



PRESENTACIÓN DEL TALLER.

Expositor: Lic. En Mat. Gastón Santos C.

Objetivo General: Que los maestros de secundaria conozcan nuevas estrategias y técnicas matemáticas en la enseñanza del álgebra.

Objetivos particulares.

Tengan una guía de apoyo durante su clase.

Visualicen el campo del álgebra como una herramienta en la resolución de problemas.


Conozcan a sus alumnos desde el punto de vista “madurez mental” matemáticamente hablando.

Analizar la problemática del álgebra en este nivel y dar soluciones alternativas.



Introducción: de la Aritmética al Álgebra.

La “aritmética” es la más antigua y elemental rama de la matemática, utilizada en casi todo el mundo, en tareas cotidianas como contar y en los más avanzados cálculos científicos. Estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades elementales. Proviene de ἀριθμητικός, término de origen griego; *arithmos* αριθμός que quieren decir **número** y *techne* **habilidad**.

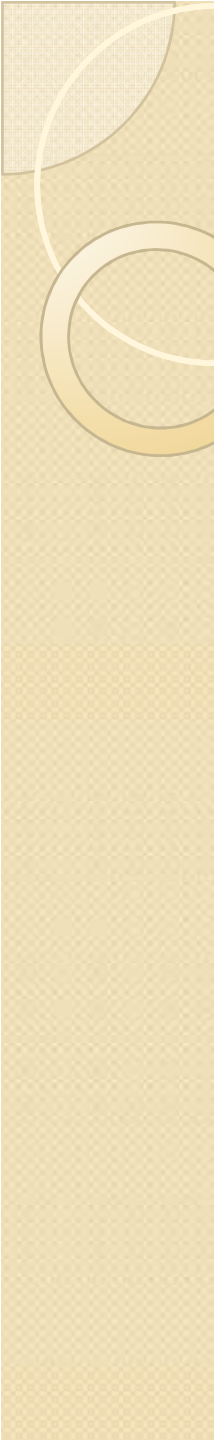


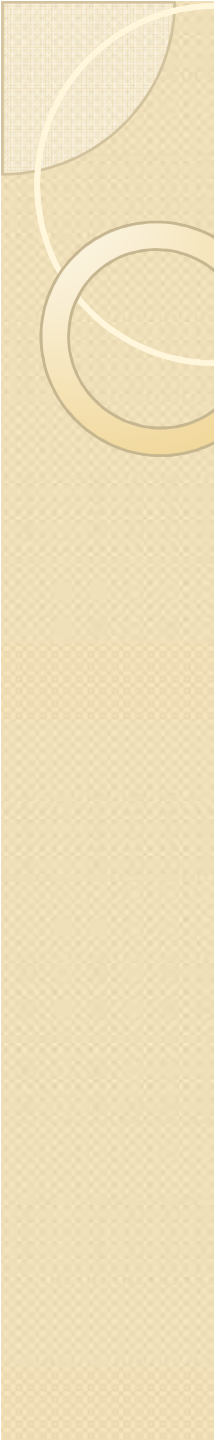
La palabra «álgebra» es de origen árabe, deriva del tratado escrito por el matemático persa Muhammad ibn Musa al-Jwarizmi, titulado *Kitab al-yabr wa-l-muqabala* (en árabe **كتاب الجبر والمقابلة**) (que significa "Compendio de cálculo por el método de completado y balanceado"), el cual proporcionaba operaciones simbólicas para la solución sistemática de ecuaciones lineales y cuadráticas. Etimológicamente, la palabra «álgebra» **جبر (yabr)**, proviene del árabe y significa "reducción".

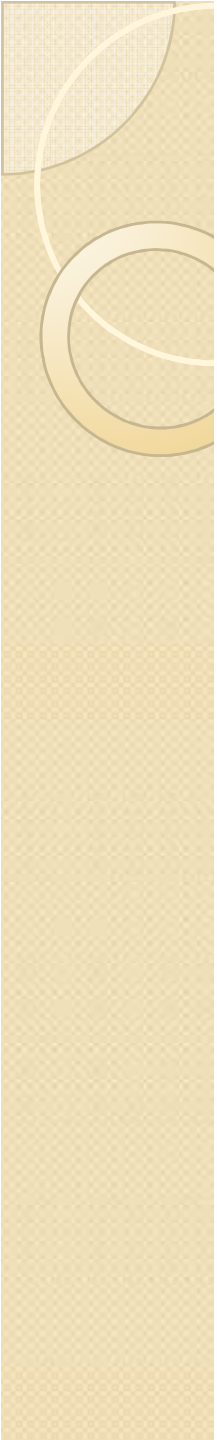
UN PASEO POR LA HISTORIA DEL ÁLGEBRA.

¿Sabías que el álgebra que se estudia es muy antigua?

- Desde el siglo **XVII aC.** los matemáticos de **Mesopotamia** y de **Babilonia** ya sabían resolver ecuaciones de primer y segundo grado. Además resolvían también, algunos sistemas de ecuaciones con dos ecuaciones y dos incógnitas.
- En el siglo **XVI aC.** los **egipcios** desarrollaron un álgebra muy elemental que usaron para resolver problemas cotidianos que tenían que ver con la **repartición de víveres**, de **cosechas** y de materiales. Ya para entonces tenían un método para resolver ecuaciones de primer grado que se llamaba el "método de la falsa posición". No tenían notación simbólica pero utilizaron el jeroglífico *hau* (que quiere decir montón o pila) para designar la incógnita.

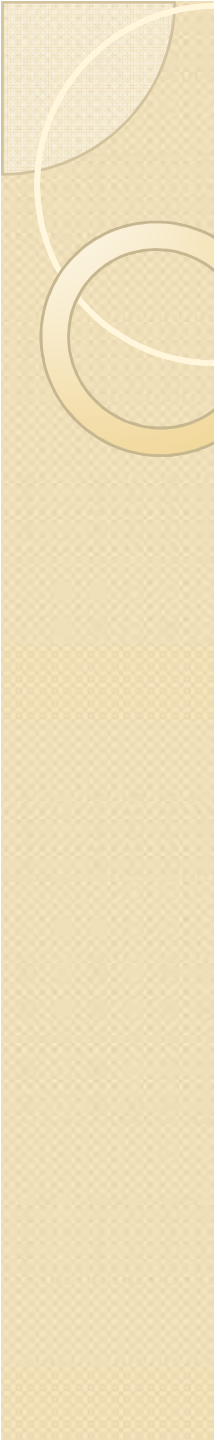
- 
- **Alrededor del siglo I dC.** los matemáticos **chinos** escribieron el libro *Jiu zhang suan shu* (*que significa El Arte del cálculo*), en el que plantearon diversos métodos para resolver ecuaciones de primer y segundo grado, así como sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas. Con su ábaco (*suan zî*) tenían la posibilidad de representar números positivos y negativos.
 - **En el siglo II,** el matemático griego Nicómaco de Gerasa publicó su *Introducción a la Aritmética* y en ella expuso varias reglas para el buen uso de los números.


- 
- **En el siglo III** el matemático griego Diofanto de Alejandría publicó su *Aritmética* en la cual, por primera vez en la historia de las matemáticas griegas, se trataron de una forma rigurosa no sólo las ecuaciones de primer grado, sino también las de segundo. Introdujo un simbolismo algebraico muy elemental al designar la incógnita con un signo que es la primera sílaba de la palabra griega *arithmos*, que significa número. Los problemas de álgebra que propuso prepararon el terreno de lo que siglos más tarde sería "la teoría de ecuaciones". A pesar de lo rudimentario de su notación simbólica y de lo poco elegantes que eran los métodos que usaba, se le puede considerar como uno de los precursores del álgebra moderna.
 - **En el siglo VII** los hindúes habían desarrollado ya las reglas algebraicas fundamentales para manejar números positivos y negativos.

- 
- **Siglo IX.** Época en la que trabajó el matemático y astrónomo musulmán Al-Jwarizmi, cuyas obras fueron fundamentales para el conocimiento y el desarrollo del álgebra. Al - Jwarizmi investigó y escribió acerca de los números, de los métodos de cálculo y de los procedimientos algebraicos para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Su nombre latinizado dio origen a la palabra *algoritmo* que, usada primero para referirse a los métodos de cálculos numéricos en oposición a los métodos de cálculo con ábaco, adquirió finalmente su sentido actual de "procedimiento sistemático de cálculo". En cuanto a la palabra *álgebra*, deriva del título de su obra más importante, que presenta las reglas fundamentales del álgebra, *Al-jabr wal muqabala*.

- 
- En el siglo **X** vivió el gran algebrista musulmán Abu Kamil, quien continuó los trabajos de Al-Jwarizmi y cuyos avances en el álgebra serían aprovechados en el siglo XIII por el matemático italiano Fibonacci. Durante este mismo siglo, el matemático musulmán Abul Wafa al Bujzani, hizo comentarios sobre los trabajos de Diofanto y Al-Jwarizmi y gracias a ellos, los europeos conocieron la *Arithmetica* de Diofanto.
 - **1202.** Después de viajar al norte de África y a Oriente, donde aprendió el manejo del sistema de numeración indoarábigo, Leonardo de Pisa, mejor conocido como Fibonacci, publicó el *Liber Abaci (Tratado del Ábaco)* obra que en los siguientes tres siglos fue la fuente principal para todos aquellos estudiosos de la aritmética y el álgebra.

- En el siglo **XV**, el matemático francés Nicolás Chuquet introdujo en Europa occidental el uso de los números negativos, introdujo además una notación exponencial muy parecida a la que usamos hoy en día, en la cual se utilizan indistintamente exponentes positivos o negativos.
- En **1489** el matemático alemán Johann Widmann d'Eger inventó los símbolos "+" y "-" para sustituir las letras "p" y "m" que a su vez eran las iniciales de las palabras *piu* (más) y *minus* (menos) que se utilizaban para expresar la suma y la resta.
- En **1525**, el matemático alemán Christoph Rudolff introdujo el símbolo de la raíz cuadrada que usamos hoy en día: Este símbolo era una forma estilizada de la letra "r" de radical o raíz.

- 
- **Entre 1545 y 1560**, los matemáticos italianos Girolamo Cardano y Rafael Bombelli se dieron cuenta de que el uso de los números imaginarios era indispensable para poder resolver todas las ecuaciones de segundo, tercer y cuarto grado.
 - **En 1557** el matemático inglés Robert Recorde inventó el símbolo de la igualdad, =.
 - **En 1591** el matemático francés François Viète desarrolló una notación algebraica muy cómoda, representaba las incógnitas con vocales y las constantes con consonantes.

- 
- **En 1637** el matemático francés René Descartes fusionó la geometría y el álgebra inventando la "geometría analítica". Inventó la notación algebraica moderna, en la cual las constantes están representadas por las primeras letras del alfabeto, a, b, c, ... y las variables o incógnitas por las últimas, x, y, z. Introdujo también la notación exponencial que usamos hoy en día.

FÍN DEL PASEO..

Lic. En Mat. Gastón Santos C.



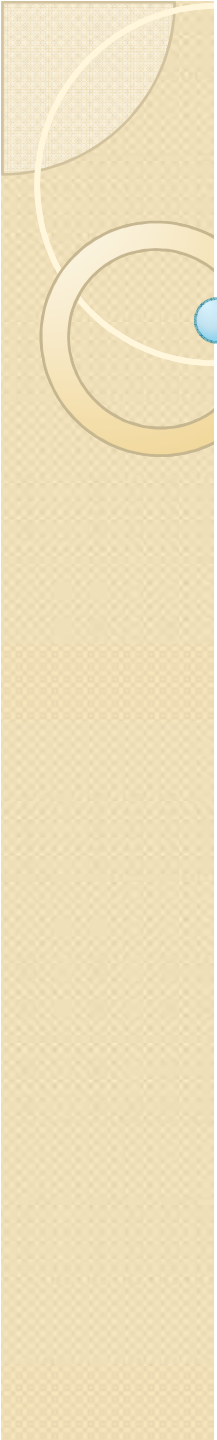
BIENVENIDOS

Gracias por su interés y presencia al Taller
“Didáctica del Álgebra para Maestros de
Secundaria”.



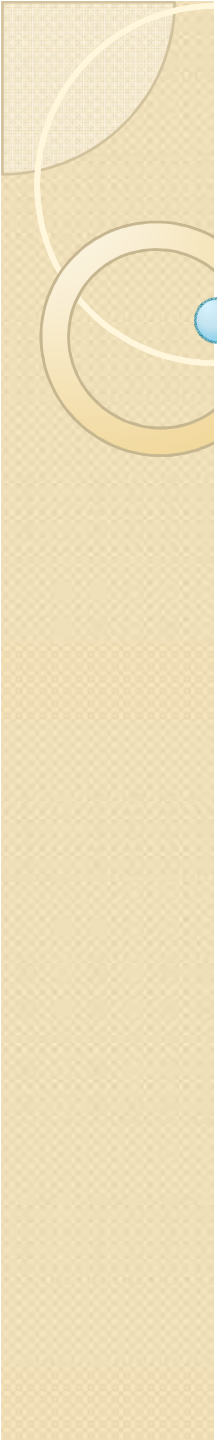
MENSAJE

Las Matemáticas son las herramientas con las que Dios creó el Universo



¿Qué pasa hoy en día en las clases de matemáticas?

- En su salón de clase, los alumnos no encuentran en las matemáticas un campo de estudio interesante.
- Cuando ustedes estuvieron en la escuela probablemente aprendieron las habilidades matemáticas al observar al profesor y después practicando muchas veces.
- Los programas de matemáticas actuales se deben enfocar en cómo razonar, cómo resolver problemas y cómo aplicar lo que se entendió y las habilidades a solucionar problemas reales.



En los salones de clases de hoy en adelante;
Queremos ver estudiantes involucrados
activamente con las matemáticas.


Queremos ver estudiantes:

**TRABAJANDO EN PROBLEMAS
COMPLEJOS.**

**UTILIZANDO BIBLIOGRAFIA
AUXILIAR.**

**EXPLICANDO COMO LLEGAR A
LA SOLUCION DE UN PROBLEMA.**

**TRABAJANDO EN
GRUPOS / INDIVIDUAL.**



También queremos ver que los profesores observan a los estudiantes y los cuestionan acerca de sus soluciones, al mismo tiempo

ENSEÑAN

GUÍAN

Crean un ambiente de aprendizaje donde todos los estudiantes entienden la importancia de las matemáticas.

Los programas de matemáticas de hoy deberían ayudar al alumno a:

ENTENDER Y PODER SABER CUANDO Y
COMUNICAR DONDE USAR
LAS MATEMATICAS LAS MATEMATICAS

APRECIAR APLICAR
LAS MATEMATICAS, LOS CONCEPTOS
COMO UNA Y HABILIDADES
FORMA DE PENSAR

¿Qué queremos?

***Facilitar y promover el aprendizaje
de las matemáticas
entre los alumnos .***

¿Cómo opera el método tradicional?

CONSISTE EN
CONFRONTAR
AL ALUMNO
DIRECTAMENTE



**ABSTRACCIÓN
(DEFINICIÓN CONCEPTOS
Y FÓRMULAS)**



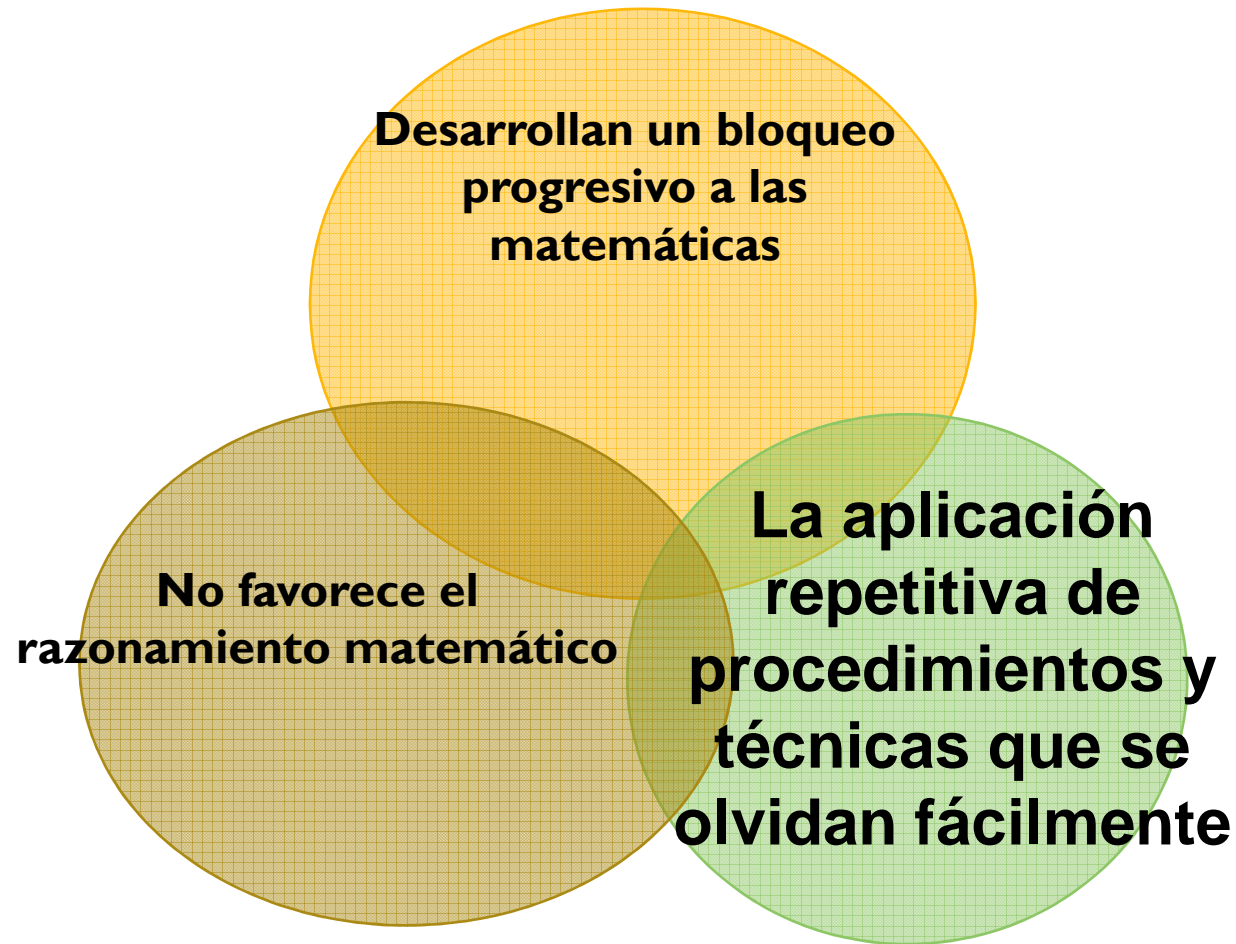
EJEMPLOS RESUELTOS



**LISTA REPETITIVA
DE EJERCICIOS
SIMILARES**

Esto deja de lado a la gran mayoría que tiene una inteligencia más concreta y requiere un método más inductivo para comprender y abstraer principios generalizables a partir de ejemplos concretos que pueda reconocer.

¿Qué defectos tiene el método tradicional?






POR QUÉ RESULTAN TAN DIFÍCILES LAS MATEMÁTICAS?

La experiencia de las matemáticas escolares no es fuente de satisfacciones, sino de frustraciones y sentimientos autodespreciativos.

Muchas personas desarrollan en su vida escolar actitudes negativas hacia las matemáticas, y ven condicionadas sus elecciones escolares y profesionales por sus dificultades para dominarlas.



El profesorado del área de matemáticas de enseñanza secundaria pueden confirmar

En base a su experiencia, que muchos estudiantes se encuentran con grandes dificultades para alcanzar los objetivos educativos, y para algunos de ellos las matemáticas llegan a convertirse en una verdadera PESADILLA.



¿DÓNDE RADICAN LAS DIFICULTADES DE ENSEÑAR Y APRENDER LAS MATEMÁTICAS?

- ✓ Por la exigencia de **ABSTRACCIÓN** del conocimiento matemático.
- ✓ Por las dificultades de la **GENERALIZACIÓN** de reglas, categorías y estrategias matemáticas.
- ✓ Por la dificultad de **TRADUCCIÓN** de los códigos simbólicos especializados por matemáticos.

La posible solución

• Sería enseñar y aprender las matemáticas desde un enfoque competitivo que trabaje los siguientes aspectos:

Funcionalidad y significatividad del aprendizaje basado en la experimentación y la creatividad

Una metodología lúdica y motivadora relacionada con el entorno del alumnado

Un rico abanico de recursos materiales que resulten atractivos

Considerar los errores como base del aprendizaje negando la “torpeza” en el conocimiento matemático



OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA de MATEMÁTICAS

La enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria tendrá como objetivo contribuir a desarrollar en los alumnos, las capacidades siguientes:



...conceptos de lenguaje común

2. Utilizar las formas de pensamiento lógico.
3. Cuantificar aquellos aspectos de la realidad.
4. Elaborar estrategias personales.
5. Utilizar técnicas sencillas de recogida de datos.
6. Reconocer la realidad como diversa y susceptible.
7. Identificar las formas y relaciones espaciales.
8. Identificar los elementos matemáticos.
9. Actuar en situaciones cotidianas y en la resolución de problemas.
10. Conocer y valorar las propias habilidades matemáticas.

El objetivo al enseñar matemáticas.

Ayudar a que los estudiantes desarrollen capacidad matemática.

Comprensión de los conceptos y procedimientos Matemáticos.

La capacidad de ver y creer que las matemáticas hacen sentido y son útiles para ellos.

Reconocer que las matemáticas es parte de la habilidad mental de todas las personas y no de algunos.

Enseñar capacidad matemática requiere.

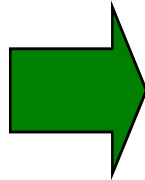
Ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación.

Alentar a los estudiantes a formular y resolver problemas relacionados con su entorno.

Los estudiantes deben tratar de crear su propia forma de interpretar una idea, relacionarla con su propia experiencia de vida.

Que tan bien lleguen a entender los estudiantes las ideas matemáticas es mucho más importante que el número de habilidades que puedan adquirir.

Profesores que ayudan a desarrollar la capacidad matemática



Promueven la participación activa aplicando matemáticas en situaciones reales.



Dedican menos tiempo a hablar sobre matemáticas y a memorizar



Hacen preguntas que promueven la exploración, discusión, cuestionamiento y explicaciones.



Los estudiantes necesitan muchas oportunidades de usar el lenguaje para comunicar ideas matemáticas

- ✓ Discutir, escribir, leer y escuchar ideas matemáticas, profundiza el entendimiento en esta área.
- ✓ Los estudiantes aprenden a comunicarse de diferentes maneras relacionando activamente materiales físicos, imágenes y diagramas con ideas matemáticas.
- ✓ Los estudiantes trabajan en grupos pequeños en proyectos de recolección de datos, construcción de gráficas y cuadros con sus hallazgos y resolución de problemas.
- ✓ En un enfoque democrático, el profesor no es el único que conoce y transmite conocimiento, ni debe ser el que siempre tiene “la respuesta”.
- ✓ Los estudiantes deben tomar la iniciativa en el planteamiento de preguntas e investigaciones.

Actividades de enseñanza y aprendizaje.

AUMENTE

- ◆ **Uso de materiales manipulables**
- ◆ **Trabajo de grupo cooperativo**
- ◆ **Discusiones sobre matemáticas**
- ◆ **Cuestionar y realizar conjeturas**
- ◆ **Justificación del pensamiento**
- ◆ **Escribir acerca de las matemáticas**
- ◆ **Solución de problemas como enfoque de enseñanza**

DISMINUYA

- ◆ **Práctica mecánica**
- ◆ **Memorización mecánica de reglas y fórmulas**
- ◆ **Respuestas únicas y métodos únicos para encontrar respuestas**
- ◆ **Uso de hojas de ejercicios rutinarios.**
- ◆ **Prácticas escritas repetitivas**
- ◆ **Práctica de la escritura repetitiva**
- ◆ **Enseñar diciendo**
- ◆ **Enseñar a calcular fuera de contexto**
- ◆ **Enfatizar la memorización**
- ◆ **Examinar únicamente para las calificaciones**
- ◆ **Ser el dispensador del conocimiento**

Matemáticas como Solución de Problemas

AUMENTE

- ◆ **Planteamiento verbal de problemas con variedad de estructuras y de formas de solución**
- ◆ **Problemas y aplicaciones de la vida diaria**
- ◆ **Estrategias de solución de problemas**
- ◆ **Problemas abiertos y proyectos de solución de problemas ampliados**
- ◆ **Investigación y formulación de preguntas provenientes de problemas o situaciones problemáticas**

DISMINUYA

- ◆ **Uso de palabras claves para determinar las operaciones a utilizar**
- ◆ **Práctica rutinaria, problemas de un solo paso o nivel**
- ◆ **Práctica de problemas categorizados por tipos**

Matemáticas como Comunicación

AUMENTE

- ◆ **Discusiones matemáticas**
- ◆ **Lecturas sobre matemáticas**
- ◆ **Escritura sobre matemáticas**
- ◆ **Escuchar la exposición de ideas matemáticas**

DISMINUYA

- ◆ **Llenar los espacios de hojas de trabajo**
- ◆ **Responder preguntas que solo necesitan como respuesta si o no**
- ◆ **Responder preguntas que requieren únicamente respuestas numéricas**

Matemáticas como Razonamiento

AUMENTE

- ◆ **Deducir conclusiones lógicas**
- ◆ **Justificar respuestas y procesos de solución**
- ◆ **Razonar inductiva y deductivamente**

DISMINUYA

- ◆ **Confiar en la autoridad (maestro, hoja de respuestas)**

Conexiones Matemáticas

AUMENTE

- ◆ **Conectar las matemáticas a otras materias y al mundo real**
- ◆ **Conectar tópicos dentro del mismo campo matemático**
- ◆ **Aplicar las matemáticas**

DISMINUYA

- ◆ **Aprender tópicos aislados· Desarrollar habilidades fuera de contexto**

Números/Operaciones/Cálculos

AUMENTE

- ◆ **Desarrollar sentido numérico y de operaciones**
- ◆ **Entender el significado de conceptos claves como posición numérica, fracciones, decimales, razones, proporciones y porcentajes**
- ◆ **Varias estrategias para estimar**
- ◆ **Pensar estrategias para hechos básicos**
- ◆ **Uso de calculadoras para operaciones de cálculo complejas**

DISMINUYA

- ◆ **Uso temprano de notaciones simbólicas**
- ◆ **Cálculos complejos y tediosos con lápiz y papel**
- ◆ **Memorización de reglas y procedimientos sin entenderlos**

Patrones / Funciones / Álgebra

AUMENTE

- ◆ **Reconocimiento y descripción de patrones**
- ◆ **Identificación y uso de relaciones funcionales**
- ◆ **Desarrollo y utilización de tablas, gráficas y reglas para describir situaciones**
- ◆ **Utilización de variables para expresar relaciones**

DISMINUYA

- ◆ **Manipulación de símbolos**
- ◆ **Memorización de procedimientos y ejercicios repetitivos**

Evaluación

AUMENTE

- ♦ **La evaluación/valoración como parte integral de la enseñanza**
- ♦ **Enfocarse en una amplia gama de tareas matemáticas y optar por una visión integral de las matemáticas**
- ♦ **Desarrollar situaciones de problemas que para su solución requieran la aplicación de un número de ideas matemáticas**
- ♦ **Hacer uso de técnicas múltiples de evaluación que incluyan pruebas escritas, orales y demostraciones**

DISMINUYA

- ♦ **Evaluar o valorar, contando simplemente las respuestas correctas de pruebas o exámenes realizados con el único propósito de otorgar calificaciones**
- ♦ **Enfocarse en un amplio número de habilidades específicas y aisladas.**
- ♦ **Hacer uso de ejercicios o planteamientos de problemas que requieran para su solución solamente de una o dos habilidades**
- ♦ **Utilizar únicamente exámenes o pruebas escritas**



SISTEMAS DE APRENDIZAJE DE NUEVA GENERACIÓN

Los maestros trabajarán rutinariamente con grupos de personas expertas en diversas áreas y se apoyarán en una gran variedad de productos y servicios de aprendizaje.

Moldeando la enseñanza para incrementar la eficiencia del aprendizaje.

Los sistemas de aprendizaje son:

El proceso de aprendizaje va a cambiar dramáticamente de “empujado por el maestro” a “jaloneado por el alumno”.

Los sistemas de aprendizaje se construirán en base a un conjunto de herramientas que permitirán, moverse rápidamente de conceptos a sistemas operativos.

Simulaciones robustas harán posible tareas tal que los estudiantes pongan a prueba su competencia en respuesta a trabajos y problemas complejos.


FIN DE ESTA EXPOSICIÓN.

- SI PENSAMOS EN LOS ALUMNOS, SON BUENOS:
 - CON EL MAESTRO
 - SIN EL MAESTRO
 - Y.....A PESAR DEL MAESTRO.
 - SI PENSAMOS EN EL MAESTRO, ES BUENO AQUEL QUE HACE DE SUS ALUMNOS... QUE LO SUPEREN.
- GRACIAS COMPAÑEROS MAESTROS.**

Un ejercicio para pensar un rato:

Coloca los números del 1 al 8 de manera que no coincidan números consecutivos con lados de su cuadro.





Desarrolla el cuadrado de los números siguientes sin calculadora:

1. 23^2 _____

2. 37^2 _____

3. 58^2 _____

4. 72^2 _____

5. 89^2 _____


6. 90^2 _____

7. 93^2 _____

8. 95^2 _____

9. 97^2 _____

10. 123^2 (es un reto) _____



Desarrolla el cubo de los binomios
siguientes sin fórmula:


• $(a + 2b)^3 =$ _____

• $(3x + 5)^3 =$ _____

• $(m^2 + m)^3 =$ _____

• $(4p + 2q)^3 =$ _____

• $(ab + 3b)^3 =$ _____



Calcula la raíz cuadrada de los siguientes números sin calculadora:

- $\sqrt{225} =$
- $\sqrt{169} =$
- $\sqrt{625} =$
- $\sqrt{127449} =$
- $\sqrt{5} =$
- $\sqrt{7} =$
- $\sqrt{10} =$

Encuentra y explica el error, si lo hay:

1. $2x - 3(5x + 7) = 4 + 9x$

$$2x - 3(5x) = 4 + 9x - 7$$

2. $2x - 3(5x + 7) = 4 + 9x$

$$2x - 15x + 7 = 4 + 9x$$

3. $2x - 3(5x + 7) = 4 + 9x$

$$2x - 15x + 21 = 4 + 9x$$

4. $-15x = 7$

$$x = 7 / 15$$

5. $\frac{A+B}{A} = B$

A

6. $A + A = A^2$

7. $5^2 = 10$

8. $(a + b)^2 = a^2 + b^2$

9. $\sqrt{100} = 50$



Otras observaciones importantes en matemáticas:

- Realizar una resta de dos números con 5 dígitos, donde el minuendo tiene 3 ceros, qué le decimos a los alumnos, que pidan prestado?.
- Realizar una división y cómo es que decimos nosotros los maestros para que el alumno entienda que un número **CABE ENTRA** o **ES DIVISIBLE?**
- Y la suma de fracciones cómo la enseñamos?
- En la división de dos números, cuando decimos por ejemplo, 7 por 8 = 56 y tenemos un cero en el dividendo, porqué decimos para el 60?