	C	O	A	O	T	O	T	C	E	R	E
R	E	C	B	R	A	Q	M	L	N	R	S	G
A	C	U	T	A	N	G	U	L	O	A	V	M
L	T	R	U	Y	G	U	O	P	B	D	X	E
E	A	X	S	O	U	C	I	L	B	O	M	N
L	N	Z	O	B	L	A	G	U	D	O	D	T
A	G	W	T	U	O	M	M	R	A	T	A	O
P	U	N	T	O	I	D	E	E	A	M	A	C
L	L	A	D	O	S	R	R	I	O	D	O	N
A	O	B	T	U	S	A	N	G	U	L	O	S

1. Rectas coplanares sin puntos en común. (singular)
2. Cuadrilátero cuyos ángulos son todos rectos.
3. Término primitivo.
4. Triángulo cuyos ángulos internos son agudos.
5. Unión de dos rayos con un origen común.

Entre otras opciones.

### 25: Carrera de mentes algebraica.

Lo que se necesita para realizar este juego es una tabla de 3x6. Una baraja de 36 cartas (30 con ecuaciones y 6 con comodines). El docente sacara las cartas de a una y cada grupo tendrá que resolver la ecuación que esta indique. Los que resuelvan correctamente avanzaran un casillero, caso contrario restaran un lugar. Sera el ganador el equipo que llegue primero a la última casilla.

### 26: Juego de los triángulos

Se necesitaran 3 dados y se anotaran los puntajes en el pizarrón.

Cada uno de los jugadores, por turno, tira los tres dados a la vez y comprueba si los números que le salen pueden ser longitudes de un triángulo. En caso afirmativo tiene que decir qué clase de triángulo es: equilátero, isósceles o escaleno. Si con todas las medidas que salen el jugador no puede armar un triángulo, no se anotara puntaje. El puntaje se realizara de la siguiente forma:

- Un punto si el triángulo es escaleno.
- Dos puntos si el triángulo es isósceles.
- Tres puntos si el triángulo es equilátero.

### Bibliografía:

- Paenza, Adrian; Matemática... ¿estás ahí? Episodio 1; Ed: ciencia que ladra.
- Paenza, Adrián; Matemática... ¿estás ahí? Episodio 2; Ed: ciencia que ladra.
- Paenza, Adrián; Matemática... ¿estás ahí? Episodio 3; Ed: ciencia que ladra.
- [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)
- Universidad de Buenos Aires; Curso de ingreso a las escuelas de Educación media, 2011.
- <http://www.slideshare.net/juanchojuancho/juegos-de-matematicas-secundaria>