Provincias de Buenos Aires
Dirección General de Cultura y Educación 3882
Instituto Superior Fundación Suzuki
San Miguel, Buenos Aires, Argentina

"MATEMATICA, CONTEXTUALIZACION DE SUS CONTENIDOS"

Por

Silva, Carla Marina

Tesina para optar al título de profesor de matemática.

San Miguel.

Buenos Aires.

2009

Índice: Página

INTRODUCCIÓN

Al transitar mis primeros años en la carrera docente para profesor de matemática, observé que la contextualización en su correcta aplicación, puede conducir al acceso del conocimiento y a la aprehensión del mismo; ya que contextualizar conduce a poner en clima para presentar luego el contenido recortado y puesto en valor con relación al contexto.

En la intencionalidad de transmitir su importancia se intentará reflexionar en relación con la vida real resignificando en varios sentidos:

- Uno de ellos, como motivación del alumno hacia una disciplina que hace referencia a la realidad de la que es parte.
- Pero, también, como un instrumento de validación de las nociones que se aprenden.
- Y, además, que es posible apelar a la realidad física y social para usar las nociones matemáticas ayudando a entender, explicar o manipular esas mismas realidades.

La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se debe valer del tipo de condiciones que establece la naturaleza de la disciplina, y especialmente ajustarse y construir pedagógicamente la abstracción, pero no para evadirla, sino para comprenderla mejor.

La educación matemática debe fortalecer el pensamiento abstracto y para ello debe considerar distintas estrategias; promoviendo que los alumnos adquieran confianza en sus posibilidades para resolver problemas y formularse interrogantes. Así como también, estimularlos a la crítica reflexiva, considerar otras ideas para una posterior elaboración conjunta de conclusiones. Sin olvidar que los errores, los distintos procedimientos, y análisis de su validez, son parte de todo proceso de aprendizaje.

DESCRIPTORES

*matemática

*contextualización

*abstracción

*conocimiento

*aprendizaje significativo

RESUMEN

En el presente trabajo se intentó enmarcar con claridad lo significativo de la contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemática; mediante su aplicación se conduce a la adquisición de los contenidos, partiendo de la curiosidad como precursora del saber.

La motivación, objetivo implícito de la contextualización, surge mediante la presentación de una idea relacionada con el contexto.

El interés, desafío y deseo generado por el docente a través de las estrategias didácticas presentadas, activa el proceso de aprendizaje desde el alumno.

Con la orientación adecuada ante la diversidad de planteos, se contribuye a la construcción del conocimiento, siendo para el alumno pertinente y activo para su vida cotidiana y desde lo actitudinal, ser reflexivo ante la resolución de un problema.

ABSTRAC

In the present essay we try to highlight the significance of the contextualization in the mathematics learning process; through its application we stimulate the acquisition of the contents taking into the students' curiosity as the precursor of learning.

Motivation, implicit objective of contextualization, emerges from the presentation of an idea related to the context.

Interest, challenge and wish that the teacher generates through specific teaching strategies, activates the learning process in students.

With the adapted orientation before a wide variety of presented situations, we contribute to the building of knowledge; being students active and center of the learning process. Besides, students become reflective before the resolution of a problem.

MARCO HISTORICO

En las décadas de 1960 y 1970 se extendió entre muchos profesores inquietos una nueva forma de entender la enseñanza de las ciencias, guiada por las aportaciones pedagógicas del pensamiento de Jean Piaget*[1]. La aplicación de las teorías de Piaget a la enseñanza de la ciencia como reacción contra la enseñanza tradicional memorística se fundamentó en el denominado aprendizaje por descubrimiento. Según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio alumno quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo. Una versión extrema de esta pedagogía en el ámbito de las ciencias llevó a centrar toda la enseñanza en el llamado método científico, que, además, se presentaba en muchos textos educativos considerablemente dogmatizado en pasos o etapas rígidas. Sin entrar a discutir la existencia de un método científico definible como tal, lo cierto es que el aprendizaje por descubrimiento, al girar en torno a la idea de que enseñar prematuramente a un alumno algo que él pudiera descubrir por sí sólo, suponía impedirle entenderlo completamente, llevó a ciertos excesos en el activismo y en el énfasis dado a los procedimientos, lo que hizo perder de vista buena parte de los contenidos.

De todas formas, el aprendizaje por descubrimiento supuso en su momento un importante revulsivo para la enseñanza de las ciencias, al fomentar una preocupación sana en muchos colectivos docentes inquietos por la innovación didáctica y romper así el panorama inmovilista anterior (memorístico). A pesar de la fuerte crítica que esta línea educativa ha cosechado posteriormente, muchas de sus aportaciones representaron la apertura de nuevas vías para entender y abordar de forma más original la enseñanza de las ciencias que tienen su continuidad directa en la didáctica moderna.

*1 Jean Piaget (1896-1980), psicólogo y pedagogo suizo, conocido por sus trabajos pioneros sobre el desarrollo de la inteligencia en los niños. Sus estudios tuvieron un gran impacto en el campo de la psicología infantil y la psicología de la educación.

El acento en la importancia de los alumnos como eje de su propio proceso de aprendizaje científico está, sin duda, entre esas aportaciones aún válidas, al igual que el valor concedido al descubrimiento y a la investigación como formas de construir conocimientos, un aspecto que liga la enseñanza-aprendizaje de las ciencias a la investigación científica.

Sin embargo, la enseñanza por descubrimiento, tal vez como reacción frente a la rigidez de la enseñanza memorística anterior, se olvida bastante de la importancia de los contenidos concretos e, incluso reniega de ellos, centrando todo su interés en las estrategias de adquisición del pensamiento formal y en los métodos, con la vista puesta en la importancia de las etapas psicoevolutivas de los niños, parte esencial de la teoría piagetiana.

Un hito fundamental en la didáctica de las ciencias, como en general en toda didáctica, radica en la aparición de lo que se ha dado en llamar el paradigma del constructivismo, a principios de la década de 1980. Personalizado en la obra y las aportaciones de David P. Ausubel*2, aunque ciertamente arropado por otros muchos investigadores, el constructivismo recoge buena parte de las aportaciones de la psicología cognitiva e introduce una nueva revisión de los conceptos del aprendizaje. En el caso de las ciencias, frente al aprendizaje por descubrimiento, centrado en la enseñanza de procedimientos para descubrir y en las reglas simplificadas del método científico (observación, construcción de hipótesis, experimentación comprobatoria, etc.), el constructivismo aporta una visión más compleja, en la que al aprendizaje memorístico se contrapone el aprendizaje significativo, rescatando el valor de los contenidos científicos y no sólo de los procedimientos, estrategias o métodos para descubrirlos. Dicha teoría responde a una concepción cognitiva del aprendizaje, según Ausubel tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno tratando de dar sentido al mundo que perciben.

*2David Paul Ausubel (1918-), psicólogo de la educación estadounidense, nacido en Nueva York, hijo de un matrimonio judío de inmigrantes de Europa Central. Graduado en la Universidad de su ciudad natal, es el creador de la teoría del aprendizaje significativo, uno de los conceptos básicos en el moderno constructivismo

Esta distinción sitúa la cuestión en otro nivel, ya que, para el constructivismo de Ausubel, no hay una relación única ni constante entre el aprendizaje memorístico y la enseñanza receptiva, como tampoco la hay entre el aprendizaje significativo y la enseñanza basada en el descubrimiento. Puede producirse también aprendizaje significativo (la verdadera finalidad de la enseñanza) por medio de enseñanza receptiva, así como no se adquiere necesariamente por aplicar métodos de aprendizaje por descubrimiento.

CONSTRUCTIVISMO

Constructivismo (educación), amplio cuerpo de teorías que tienen en común la idea de que las personas, tanto individual como colectivamente, "construyen" sus ideas sobre su medio físico, social o cultural. De esa concepción de "construir" el pensamiento surge el término que ampara a todos. Puede denominarse como teoría constructivista, por tanto, toda aquella que entiende que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo. Por tanto, la idea central reside en que la elaboración del conocimiento constituye una modelización más que una descripción de la realidad

El "constructivismo piagetiano", que adopta su nombre de Jean Piaget, es el que sigue más de cerca las aportaciones de ese pedagogo, particularmente aquellas que tienen relación con la epistemología evolutiva, es decir, el conocimiento sobre la forma de construir el pensamiento de acuerdo con las etapas psicoevolutivas de los niños. El constructivismo piagetiano tuvo un momento particularmente influyente durante las décadas de

1960 y 1970, impulsando numerosos proyectos de investigación e innovación educativa. Para Piaget, la idea de la asimilación es clave, ya que la nueva información que llega a una persona es "asimilada" en función de lo que previamente hubiera adquirido. Muchas veces se necesita luego una acomodación de lo aprendido, por lo que debe haber una transformación de los esquemas del pensamiento en función de las nuevas circunstancias.

Por su parte, el "constructivismo humano" surge de las aportaciones de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, a los que se añaden las posteriores contribuciones neurobiológicas de Novak*3

ICONICIDAD

La iconicidad es una idea que parte de las teorías semióticas del siglo XX . Es una convención construida para representar mediante una serie, ordenada de mayor o menor, los diferentes tipos de imágenes de acuerdo a su nivel o grado de iconicidad. Cada salto de iconicidad decreciente supone que la imagen pierde alguna propiedad sensible de la que depende la citada iconicidad.

ABSTRACCION

Abstracción (del latín, *abstrahere,* 'destacar', 'sustraer' o 'abstraer'), concepto filosófico que implica la realización de una operación intelectual que lleva a aislar un determinado elemento, excluyendo otros que puedan encontrarse relacionados con él; es decir, destacar un elemento 'haciendo abstracción' de otros. Desde Aristóteles, el término adquirió un significado filosófico preciso, que implica separar con la mente alguna cosa de otra y destacarla adecuadamente. El concepto de abstracción posee una gran importancia en la historia de la filosofía y ha sido muy debatido en la teoría del conocimiento, para la que es posible abstraer una serie de cualidades o rasgos de los objetos y considerarlos en forma independiente. La filosofía moderna ha analizado el problema de la abstracción desde dos posturas: el racionalismo, que defiende la posibilidad de una abstracción regulada metódicamente, y el empirismo, que exige a toda abstracción un fundamento en la experiencia sensible.

*3 J. Novak (doctor) es un experimentado Investigador Científico que completó sus estudios superiores en la Universidad de Minnesota en 1958. Enseñó en las Universidades Estatal de Kansas y Purdue y desarrolló los Mapas Conceptuales, como ahora se los conoce, siendo profesor de Educación y Ciencias Biológicas en la Universidad de Cornell, donde realizó investigaciones en educación, aprendizaje, creación y representación del conocimiento. Su campo de investigación actual incluye métodos para aplicar ideas y herramientas educativas, tales como Mapas Conceptuales, en ambientes corporativos y en programas de aprendizaje a distancia y más recientemente, el desarrollo de Mapas Conceptuales “expertos” que ayuden a construir el andamiaje para permitir mejorar el aprendizaje, utilizando “CMapping" con Internet y otros recursos.

EL ORIGEN DEL CONOCIMIENTO.

1.- Racionalismo.

Se denomina racionalismo a la doctrina epistemológica que sostiene que la causa principal del conocimiento reside en el pensamiento, en la razón. Afirma que un conocimiento solo es realmente tal, cuando posee necesidad lógica y validez universal. El planteamiento mas antiguo del racionalismo aparece en Platón*4. El tiene la íntima convicción de que el conocimiento verdadero debe distinguirse por la posesión de las notas de la necesidad lógica y de la validez universal.

2.- El empirismo.

Frente a la tesis del racionalismo, el pensamiento, la razón, es el único principio del conocimiento, el empirismo (del griego Empereimía = experiencia) opone la antitesis: la única causa del conocimiento humano es la experiencia. Según el empirismo, no existe un patrimonio a priori de la razón. La conciencia cognoscente no obtiene sus conceptos de la razón, sino exclusivamente de la experiencia. El espíritu humano, por naturaleza, está desprovisto de todo conocimiento.

El racionalismo es guiado por la idea determinada, por el conocimiento ideal, mientras que el empirismo, se origina en los hechos concretos.

Los racionalistas casi siempre surgen de la matemática; los defensores del empirismo, según lo prueba su historia, frecuentemente vienen de las ciencias naturales. Esto se entiende sin esfuerzo. La experiencia es el factor determinante en las ciencias naturales.

En ellas, lo más importante es la comprobación exacta de los hechos por medio de una cuidadosa observación. El investigador depende totalmente de la experiencia. Suelen distinguirse dos clases de experiencia: una interna y otra externa. El fundamento de un conocimiento válido, no se encuentra en la experiencia, sino en el pensamiento.

*4 Platón (c. 428-c. 347 a.C.), filósofo griego, uno de los pensadores más originales e influyentes en toda la historia de la filosofía occidental.

3 Apriorismo.

En la historia de la Filosofía existe también un segundo esfuerzo de intermediación entre el racionalismo y el empirismo: el apriorismo. El cual también considera que la razón y la experiencia son a causa del conocimiento. Pero se diferencia del intelectualismo porque establece una relación entre la razón y la experiencia, en una dirección diametralmente opuesta a la de éste. En la tendencia de apriorismo, se sostiene que nuestro conocimiento posee algunos elementos a priori que son independientes de la experiencia. Esta afirmación también pertenece al racionalismo. Si relacionáramos el intelectualismo y el apriorismo con los dos extremos contrarios entre los cuales pretenden mediar, inmediatamente descubriríamos que el intelectualismo tiene afinidad con el empirismo, mientras que el apriorismo, se acerca al racionalismo. El intelectualismo forma sus conceptos de la experiencia; el apriorismo rechaza tal conclusión y establece que el factor cognoscitivo procede de la razón y no de la experiencia.

Marco teórico

Conceptos-contexto-contextualización

Los conceptos son construcciones u objetos mentales, por medio de los cuales comprendemos las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno, a través de su integración en clases o categorías relacionadas con nuestros conocimientos previos.

La formación del concepto está estrechamente ligada al contexto; esto significa que todos los elementos, incluyendo lenguaje y cultura, y la información percibida por los sentidos que sea accesible al momento en que una persona construye el concepto de algo o alguien, influyen en la *conceptualización*. El conocimiento de la experiencia siempre es concreto, tiene una referencia a una cosa, una situación o algo que es único e irrepetible; la experiencia siempre es subjetiva

La enseñanza contextualizada, favorece la motivación y el interés del alumno por el contenido de estudio. Además según Selden* A. y J. (1997) la adquisición de conocimientos es "situada" quiere decir que refleja como fue originalmente adquirida y ha sido usada, consiste no sólo en reglas abstractas, leyes y fórmulas, sino también en experiencias personales. Por lo que convertirse en un experto, digamos un matemático o un físico, conduce a un proceso de "desituación" del propio conocimiento, o sea hacerlo menos atado al contexto y a características superficiales.

LOS REFERENTES CONSTRUCTIVISTA

Este modelo constructivista se centra en que el propio alumno arme su conocimiento a partir de situaciones problemáticas presentadas por el docente. En la resolución de la misma pondrá en juego lo que sabe, y en caso de que eso no sea suficiente, se vera en la obligación de incorporar algo nuevo. Esto le generara un desequilibrio, dado que deberá reorganizar o redefinir lo conocimiento que ya posee. Por esto, el tendrá que volver a lo anterior para luego poder avanzar el aprendizaje. Una vez adquirido el conocimiento, se deben llevar a cabo tareas para consolidar: nuevos problemas para que practiquen y logren ganar autonomía con el nuevo saber; estas permiten ver si se realizo un aprendizaje correcto, puesto que un error en las resoluciones se deben mas a un saber incorrecto que una falta de saber, lo cual implica que debe reorganizarse y corregirse la manera en que se enseña.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Aprendizaje significativo, concepto acuñado por David Paul Ausubel* con la intención de superar tanto los límites de la enseñanza tradicional (memorística y acumulativa), como el exceso de actividad que se derivaba de las corrientes a favor del aprendizaje por descubrimiento, el cual impedía en ocasiones la asimilación de nuevos contenido

TRANSPOSICION DIDACTICA

Se llama transposición didáctica al proceso por el que un saber se convierte en un objeto de enseñanza.

La educación formal es un proceso en el cual ciertos contenidos son transformados para su enseñanza. Para ello, el docente entra como autoridad transmisora y reproductora de los contenidos curriculares, y en su tarea se gestan resultados nuevos, que nunca son exactamente equivalentes a los contenidos dispuestos con anterioridad.

La transposición didáctica es el proceso por el cual ciertos contenidos seleccionados como aquellos que se deben enseñar en un tiempo y lugar dados, son transformados en contenidos enseñables. Para que ello sea posible debe operar un doble proceso de descontextualización y recontextualización, que transforma el contenido inicial en un contenido con fines pedagógicos.

En palabras de Chevallard*5: La transposición didáctica es la transformación del saber científico o saber erudito en un saber posible de ser enseñado. La contenidización o pedagogización de contenidos iniciales, provenientes del campo cultural de una sociedad en sentido amplio, es un proceso complejo que sin lugar a dudas deber ser revisado constantemente para mantener alto el nivel de actualización de la educación.

ICONICIDAD

El término iconicidad se refiere al grado de referencialidad de una imagen. Es decir, la relación de apariencias entre la propia imagen y su referente. El concepto iconicidad expresa púes las categorías y niveles de relación de una imagen, con la imagen de un objeto real.

El conocimiento lógico-matemático es el que no existe por si mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

- *5 Yves Chevallard, Teoría de la Transposición Didáctica, 1992. escuela francesa.

- Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interaccionar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

Información para tener en cuenta-escala de iconicidad/abstracción

Conferencia dictada por Lic. Poblet en el Profesorado de Matemáticas del INSTITUTO SUPERIOR FUNDACIÓN SUZUKI DIPREGEP 3882.

ICONICIDAD		OBJETO	EJEMPLO	ABSTRACCIÓN
12		El objeto en sí mismo	La vidriera de una tienda	0
11		Modelo tridimensional en escala	Maquetas o sitio virtual	1
10		Esquema bidimensional o tridimensional	Globo terráqueo, mapa geológico	2
9		Fotografía	Cartel	3
8		Perfiles en diseño	Catálogos, prospectos	4
7		Esquema de construcción	Corte de un motor	5
6		Planos en perspectiva explosiva	Esquema de piezas por proximidad topológicas	6
5		Esquema eléctrico	Plano eléctrico de una vivienda	7
4		Organigramas	Diagrama de flujo	8
3	H_2O	Esquema de formulación	Sociograma, formulas químicas	9
2		Esquemas de espacio complejos	Esquema de fuerzas sobre una estructura metálica	10
1		Esquema en el espacio abstracto	Gráficos vectoriales	11
0	$E=mc^2$	Formulas algebraicas	Ecuaciones, formulas matemáticas, texto.	12

Propuestas para la contextualización

Una situación de aprendizaje se incluye en un dispositivo que la hace *posible* y a veces en una secuencia didáctica en la cual cada situación es una etapa en una progresión. Secuencias y dispositivos didácticos se incluyen a su vez en un pacto pedagógico y didáctico, reglas de funcionamiento, instituciones internas de la clase.

Los conceptos de dispositivo y de secuencia didáctica hacen hincapié en el hecho de que una situación de aprendizaje no se produce al azar, sino que la genera un dispositivo que sitúa a los alumnos ante una tarea que cumplir, un proyecto que realizar, un problema que resolver. No existe un dispositivo general, todo depende de la disciplina, de los contenidos específicos, del nivel de los alumnos, de las opciones del profesor.

Recordemos que contextualizares preparar el escenario con pistas que permitan acceder y comprender la situación problemática, situar al alumno.

Es importante valerse de los recursos didácticos y el apoyo gestual, toda transposición didáctica necesita un dispositivo didáctico cuya iconicidad va ir variando a criterio del profesor.

La contextualización permite la presentación de la situación problemática. La resolución del problema "el proceso" tiene que ser significativo para el docente e incentivar al alumno a que se involucre con la construcción de nuevos saberes.

El docente utiliza una serie de ayudas que facilitan su tarea de mediación cultural, esas ayudas son el material didáctico es todo aquel objeto artificial o natural que produzca un aprendizaje significativo en el alumno.

Algunos dispositivos didácticos **

Fotos

Dibujos

Historias

Frases

Imágenes ilustrativas

Grabaciones

Elementos realizados por el docente

Acertijos

Adivinanzas

Desafíos de ingenio

Carteles

Juegos

Recortes periodísticos

Información interdisciplinaria

Cuentos, historias, etc.

Intereses planteados por los alumnos

Situaciones problemáticas

Criterios para diseñar una situación problema

La definición anterior pretende acogerse a los siguientes criterios:

1. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas deben ocurrir dentro de una concepción constructivista del conocimiento, esto es, el sujeto posee una competencia cognoscitiva para asimilar los problemas y situaciones que se le presentan. Si aparecen obstáculos para la asimilación, el sujeto deberá modificar sus esquemas, reconstruyéndolos o acomodándolos, de modo que el desequilibrio creado desaparezca y se constituya un nuevo equilibrio.

2. Las interacciones entre el estudiante, el objeto a conocer y el docente deben ser fuertemente participativas. El estudiante, deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes. El docente, integrando significativamente el objeto de estudio según los significados posibles para los estudiantes; respetando estados cognoscitivos, lingüísticos y culturales;

3. acompañando oportunamente las respuestas y las inquietudes y; sobre todo, planteando nuevas preguntas que le permitan al estudiante descubrir contradicciones en sus respuestas equivocadas, o "abrirse" a otros interrogantes. En cuanto al objeto de conocimiento, este no debe asumirse como un producto terminado, siempre debería ofrecer posibilidades de profundización y ampliación.

4. En diferentes momentos del aprendizaje, el objeto poseerá diferentes significados, de acuerdo a los logros de los estudiantes para comprenderlo en variados sistemas teóricos, los que a su vez permitirán reconocerlo en distintos sistemas de aplicación.

5. Los contenidos temáticos deben organizarse coherentemente alrededor de objetos de conocimiento que potencialicen y faciliten variabilidad y riqueza de preguntas y problemas.

6. La situación problema debe fomentar la movilización de habilidades básicas, tanto del pensamiento científico como matemático. En cuanto al primero, son generalmente reconocidas las habilidades para observar e interrogar los fenómenos, además de sistematizarlos, estructurarlos y explicarlos.

Referentes para el diseño de las situaciones problema

De acuerdo con nuestra interpretación de la orientación constructivista, abordaremos el diseño de las estrategias de intervención pedagógica hacia el acompañamiento para el aprendizaje de las ciencias y la matemática, de acuerdo al siguiente orden:

1. La selección de un motivo o problema inicial.
2. La organización básica de los contenidos temáticos que el motivo permite trabajar.
3. La estructuración previa de niveles de conceptualización.
4. La selección de actividades y preguntas fundamentales.
5. La escogencia de los medios y los mediadores.
6. Las posibilidades de motivación hacia otros aprendizajes.
7. La evaluación de los procesos de aprendizaje detectables en la situación problema

Para tener en cuenta!! Cuando se trata de ecuaciones

*La resolución de problemas presenta 5 dificultades:

1. ANALIZAR EL ENUNCIADO
Lectura comprensiva: subrayar las palabras más significativas del enunciado pues lo primero que debemos encontrar son las palabras que dan las órdenes. Es evidente que no todos los enunciados necesitan del subrayado, pero sí de un cuidadoso desarrollo paso a paso como se muestra en los ejemplos que entrego luego de la tabla
2. EXPRESARLO EN LENGUAJE SIMBÓLICO
Las ecuaciones sirven a menudo para resolver problemas. Es así como de la misma forma en que podemos traducir una expresión de un idioma a otro, debemos ser capaces de traducir los enunciados en símbolos matemáticos para poder pasar al siguiente paso.
IMPORTANTE: La variable puede estar representada por cualquier letra, por costumbre, solemos usar "x".
3. RESOLVER LA ECUACIÓN CORRESPONDIENTE
4. VERIFICAR SI EL RESULTADO OBTENIDO SATISFACE LAS CONDICIONES DEL PROBLEMA
5. DAR LA RESPUESTA
Traducir el resultado obtenido al lenguaje coloquial, expresándolo por escrito.

Los proyectos y la globalización de contenidos

Para el proyecto se debe tener en cuenta:

*curso de acción

*el interés del alumno

*el problema origen del proyecto centrado en la realidad y experiencia (entorno social)

*la aparición de otros problemas en su desarrollo

*la vinculación con otras ares

*el margen de tiempo

En la enseñanza –aprendizaje globalizada, lo que adquiere un papel primordial es el alumno. La enseñanza se realiza alrededor de temas que son trozos de la realidad que rodea al niño y que están directamente relacionados con su vida, sus intereses y sus necesidades.

EJEMPLO

Proyecto para 9º año, en geometría.

"Nociones geométricas"
Eje: Educar en la Construcción de la Identidad

LOS OBJETIVOS:

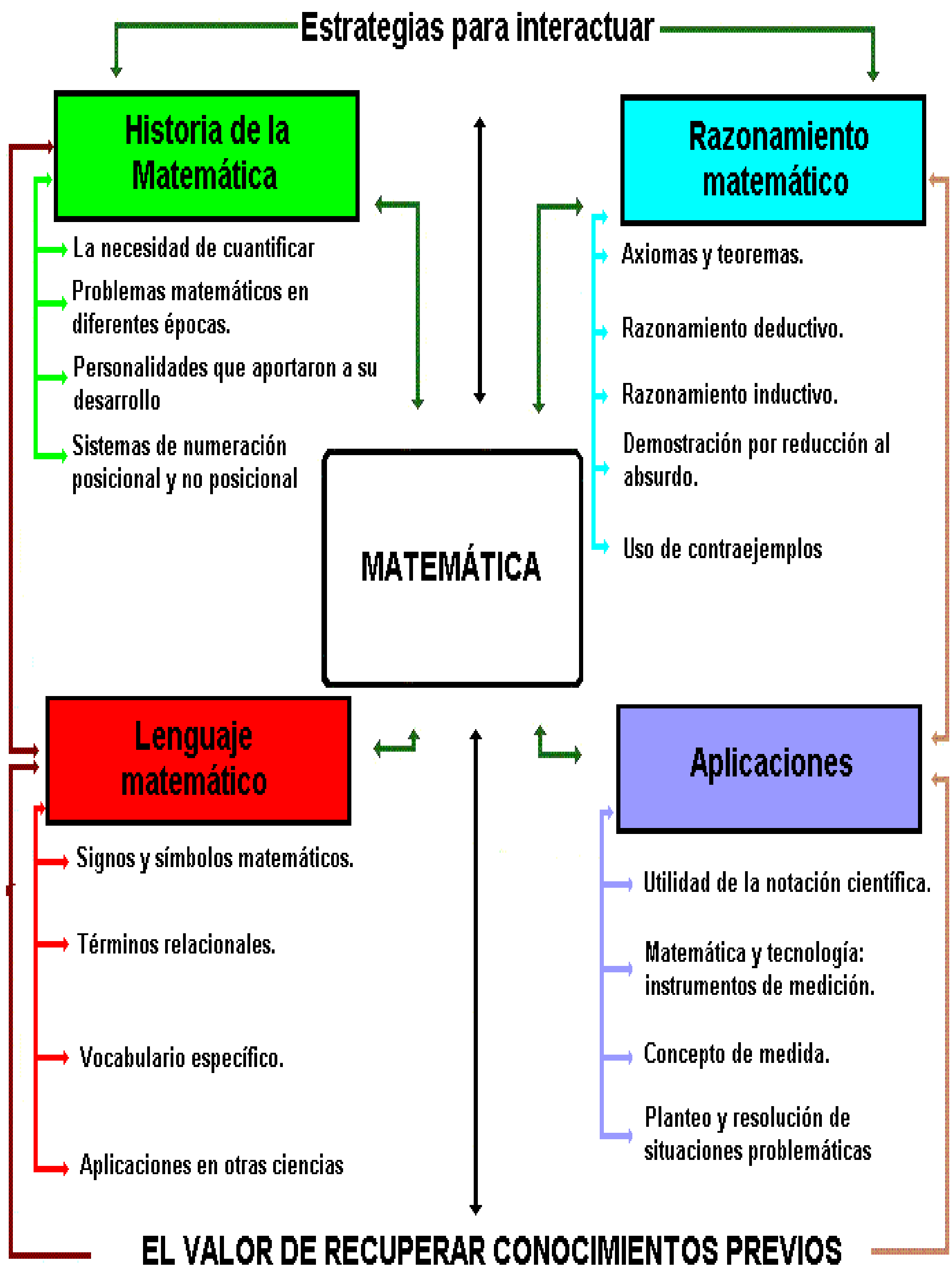
Analizar situaciones de la realidad aplicando las nociones geométricas para definirlas con la mayor precisión posible.
Desarrollar distintas estrategias para realizar cálculos de perímetros, superficies y volúmenes, utilizando las unidades convencionales correspondientes según el problema que se intenta resolverlos.

Proyecto "Transformación el espacio"

FUNDAMENTACIÓN: Este proyecta propine partir del análisis de las posibilidades de transformación y construcción de un espacio físico determinado, para aplicar conceptos geométricos en propuestas que aporten solución a necesidades reales.

Diseñar el trazado de una plaza publica que tenga en cuenta las características de la comunidad en la que esta inserta proponiendo diferentes tipos de construcciones, planos y maquetas.

DISEÑO DE CONTENIDOS PARA EL PROYECTO



Cuadro resumen sobre estrategias didácticas

Estrategia didáctica	Objetivo	Ventajas	Aplicaciones, ejemplos	Recomendaciones	Roles
Exposición	Presentar de manera organizada información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone; sin embargo en algunos casos también los alumnos exponen.	Permite presentar información de manera ordenada. No importa el tamaño del grupo al que se presenta la información.	Se puede usar para Hacer la introducción a la revisión de contenidos. Presentar una conferencia de tipo informativo. Exponer resultados o conclusiones de una actividad.	Estimular la interacción entre los integrantes del grupo. El profesor debe desarrollar habilidades para interesar y motivar al grupo en su exposición.	Profesor: Posee el conocimiento. Expone, informa. Evalúa a los estudiantes. Alumnos: Receptores. Pasivos. Poca interacción.
Método de proyectos	Acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de la realización de un proyecto de trabajo.	Es interesante. Se convierte en incentivo Motiva a aprender. Estimula el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales.	Recomendable en: Materias terminales de carreras profesionales. En cursos donde ya se integran contenidos de diferentes áreas del conocimiento. En cursos donde se puede hacer un trabajo interdisciplinario.	Que se definan claramente las habilidades, actitudes y valores que se estimularán en el proyecto. Dar asesoría y seguimiento a los alumnos a lo largo de todo el proyecto.	Profesor: Identifica el proyecto. Planea la intervención de los alumnos. Facilita y motiva la participación de los alumnos. Alumnos: Activos. Investigan. Discuten. Proponen y comprueban sus hipótesis. Practican habilidades.

Método de casos	Acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de un caso real o diseñado	Es interesante. Se convierte en incentivo. Motiva a aprender. Desarrolla la habilidad para análisis y síntesis. Permite que el contenido sea más significativo para los alumnos.	Útil para iniciar la discusión de un tema. Para promover la investigación sobre ciertos contenidos. Se puede plantear un caso para verificar los aprendizajes logrados.	El caso debe estar bien elaborado y expuesto. Los participantes deben tener muy clara la tarea. Se debe reflexionar con el grupo en torno a los Aprendizajes logrados.	Profesor: Diseña o recopila el caso. Presenta el caso, facilita y motiva a su solución. Alumnos: Activos. Investigan. Discuten. Proponen y comprueban sus hipótesis.
Método de preguntas	Con base en preguntas llevar a los alumnos a la discusión y análisis de información pertinente a la materia.	Promueve la investigación. Estimula el pensamiento crítico. Desarrolla habilidades para el análisis y síntesis de información. Los estudiantes aplican verdades "descubiertas" para la construcción de conocimientos y principios.	Para iniciar la discusión de un tema. Para guiar la discusión del curso. Para promover la participación de los alumnos. Para generar controversia creativa en el grupo.	Que el profesor Desarrolle habilidades para el diseño y planteamiento de las preguntas. Evitar ser repetitivo en el uso de la técnica.	Profesor: Guía al descubrimiento. Provee de pistas y eventos futuros. Alumnos: Toman las pistas. Investigan. Semiactivos. Buscan evidencia.
Simulación y juego	Aprender a partir de la acción tanto sobre contenidos como sobre el desempeño de los alumnos ante situaciones simuladas.	Promueve la interacción y la comunicación. Es divertida. Permite aprendizajes significativos.	Para contenidos que requieren la vivencia para hacerlos significativos. Para desarrollar habilidades específicas para enfrentar y resolver las situaciones	Que el docente desarrolle experiencia para controlar al grupo y para hacer un buen análisis de la experiencia. Que los juegos y simulaciones en que se participará sean congruentes con los contenidos del curso. Que los roles de los participantes sean	Profesor: Maneja y dirige la situación. Establece la simulación o la dinámica de juego. Interroga sobre la situación. Alumnos: Experimentan la simulación o juego. Reaccionan a condiciones o variables emergentes. Son activos.

			simuladas. Para estimular el interés de los alumnos por un tema específico al participar en el juego.	claramente definidos y se promueva su rotación.	
Aprendizaje basado en problemas	Los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños, sintetizar y construir el conocimiento para resolver los problemas, que por lo general han sido tomados de la realidad.	Favorece el desarrollo de habilidades para el análisis y síntesis de información. Permite el desarrollo de actitudes positivas ante problemas. Desarrolla habilidades cognitivas y de socialización.	Es útil para que los alumnos identifiquen necesidades de aprendizaje. Se aplica para abrir la discusión de un tema. Para promover la participación de los alumnos en la atención a problemas relacionados con su área de especialidad.	Que el profesor desarrolle las habilidades para la facilitación. Generar en los alumnos disposición para trabajar de esta forma. Retroalimentar constantemente a los alumnos sobre su participación en la solución del problema. Reflexionar con el grupo sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo.	Profesor: Presenta una situación problemática. Ejemplifica, asesora y facilita. Toma parte en el proceso como un miembro más del grupo. Alumnos: Juzgan y evalúan sus necesidades de aprendizaje. Investigan. Desarrollan hipótesis. Trabajan individual y grupalmente en la solución del problema.
Juego de roles	Ampliar el campo de experiencia de los participantes y su habilidad para resolver problemas desde diferentes puntos de vista.	Abre perspectivas de acercamiento a la realidad. Desinhibe. Motiva. Fomenta la creatividad.	Para discutir un tema desde diferentes tipos de roles. Para promover la empatía en el grupo de alumnos. Para generar en los alumnos conciencia sobre la importancia de interdependencia grupal.	Que el profesor conozca bien el procedimiento. Que los roles y las características de los mismos sean identificadas claramente. Que se reflexione sobre las habilidades, actitudes y valores logrados	Profesor: Como facilitador. Generador de confianza. Promotor de la participación. Alumnos: Activos. Propositivos. Analíticos.

Panel de Discusión	Dar a conocer a un grupo diferentes orientaciones con respecto a un tema.	Se recibe información variada y estimulante. Motivante. Estimula el pensamiento crítico.	Se aplica para contrastar diferentes puntos de vista con respecto a un tema. Cuando se quiere motivar a los alumnos a investigar sobre contenidos del curso.	Aclarar al grupo el objetivo del panel y el papel que le toca a cada participante. Hacer una cuidadosa selección del tema en el panel y de la orientación de los invitados. El moderador debe tener experiencia en el ejercicio de esa actividad.	Profesor: Moderador. Facilitador del proceso. Neutral. Alumnos: Atentos a la información. Inquisitivos y analíticos.
Lluvia deideas	Incrementar el potencial creativo en un grupo. Recabar mucha y variada información. Resolver problemas.	Favorece la interacción en el grupo. Promueve la participación y la creatividad. Motiva. Fácil de aplicar.	Útil al enfrentar problemas o buscar ideas para tomar decisiones. Para motivar la participación de los alumnos en un proceso de trabajo grupal.	Delimitar los alcances del proceso de toma de decisiones. Reflexionar con los alumnos sobre lo que aprenden al participar en un ejercicio como éste.	Profesor: Moderador. Facilitador del proceso. Motiva la participación. Alumnos: Participación. Aportan. Agrupan y ordenan ideas. Toman decisiones en grupo.

* **Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey**

PAR A TENER EN CUENTA…

Muchos alumnos encuentran dificultad justamente al convertir los símbolos matemáticos al lenguaje coloquial y viceversa, y ésto complica la resolución de problemas. En esta tabla hay algunas equivalencias para que la consulten detenidamente cada vez que sea necesario.

TABLA DE AYUDA PARA PLANTEAR ECUACIONES

LENGUAJE COLOQUIAL	LENGUAJE SIMBÓLICO
Un número	x
El **duplo**, el **doble** de un número	$2x$
La **mitad** de un número	$\frac{1}{2}X;\ \frac{X}{2};\ X:2$
Un número **disminuido en**...	$X -$ ……..
El **antecesor**, el **anterior** de un número	$X - 1$
El **sucesor**, el **consecuente**, el **siguiente** de un número	$x + 1$
El **opuesto** de un número	$-X$
Números **consecutivos**	x; x+1; x+2 …
Un número **par**	$2x$
Números pares consecutivos	$2x;\ \ 2x+2;\ \ 2x+4;\ \ 2x+6;\ \ldots$
Un número **impar**	$2x+1$
Números **impares consecutivos**	$2x+1;\ 2x+3;\ 2x+5;\ 2x+7;\ldots$
El **triple** de un número	$3x$
El **cuádruplo** de un número	$4x$
La **tercera** parte, el **tercio** de un número	$\frac{1}{3}x;\ \frac{x}{3};\ x:3$

La **cuarta parte** de un número	$\frac{1}{4}x;\ \frac{x}{4};\ x:4$
La **quinta parte** de un número	$\frac{1}{5}x;\ \frac{x}{5};\ x:5$
El **cuadrado** de un número	X^2
El **cubo** de un número	X^3
El **cuadrado** del siguiente de un número	$(X+1)^2$
El **cubo** del siguiente de un número	$(X+1)^3$
La raíz **cuadrada** de un número	$\sqrt{X}$
La raíz **cúbica** de un número	$\sqrt[3]{X}$
La raíz **cuarta** de un número	$\sqrt[4]{X}$
La razón entre dos números: **división**	$\frac{X}{Y};X:Y$
El producto entre dos números: **multiplicación**	$X \cdot Y$
La diferencia entre dos números: **sustracción**	$X-Y$

ECUACIONES

Resolución modelo de diferentes problemas

La suma de tres números naturales consecutivos es 42. ¿Cuáles son dichos números?

1. buscamos en la tabla como simbolizar números consecutivos, teniendo en cuenta que el problema indica tres: $x; x+1; x+2$.
2. no necesitamos usar paréntesis porque la operación indicada es sum
3. planteamos la ecuación: $x + x + 1 + x + 2 = 42$
4. resolvemos la ecuación teniendo en cuenta que debemos sumar los términos semejantes entre sí, (son semejantes entre sí los términos que tienen x y entre sí los numéricos)

$$3x + 3 = 42$$
$$3x = 42 - 3$$
$$x = 39 : 3$$
$$x = 13$$

5. el problema no ha sido aún resuelto porque no hemos contestado la pregunta.
   - el número hallado es natural
   - si el primer número es 13 debemos hallar los otros dos

$$x = 13$$
$$x + 1 = 14$$
$$x + 2 = 15$$

   - Verificamos que los resultados hallados correspondan al problema

$$13 + 14 + 15 \overset{?}{=} 42$$
$$42 = 42$$

Respuesta: Los números buscados son 13, 14 y 15

Pienso un número, le resto dos unidades, elevo la diferencia al cuadrado y le sumo el cuádruplo del número pensado, obteniendo por resultado 20. ¿Cuál o cuáles son dichos números?

1. Buscamos con ayuda de la tabla como simbolizar el planteo:

1. Pienso un número: **x**
2. le resto 2 unidades: **x – 2**
3. como debemos elevar la diferencia al cuadrado necesitamos utilizar paréntesis: $(x-2)^2$
4. busco en la tabla como se simboliza cuádruplo: **4x**
5. resulta entonces: $(x-2)^2 + 4x$

2. Planteamos la ecuación: $(x-2)^2 + 4x = 20$
3. Resolvemos la ecuación:
   1. desarrollamos el cuadrado del binomio: $x^2 - 4x + 4$
   2. lo aplicamos en la resolución

$$x^2 - 4x + 4 + 4x = 20$$
$$x^2 + 4 = 20$$
$$x^2 = 20 - 4$$
$$|x| = \sqrt{16}$$
$$|x| = 4 \Rightarrow x = 4 \vee x = -4$$

4. Verificamos las soluciones halladas:

$$(4-2)^2 + 4 \cdot 4 \overset{?}{=} 20$$
$$2^2 + 16 \overset{?}{=} 20$$
$$4 + 16 \overset{?}{=} 20$$

x = 4 $\Rightarrow 20 = 20$

$$(-4-2)^2 + 4.(-4) \overset{?}{=} 20$$
$$(-6)^2 - 16 \overset{?}{=} 20$$
$$36 - 16 \overset{?}{=} 20$$

x = -4 $\Rightarrow 20 = 20$

Respuesta: los números buscados son 4 y –4

Para tener en cuenta!! Cuando se trata de ecuaciones

La resolución de problemas presenta 5 dificultades:

*ANALIZAR EL ENUNCIADO

Lectura comprensiva: subrayar las palabras más significativas del enunciado pues lo primero que debemos encontrar son las palabras que dan las órdenes. Es evidente que no todos los enunciados necesitan del subrayado, pero sí de un cuidadoso desarrollo paso a paso como se muestra en los ejemplos que entrego luego de la tabla.

*EXPRESARLO EN LENGUAJE SIMBÓLICO

Las ecuaciones sirven a menudo para resolver problemas. Es así como de la misma forma en que podemos traducir una expresión de un idioma a otro, debemos ser capaces de traducir los enunciados en símbolos matemáticos para poder pasar al siguiente paso.
IMPORTANTE: La variable puede estar representada por cualquier letra, por costumbre, solemos usar "x".

*RESOLVER LA ECUACIÓN CORRESPONDIENTE

*VERIFICAR SI EL RESULTADO OBTENIDO SATISFACE LAS CONDICIONES DEL PROBLEMA

*DAR LA RESPUESTA

Traducir el resultado obtenido al lenguaje coloquial, expresándolo por escrito.

Usando ecuaciones para resolver problemas

1. Un total de $5000 fue depositado en dos cuentas de interés simple. Una de las cuentas paga el 8 % de interés simple anual, mientras que la segunda cuenta paga el 12%. ¿Cuánto deberá ser depositado en cada cuenta para ganar un interés total anual de 520?

2. Un depósito fue hecho en una cuenta de ahorro que paga el 6% de interés simple anual. En otra cuenta fueron depositados $3500 menos que en la primera cuenta, que paga el 10% de interés simple anual en una cuenta "money market". Si el total de interés ganado en ambas cuentas al cabo de un año fue $450, ¿cuánto dinero fue depositado en la cuenta que paga el 6%?

3. Un carnicero mezcla carne de res molida que cuesta a $2.50 la libra con carne molida que cuesta $3.10 la libra. ¿Cuántas libras debe mezclar de cada carne para hacer una mezcla de 80 libras que se venda a $2.65 la libra?

4. Un químico tiene una solución de peróxido al 8% y otra al 5 %. ¿Cuántos milímetros de cada uno deberá hacer mezclar para hacer 300 milímetros de una solución que tenga 6% de peróxido?

5. Un platero mezcla 50 gramos de un metal que tiene 50% de plata con 150 gramos de otro metal que contiene plata. Si el metal resultante tiene 68% de plata, hallar el porciento de plata que tiene el de 150 gramos.

6. Un corredor de larga distancia comienza una carrera a una velocidad promedio de 6 mph. Una hora más tarde un segundo corredor comienza la carrera a una velocidad promedio de 8 mph. ¿Cuánto tiempo se tardará el segundo corredor en alcanzar el primero?

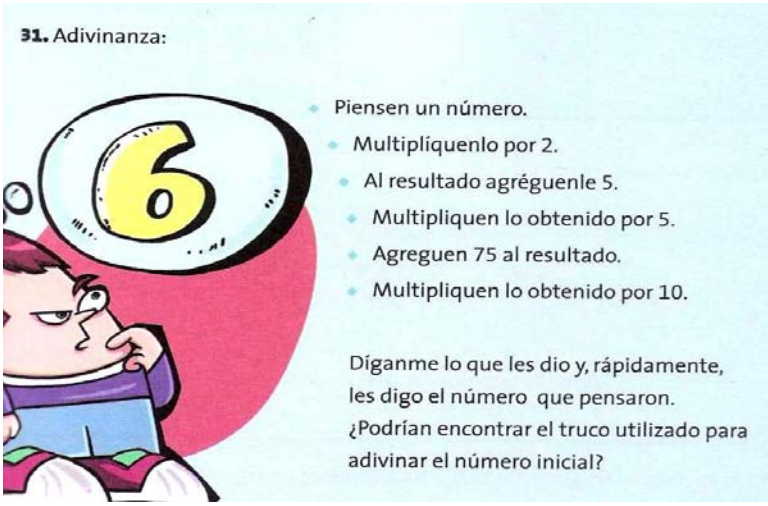
7. Un ejecutivo se va guiando desde su casa al aeropuerto a na velocidad promedio de 30 mph., donde le espera un helicóptero. El ejecutivo borda el helicóptero rumbo a las oficinas corporativas y viaja a una velocidad promedio de 60 mph. Si la distancia tota era de 150

millas y el viaje en total (comenzando en su casa) toma 3 horas, ¿cuánto es la distancia desde el aeropuerto hasta las oficinas corporativas?

8. El perímetro de un rectángulo es 120 pies. El largo del rectángulo es el doble del ancho. Hallar el largo y ancho del rectángulo.

PROPUESTAS DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

TEMA: ECUACIONES
ADIVINANZA



PARA RELACIONAR

Las "letras" en la Matemática

Es frecuente que los alumnos (y también los adultos) se quejen por la aparición de "letras" en la Matemática. ¿Por qué se usan? ¿Para qué?

Volvamos a la actividad introductoria de este capítulo. Kafka nombra a sus personajes A y B, de este modo nos indica que la situación que describe no está referida a dos personas únicas con determinado nombre y apellido; se trata de una confusión, un conflicto que aparece en la vida cotidiana de muchas personas: el desencuentro. También llama H al lugar donde se deberían encontrar, no ubica el relato en una ciudad o un pueblo determinados, ya que esto puede suceder en cualquier lugar.

De manera similar, si en Matemática se expresa, por ejemplo, la propiedad conmutativa de la suma: $a + b = b + a$, siendo a y b dos números cualesquiera, se aporta un enunciado general, que no es válido solamente para ciertos números sino para todos.

A esta generalidad se refiere Bertrand Russell en el párrafo que figura en la primera página de este capítulo.

5. Siendo "x" un número cualquiera, escriban en símbolos:
a) Un tercio de x. **b)** El triple de x. **c)** x a la cuarta. **d)** Un quinto de la raíz cuadra

6. Expresen en símbolos las propiedades conmutativas y asociativas de la adición y la multipli

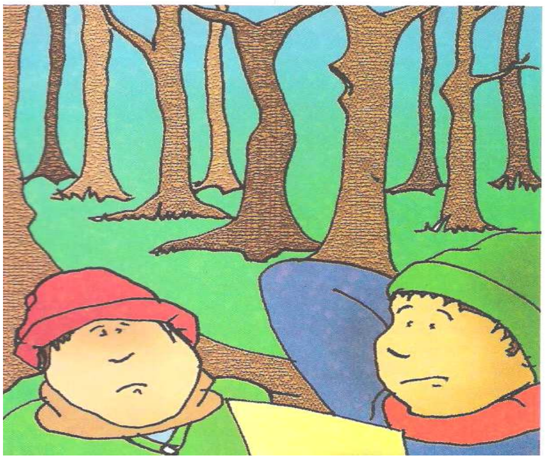
7. Escriban coloquialmente cada expresión.
a) $\frac{1}{2}x+3$ **b)** $3x + 2(x + 1)$ **c)** $x^2 + x$

8. Escriban en forma coloquial lo que expresa cada igualdad.
a) $\sqrt{a}\cdot\sqrt{b} = \sqrt{a\cdot b}$ **b)** $(a + b) . (a - b) = a^2 - b^2$ **c)** $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ **d)** k . (m +

9. Escriban en símbolos y saquen conclusiones.
Si **m** es igual a **h** y **h** es menor que **r**, ¿cuál es la relación entre **m** y **r**?

CUENTO PARA PENSAR
TEMA: NUMEROS NATURALES

Leonardo y Gustavo trabajaron este último verano como voluntarios, ayudando a los guardaparques del Parque Nacional Nahuel Huapi, en distintas tareas. Les asignaron un área de la isla Victoria, para hacer el recuento de los árboles adultos que allí se encontraban.



Había arrayanes, araucarias, maitenes, alerces y coihues. Los chicos comenzaron a recorrer la zona pensando cómo efectuar un excelente trabajo, pero con el menor esfuerzo posible.

¿Cómo harían ustedes el trabajo de Leo y Gustavo? ¿Recorrerían la zona varias veces, contando cada vez los árboles de una especie distinta?

LA HISTORIA DEL CHICLE
TEMA: NUMEROS ENTEROS

11. ¿Cuándo nació el chicle? Ubiquen los sucesos en la línea de tiempo y calculen:

200 a.C	50 a.C.	1869 d.C.	1906 d.C.	1941 d.C.
Los mayas y los aborígenes de Norteamérica mascan la resina de los zapotes y los abetos.	*Los griegos también mastican resinas, que llaman mastiche. Las mujeres la usan para endulzar su aliento.*	*Thomas Adams empieza a comercializar la goma insabora cortada en pequeños trozos. Al año siguiente Adams lanza el primer chicle saborizado.*	*Aparece el primer chicle globo, que fracasa por ser demasiado pegajoso.*	*Los soldados norteamericanos que combaten en la Segunda Guerra Mundial llevan el chicle por todo el mundo.*

a) ¿Cuántos años pasaron desde la aparición del primer chicle globo hasta que los soldados estadounidenses difundieron el chicle por el mundo?

b) ¿Cuántos años pasaron desde que los mayas comenzaron a mascar resina hasta que Thomas Adams comenzó la comercialización del chicle?

c) ¿Cuántos años transcurrieron desde que los griegos consumían el *mastiche* hasta que apareció el primer chicle globo?

JUEGOS
DE LOS NATURALES A LOS RACIONALES

¿Se puede jugar con la Matemática?

Quizá les resulte extraño que un libro de Matemática comience con esta pregunta y más extraña aún la respuesta: sí, se puede. ¿Alguno de ustedes lo sabía?
Muchos estudiantes están convencidos de que la Matemática es aburrida y se preguntan para qué sirve, suponiendo que no sirve para nada. ¿Tienen razón? Los profesores que nos hemos dedicado a ella no la vemos de ese modo y quisiéramos ser capaces de transmitir a nuestros alumnos los sentimientos que nos inspira; este libro intenta lograrlo.

1. Algunos juegos con números

a) Casillas numéricas

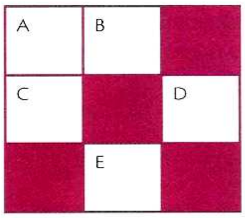
A. Número natural que resulta de $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}$.

B. $\frac{3}{7}$ de 14.

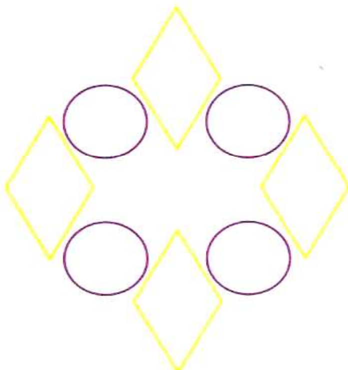
C. Fracción irreducible $\frac{75}{25}$.

D. Inverso de $\frac{1}{5}$.

E. Resultado de $\frac{7}{4} : \frac{14}{8}$.



b) Completen el diagrama con los números del 1 al 8, de manera que en los rombos estén las sumas de los círculos vecinos.



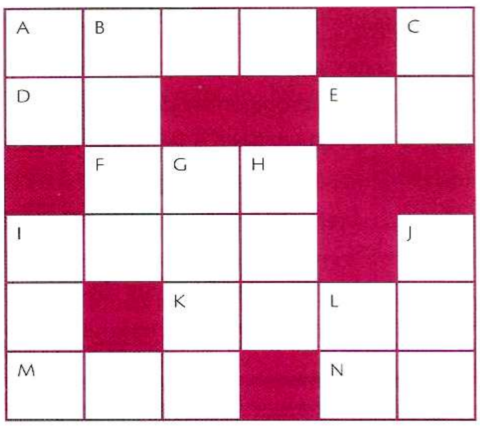
c) Otro crucigrama numérico

Horizontales

A. La mitad de 3 590
D. El cuadrado de 5
E. $(10 + 15) \cdot 3$
F. El cociente entre 65 728 y 208
I. $2\,527 - (9u + 7c + 4d)$
K. 1d de mil $- 5\,468$
M. Una centena
N. $10^2 - 5 \cdot 3$

Verticales

A. Una docena
B. $10^5 - 92\,463$
C. $8 \cdot 4 - 4 \cdot 4 - 7^0$
G. $1\,203 + (3d + 5c + 7u)$
H. $8d + 5u + 6\,c$
I. El cuadrado de 11
J. El cubo de 5
L. $20 : 5 + 9 \cdot 4 - 9 : 3 + 1$



POLINOMIOS

El taller de juguetes.

Don Agapito es el dueño de una juguetería a quien le resultan muy difíciles los problema matemáticos. No obstante, es muy creativo y tiene muy lindas ideas. Por ejemplo, diseñó uno cubos macizos de madera para apilar, de distintos tamaños y colores, y para su fabricación pidió un presupuesto a un taller donde se construyen distintos tipos de juguetes.

Los cubos de madera maciza son de cinco tamaños diferentes, con aristas de 12 cm, 10 cm 8 cm, 6 cm y 4 cm. Las caras deben estar pintadas con esmalte y las aristas cubiertas co goma, para evitar bordes filosos que puedan lastimar a los niños pequeños.

Para que Don Agapito calcule el costo de cada cubo, en el taller le dan los siguientes datos la madera cuesta \$6 el dm^3; pintar 1 dm^2 se calcula que cuesta \$1,50; los bordes de goma, \$2 el metro (o sea, \$0,20 pesos el decímetro) y la mano de obra, \$2,50 por cada cubo.

Sin embargo, Don Agapito no tenía la menor idea de cómo calcular el costo de cada cubo con la información que le dieron y, preocupado, consultó a su gran amigo, el licenciado Simón Ópoli, quien le explicó lo siguiente:

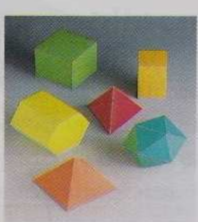
- Todos los cubos tienen un gasto fijo de **\$2,5**, que es la mano de obra.
- El costo de la madera de cada cubo depende de su volumen, y éste es igual al cubo de la medida de su arista (que en adelante llamaremos **x**) multiplicado por el precio de la madera, o sea: $\mathbf{6x^3}$.
- Cada cubo tiene 6 caras para pintar y la superficie de cada una es $\mathbf{x^2}$. Esto multiplicado por el costo de la pintura, da: $6 \cdot 1{,}50 \cdot x^2 = \mathbf{9x^2}$.
- Los bordes de goma que se aplicarán sobre las 12 aristas costarán: $12 \cdot 0{,}20\, x = 2{,}4x$.

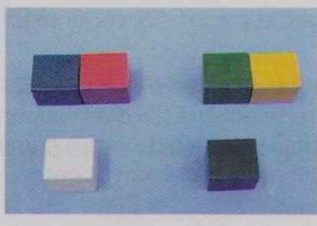
Simón Ópoli le dijo a don Agapito que utilizó el valor \$0,20 porque **x** es la medida de la arista en decímetros.

Si sumamos todo lo calculado, obtenemos una función que permite hallar el costo de cada cubo según su arista:

$$C(x) = 6x^3 + 9x^2 + 2{,}4x + 2{,}5$$

Esta función se llama **polinómica** y es del tipo de las que estudiaremos en este capítulo.



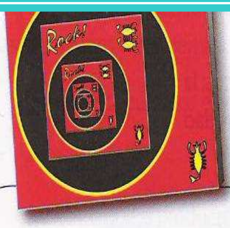


1. a) Calculen el costo de cada uno de los cinco cubos de diferente tamaño que forman un juego.

b) ¿Cuál será el costo de fabricación de un juego completo?

c) Don Agapito pidió presupuesto en otro taller y le dieron estos precios: \$5 el dm^3 de madera, \$1,20 el dm^2 de pintura, \$3 el metro del borde de goma y \$3,50 la mano de obra por cada cubo. ¿En cuál de los dos talleres le conviene encargar los cubos?

PARA DEBATIR UN POCO...



Proporcionalidad y semejanza

Una invitación para "hacer"

Les presentamos al Dr. (en Matemática) Enzo Gentile (1928-1991) quien dio clases en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, es autor de libros de Matemática superior y también se interesó por la enseñanza en el nivel medio.

En su artículo "Reflexiones sobre la enseñanza de la matemática", publicado en el N.º 1 de la revista Axioma (mayo-junio de 1996), expresa:

"La enseñanza moderna de la Matemática tiene su punto más vulnerable en que estimula muy pobremente la intuición, e intuición es fecundidad. En matemática hay que 'hacer'. Como en música hay que ser ejecutante, en alguna medida.

Pero lo importante es que hay que 'hacer' en todo nivel de trabajo matemático, aun cuando se estudia o se busca nueva información.

El maestro que no 'hace' no transmite el verdadero espíritu de la Matemática y entonces la enseñanza 'engorda' la mente del joven cuando en realidad debiera desarrollar músculos".

1. a) ¿Cuál es la relación entre intuición y fecundidad?

b) ¿Qué significa la comparación con la música, que Gentile propone? ¿Qué sería, en Matemática, ser "ejecutante"?

c) ¿Por qué indica que es necesario "hacer" en todo nivel? ¿Incluye a los alumnos?

d) ¿Qué significa que ese tipo de enseñanza "engorda" en lugar de "desarrollar músculos"? ¿Cómo interpretan ustedes que se pueden "desarrollar músculos" en el aspecto intelectual?

2. A continuación leeremos palabras de Le Corbusier, uno de los arquitectos de mayor renombre del Siglo XX; de su obra "Le Modulor" tomamos el capítulo 3, titulado "Matemática", y de él transcribimos el párrafo inicial:

"La Matemática es el magistral edificio imaginado por el hombre para comprender el Universo. En ella se encuentra lo absoluto y lo infinito, lo prensible y lo inapresable, y está rodeada de altos muros ante los cuales se puede pasar y volver a pasar sin ningún provecho. En ellos se abre a veces una puerta; se empuja, se entra y se está ya en otro sitio donde se encuentran los dioses y las claves de los grandes sistemas. Estas puertas son las de los milagros, y, franqueada una de ellas, ya no es el hombre quien actúa, sino el Universo, que toca en un punto cualquiera y ante él se desenrollan los prodigiosos tapices de las combinaciones sin límites. Está en el país de los números. Dejadle permanecer en él, maravillado ante tanta luz tan intensamente esparcida".

El verdadero nombre de quien fue conocido en todo el mundo como Le Corbusier era Charles Edouard Jeanneret (1887-1965). Si bien su fama se debe, fundamentalmente, a su obra como arquitecto, Le Corbusier se desempeñó con éxito en otras ramas del arte, fue también artista plástico y escritor.

a) ¿Qué objetivo, según Le Corbusier, impulsó al hombre a crear la Matemática?

b) ¿Qué características de la Matemática son las que Le Corbusier subraya? ¿Qué conexiones encuentra entre ellas y su actividad de arquitecto?

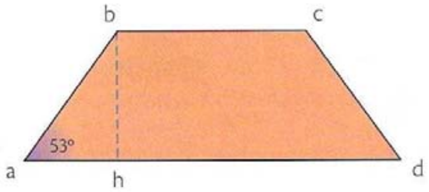
PROBLEMAS VINCULADOS CON LA VIDA COTIDIANA
TEMA: RAZONES TRIGONOMETRICAS

1. El trapecio abcd es isósceles, con una altura $\overline{bh} = 4$ cm y su ángulo $\hat{a} = 53°$, como indica la figura.

a) Calculen, redondeando a los centésimos, el lado $\overline{ab}$.

b) Sabiendo que $\overline{bc} = 6$ cm, hallen el perímetro del trapecio.

Sugerencia: calcular $\overline{ah}$ y recordar que el trapecio es isósceles: $\overline{ab} = \overline{cd}$.



2. Un pentágono regular tiene lados de 30,5 cm. Calculen el radio de la circunferencia circunscripta.

3. Un pentágono regular tiene lados de 42,8 cm. Calculen el radio de la circunferencia inscripta en él.

4. Un hexágono regular tiene un perímetro de 50 cm y se encuentra inscripto en una circunferencia. Calculen su radio.

5. Se inscribe un octógono regular en una circunferencia de radio 15,8 cm. Calculen el perímetro del octógono.

6. Para calcular la altura del obelisco de Buenos Aires un teodolito (instrumento para medir ángulos; ver fotografía en el ejercicio 20) de 1,25 m de altura, ubicado a 38,25 m del pie del monumento, midió un ángulo de 60°.

7. Calculen el valor de x de cada ecuación ($0° \leq x < 90°$).

a) $\operatorname{sen} x = \cos x$

b) $\operatorname{sen}^2 x = \cos x$

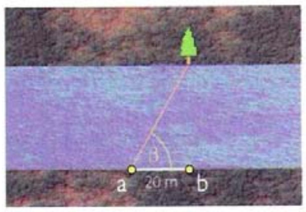
c) $3 + \dfrac{1}{\sec x} = 10 \cos x$

d) $\sec^2 x = 2 \operatorname{tg}^2 x$

e) $\operatorname{sen}^2 x + 2\cos^2 x - 2 = 0$

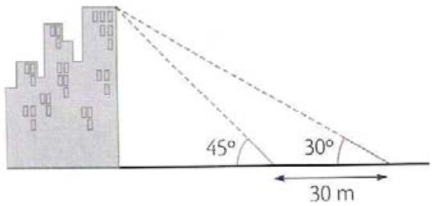
f) $\operatorname{tg} x + \cos x = \sec x$

8. Entre los puntos **a** y **b** hay 20 m y el ángulo $\hat{\beta} = 60°$. La medida del ángulo se obtuvo con un teodolito. El pie del árbol y los puntos **a** y **b** determinan un triángulo rectángulo.
Calculen el ancho del río.

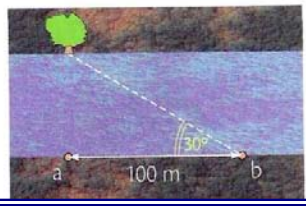


9. Un edificio proyecta una sombra de 150 m cuando los rayos del sol forman un ángulo de 20° 30' con el horizonte. ¿Cuál es la altura del edificio?

10. Desde un punto del suelo se observa la parte más alta de un edificio con un ángulo de 30°; si avanzamos 30 metros acercándonos al edificio, el ángulo pasa a ser de 45°. ¿Cuál es su altura?



11. Desde un punto A, en la orilla de un río, se ve un árbol justo enfrente. Si caminamos 100 metros río abajo, por la orilla recta del río, llegamos a un punto B desde el que se ve el árbol formando un ángulo de 30° con nuestra orilla. ¿Cuánto mide el ancho del río?



Conexiones
Vectores

¿Para qué sirven los vectores?

Ya hemos visto que los vectores sirven para definir traslaciones, uno de los movimientos en el plano que estudia la Geometría. Éstas se utilizan, por ejemplo, en el diseño de guardas y mosaicos.

Muchas magnitudes con las que se trabaja en Física tienen las propiedades de los vectores. Algunas de las relaciones entre esas magnitudes pueden estudiarse en forma más simple si se las expresa como vectores.

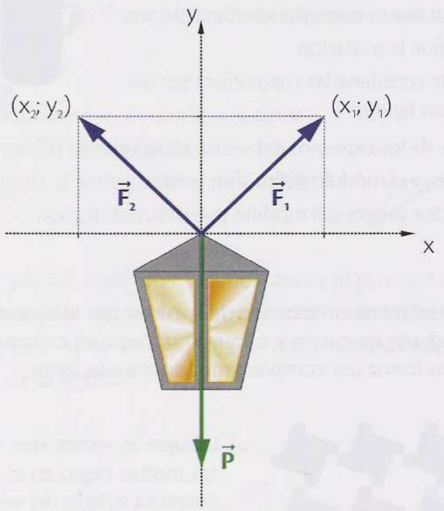
Recordemos que las magnitudes vectoriales están determinadas por un valor numérico, una dirección, un sentido y un punto de aplicación. Un ejemplo de magnitud vectorial es la fuerza. Para determinar la fuerza que actúa sobre una partícula, además de dar el valor y la unidad es necesario conocer su dirección y el sentido; por lo tanto, se la representa mediante un vector, cuya longitud es proporcional a la intensidad de la fuerza, y su dirección y sentido coinciden con los de ella.

La representación vectorial de las fuerzas permite sumarlas, tanto en forma gráfica como analítica, igual que los vectores.

- Ejemplo: un farol cuelga de un cable, se conoce su peso y se desea averiguar qué fuerza ejerce el cable para sostenerlo.

Establecemos un sistema de coordenadas como se muestra en el dibujo. El peso del farol es $\vec{P}$ (el peso es la **fuerza** que ejerce la Tierra sobre todos los cuerpos) y las fuerzas que ejerce el cable son $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$.

El farol y el cable están en reposo, por lo que $\vec{P}+\vec{F}_1+\vec{F}_2=0$.



42. Si en el ejemplo $\vec{P}=(0;-3)$, ¿cuál es el vector que se obtiene al realizar $\vec{F}_1+\vec{F}_2$?

43. Siendo $\vec{F}_1=(x_1;y_1)$ y $\vec{F}_2=(x_2;y_2)$ puede observarse en la figura que las primeras componentes de ambas fuerzas son opuestas y las segundas componentes son iguales, o sea: $x_1=-x_2$ e $y_1=y_2$. Calculen y_1 e y_2 utilizando el resultado del ítem anterior.

44. Si el ángulo que forma $\vec{F}_1$ con el semieje positivo de las **x** es de 45° y el que forma $\vec{F}_2$ es de 135°, calculen las componentes x_1 y x_2.

Curiosidades

El nombre de las incógnitas

¿Por qué a las incógnitas o cantidades desconocidas, se las representa con la letra *x*? De hecho cuando algo no se conoce, se suele decir: «¡Llámale *x*!». A continuación, vamos a conocer el porqué de esa denominación.

El Álgebra que estudiamos consiste en hacer operaciones con cantidades desconocidas, con las cuales operamos como si supiéramos su valor. En el desarrollo del Álgebra tuvieron un papel primordial matemáticos de origen árabe. Uno de ellos, Omar al-Khayyam (1048-1131), se dedicó a la resolución de ecuaciones y escribió un importante libro sobre el tema.

Para representar la incógnita utilizaba el término árabe *shay*, que significa «cosa» (de esta manera se refería a esas cantidades que desconocían). Esa y otras fueron traducidas en España en esa época y esa palabra se escribió como *xay*. Poco a poco, para abreviar, se fue reemplazando por su primera letra, la inicial, *x*. Así, se convirtió en el símbolo universal de la incógnita en todas las ecuaciones.

Logaritmos en la vida real

La invención de los logaritmos se debe al escocés John Napier o Neper (1550-1617), que no era matemático de profesión, sino aficionado a esta materia. Es en su obra *Mirifici logarithmorum canonis descriptio* cuando aparece por primera vez este concepto.

En la época de Neper, y hasta la invención de las calculadoras, los logaritmos se obtenían mediante cálculos complejos y los resultados se registraban en tablas. Las primeras tablas de logaritmos decimales fueron confeccionadas por Henry Briggs y tenían una precisión de 10 cifras decimales, mucho mayor que la necesaria para la mayoría de los problemas reales.

Los logaritmos se hallan presentes en numerosas situaciones de la vida real y son una herramienta muy utilizada en contextos científicos.

Veamos unos ejemplos:

Los astrónomos dividen las estrellas, según su grado de luminosidad, en astros de primera magnitud, de segunda, de tercera, etc., asociándoles los términos de una progresión aritmética: 1, 2, 3…

Ahora bien, la luminosidad física de las estrellas (no la adjudicada por los astrónomos) varía siguiendo una progresión geométrica, de razón 2,5: $2{,}5$, $2{,}5^2$, $2{,}5^3$…

Observamos que la magnitud asociada a cada estrella por los astrónomos coincide con el logaritmo de su luminosidad física en base 2,5.
Así, una estrella de cuarta magnitud es $2{,}5^{4-2} = 6{,}25$ veces más luminosa que una estrella de segunda magnitud.

En el testamento de Benjamin Franklin, famoso científico, éste donaba 1.000 libras a los habitantes de Boston, a condición de que se prestasen al 5 % a artesanos jóvenes. Según Franklin, al cabo de 100 años, se habrían convertido en 131.000 libras. Comprobemos si esto es cierto.

El capital final al cabo de esos 100 años será $x = 1.000 \cdot 1{,}05^{100}$. Para calcular esa enorme potencia usaremos los logaritmos:

$$x = 1.000 \cdot 1{,}05^{100};\ \log x = \log 1.000 + 100 \cdot \log 1{,}05$$

$$\log x = 3 + 100 \cdot 0{,}0212 = 5{,}12;\ x = 10^{5{,}12} = 131.825{,}67 \text{ libras}$$

TEOREMA DE THALES
VINCULACION CON LA VIDA COTIDIANA

En la actualidad...

Aquel método con el que Thales calculó la altura de un obelisco egipcio no quedó perdido en el tiempo. En nuestro días podemos aplicar el mismo procedimiento u otros parecidos para calcular, por ejemplo, la altura de un árbol cuando no tenemos ni siquiera un instrumento para medir.

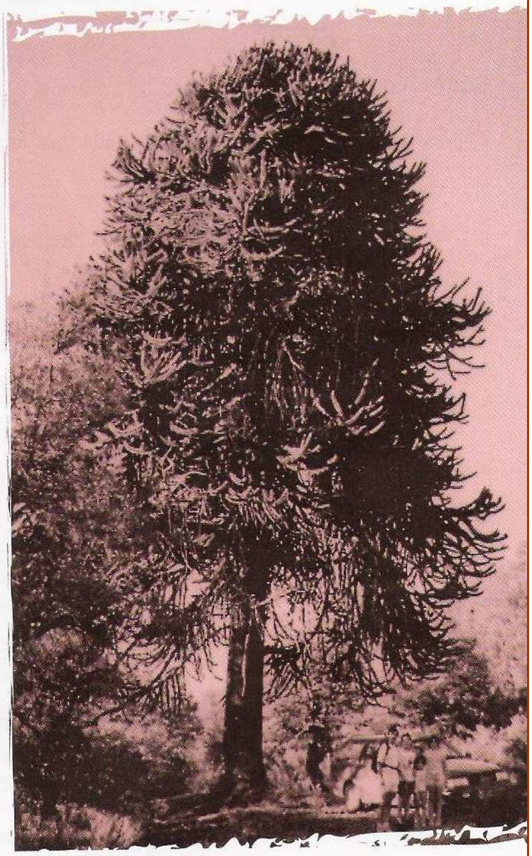
Hoy sabemos que, en un determinado momento, la razón entre las sombras es la misma que la razón entre las alturas.

Decimos que la sombra de la pirámide (S) es a la sombra del bastón (s) como la altura de la pirámide (A) es a la altura del bastón (a).

El método empleado por Thales para medir la altura de las pirámides fue usado para medir la altura de las montañas de la Luna.

$$\frac{S}{s} = \frac{A}{a}$$

Belén contó que las araucarias de Villa Pehuenia, en Neuquén, son gigantes. Llevó una foto al colegio para mostrarles a sus compañeros. Claro que no podía medir el árbol, pero recordando a Thales, pensó que tal vez ella también podía calcular la altura de la araucaria.



a: altura del árbol en la foto = 9,8 cm
b: altura de Belén en la foto = 1,1 cm
B: altura real de Belén = 1,40 m = 140 cm
A: altura del árbol = (desconocida)

$$\frac{B}{b} = \frac{A}{a}$$

$$\frac{140}{1,1} = \frac{A}{9,8}$$

A = 1 247,27 cm

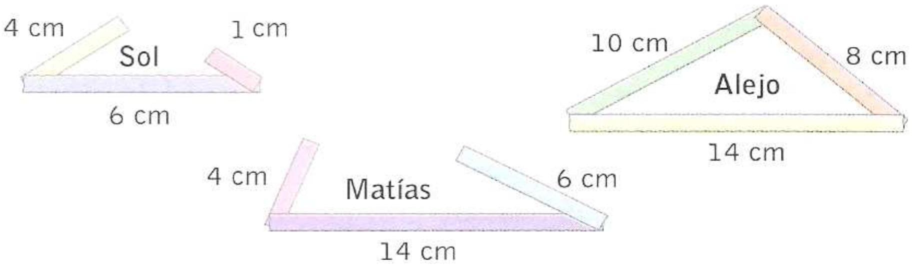
El árbol medía aproximadamente 12,50 m.

La altura real de Belén es a la altura que tiene en la foto como la altura real del árbol es a la altura que tiene en la foto.

Triángulos

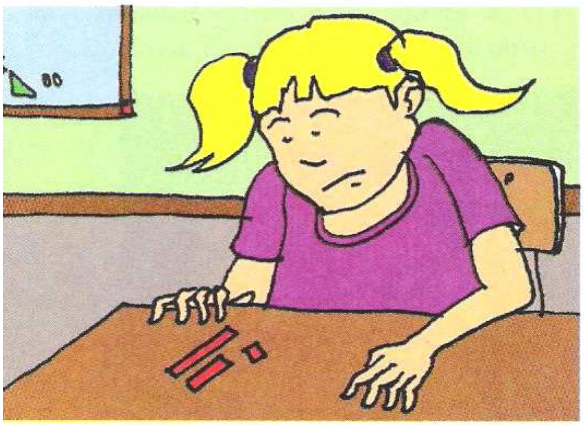
La maestra de Alejo recorrió el aula, dejando sobre cada una de las mesas una bolsita con muchas tiritas de cartulina y broches mariposa. La consigna fue que cada chico extrajera de la bolsita, sin mirar, tres tiritas, y con los broches armara un triángulo.

"El mío no cierra", dijo Sol. "Pero si es muy fácil", contestó Alejo, que ya había armado el suyo. Pero cuando quiso ayudar a su compañera, vio que él tampoco podía construirlo con las tiritas que le habían tocado a Sol. Algunos otros chicos tenían el mismo problema.



¿Por qué algunos chicos no pudieron armar un triángulo con las tiritas que tenían?

¿Qué condición debe cumplirse entre las longitudes de los lados para que un triángulo pueda construirse?



¿Puede un triángulo tener lados de 3 cm, 4 cm y 8 cm respectivamente?

¿Y si en el caso anterior reemplazamos el lado de 8 cm por un lado de 6 cm?

Magdalena recibió tres tiritas iguales. ¿Podrá armar un triángulo?

Santiago tenía una tira de 3 cm, una de 4 cm y otra de 7 cm. Le pidió a la maestra que le cambiara la última. Así recibió otra tira de 4 cm.

¿Por qué pidió el cambio? ¿Puede armar un triángulo con las tiras que tiene ahora?

Después de trabajar con el material recibido, Constanza dijo: "¡Yo sé por qué Sol no pudo armar su triángulo! Cuando voy a visitarla tengo que pasar por una plaza de forma triangular.

"El camino de mi casa a la de Sol es más corto si recorro un solo lado del triángulo que el camino por los otros dos lados. Para ir de un vértice a otro de un triángulo ¡siempre conviene ir por un solo lado que por dos!", explicó convencida a sus compañeros.

Curiosidades

MUERTE TRÁGICA DE ALGUNOS MATEMÁTICOS

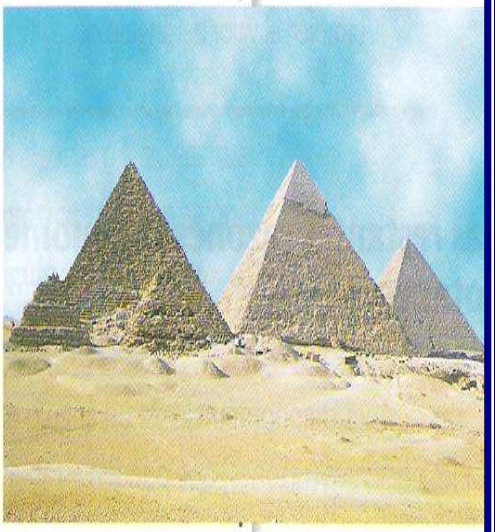
Tales de Mileto – asfixiado por la multitud al salir de un espectáculo.
Arquímedes – asesinado por un soldado romano.
Eratóstenes – se suicidó dejándose morir de hambre.
Hipátia – lapidada por un grupo de exaltados en un motín en Alejandría.
Evaristo Galois – muerto en duelo.
Pitágoras – asesinado en Tarento durante una revolución.

ORIGEN DEL SIGNO DE SUMA

El uso regular del signo más (+) aparece en la aritmética comercial de John Widman d´Eger, publicada en Leipzig en 1489.

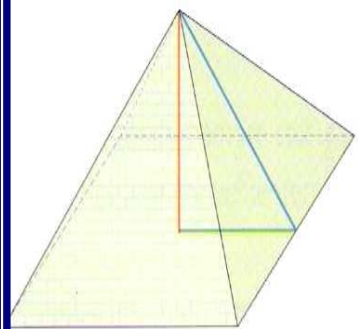
Los antiguos matemáticos griegos, como se observa en la obra de Diofanto, se limitaban a indicar la suma yuxtaponiendo las partes –sistema que todavía hoy adoptamos, indicando la suma de un número entero con una fracción. Como signo para la operación + utilizaban los algebristas italianos la letra P, inicial de la palabra latina plus.

Las pirámides



Se han encontrado restos de monumentos religiosos y profanos de forma piramidal en distintas culturas: etrusca, asiria, india, griega, romana, en algunos lugares de América y de Oceanía, etcétera, hecho notable pues, aparentemente, no hubo conexión entre ellas.

Las pirámides de Gizeh (Egipto) son de un gran interés arqueológico, artístico e histórico. Estas tres pirámides –Keops, Kefrén y Micerino– fueron construidas por los antiguos egipcios como cámaras mortuorias para los faraones con cuyos nombres se conocen. La mayor de ellas –Keops– fue considerada por los antiguos como una de las siete maravillas del mundo, es una pirámide recta de base cuadrada de 233 m de lado y su altura es de 137,18 m.



Tengan en cuenta la pirámide de Keops y calculen:

a) Su apotema. Recuerden que la apotema de una pirámide es la altura de cada una de sus caras laterales.

b) Su arista lateral.

c) Su superficie lateral.

d) El ángulo que forman sus caras laterales con el plano de la base.

Números irracionales

18. Conexiones.

La espiral de Arquímedes

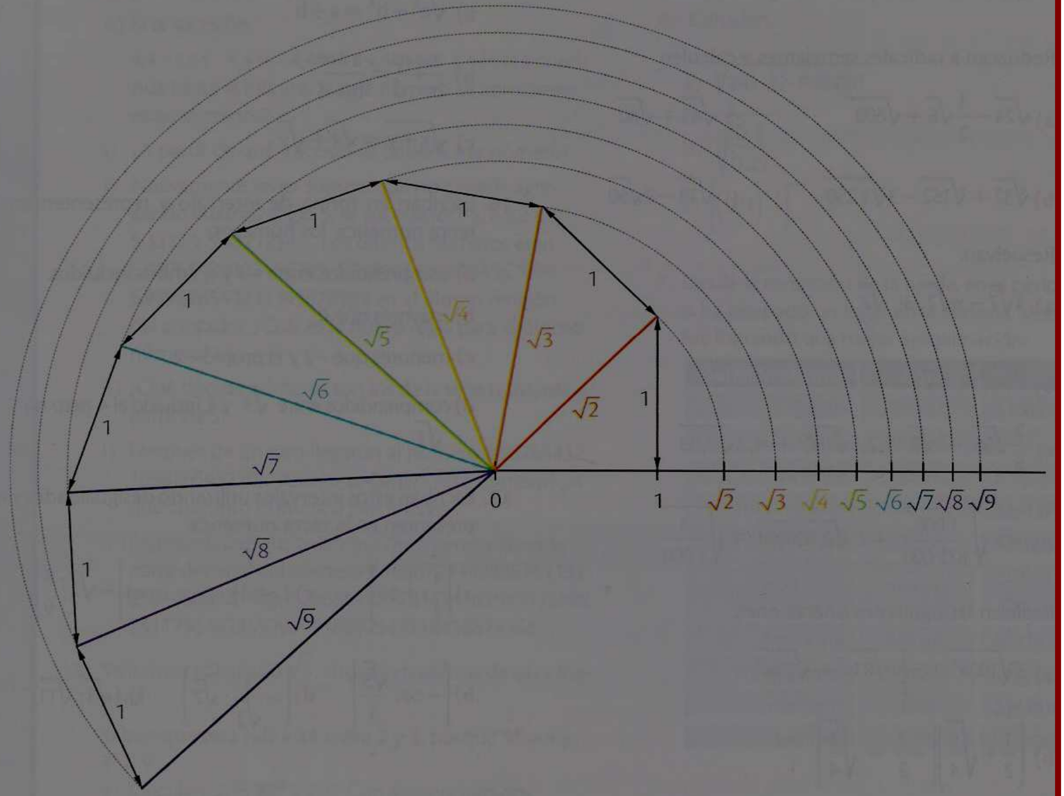
Vinculada con el crecimiento de plantas, flores y animales, la espiral de Arquímedes se representa con un procedimiento similar al realizado para representar las raíces cuadradas de los números naturales en la recta. Un molusco con el que siempre se relaciona esta espiral, es el nautilus.

Veamos cómo puede representarse dibujando triángulos rectángulos consecutivos. En el primer triángulo, los dos catetos miden 1 y la hipotenusa, según el teorema de Pitágoras, mide $\sqrt{2}$. Con ella como cateto y trazando un segmento perpendicular de longitud 1, se construye el nuevo triángulo; en él la hipotenusa mide $\sqrt{3}$. El próximo triángulo, vuelve a dibujarse tomando como uno de los catetos, la hipotenusa del triángulo anterior y el otro de longitud 1. Y así sucesivamente.

Repitiendo doce veces este procedimiento dibujen la espiral de Arquímedes.

Los nautilos o nautilus son moluscos marinos cefalópodos, tetrabranquiales, de pequeño tamaño. Se los encuentra en el océano Índico.

Nautilus se llamaba el submarino del Capitán Nemo, personaje central de la novela de Julio Verne *Veinte mil leguas de viaje submarino.*



¿A qué vamos a llamar semejanza?

Una manera bastante clara de explicar qué son las figuras semejantes es decir que tienen la misma forma, pero pueden tener distinto tamaño.

En Matemática, el concepto de **semejanza** está muy ligado al de proporcionalidad.

En dos figuras semejantes, el cociente entre dos distancias igualmente dispuestas es siempre el mismo (o sea que las distancias son proporcionales).

Los mapas son semejantes a las regiones que representan. El cociente entre una distancia medida en el mapa y la distancia real, entre dos puntos, es una constante que se llama escala.

- Veamos un ejemplo:

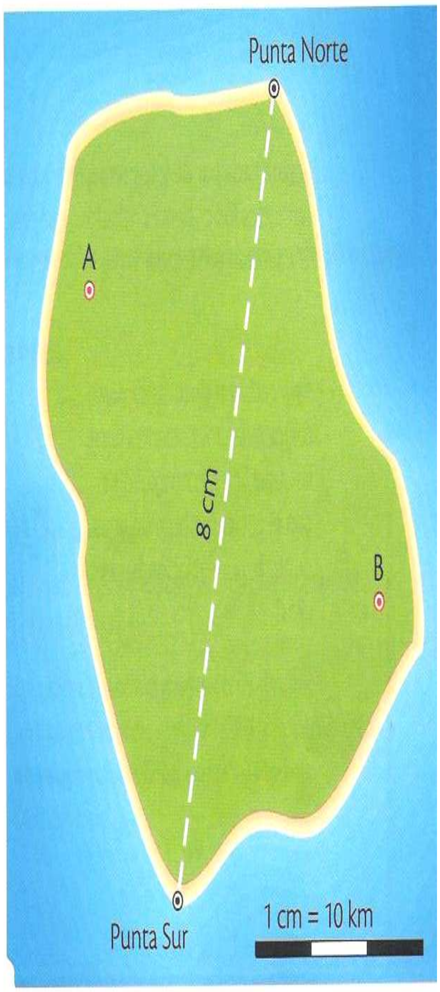
En este mapa la escala es: $\frac{1}{1\,000\,000}$

Para determinar la distancia, aproximada, entre Punta Norte y Punta Sur, medimos en el mapa la que hay entre los dos puntos que representan esos lugares, que es de 8 cm; si llamamos D a la distancia real, es:

$\frac{D}{1\,000\,000} = 8$ cm. En consecuencia,

$D = 8 \text{ cm} \cdot 1\,000\,000$; por lo tanto,

$D = 8\,000\,000$ cm (80 km).



31. En el mismo mapa, calculen la distancia real entre A y B.

32. Si en el mapa hay 4,5 cm entre dos puntos, ¿cuál es la distancia real entre ellos?

33. ¿Cuál sería la distancia aproximada entre los puntos que representan Punta Norte y Punta Sur en un mapa en escala $\frac{1}{600\,000}$?

Conclusión

Si ninguna duda la matemática es la disciplina que permite esta profunda interpretación que se construye entre los objetos físicos y las ideas intangibles (llamadas así por platón), ya que se pone en juego el razonamiento, la abstracción, y la deducción, herramientas mentales que la matemática nos facilitó para poder tener acceso al mundo intangible, "el conocimiento".

Aprender matemática significa poder construir el sentido de los conocimientos, por lo cual es necesario que la actividad principal de los alumnos sea la resolución de problemas y su reflexión.
Brindar en forma conjunta un redescubrimiento de los conceptos matemáticos desde su didáctica para que el alumno vivencie qué significa "hacer matemática".

Una forma de lograr un aprendizaje significativo sería partiendo de una contextualización en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el docente revaloriza que las preguntas pueden ser tan esenciales como sus respuestas, transmitir que una realidad dentro de la situación en la que se halla, genera saberes demandados por la practica educativa en si misma.
La reflexión critica sobre la practica docente debe ser constante para intentar encontrar el equilibrio y la conjunción entre la teoría y la practica, llegando a descubrir la necesidad de mantener viva la curiosidad creciente en el y en sus alumnos.

En matemática es importante integrar esta propuesta con las posturas tradicionales en donde el conocimiento consiste en una malla de estructuras conceptuales y éste debe ser construido por el propio alumno. Pero, por otra parte, como el proceso enseñanza-aprendizaje es una actividad social, donde tienen lugar diversas interacciones (entre el profesor y los alumnos, entre los mismos alumnos, etc.), el profesor debe guiar el aprendizaje a fin de inducir la formación de conexiones.

No podemos perder de vista que al exagerar en la contextualización, se abusa en la presentación y uso de las matemáticas como inducciones y generalizaciones del entorno, y, entonces, se debilita el desarrollo de la capacidad de abstracción de los estudiantes

Para algunas personas, probablemente por desconocimiento de la disciplina y su enseñanza, la contextualización excesiva en la enseñanza de las matemáticas se ha vuelto casi una bandera ideológica. En la redacción de textos escolares que se ofrecen nacionalmente, incluso, se ha llegado a caer en excesos tales como destinar más espacio al contexto mismo que a la matemática a aprender.

Por tanto es importante establecer porcentajes de contextualización en relación directa con el entorno, y la acción abstracta que se busca fortalecer debe ir incrementándose de acuerdo a los niveles educativos.

Otro factor importante a destacar para tener en cuenta, lo encontramos a partir del carácter histórico de la formación del estudiante, este va a enfocar cualquier nuevo tema de estudio a la luz de lo que ha aprendido hasta ese momento, ya sean aprendizajes correctos o incorrectos; esto quiere decir, por ejemplo, que si al estudiar los triángulos rectángulos, las representaciones de dicha figura que usó el estudiante, siempre presentaron el triángulo en la misma posición, esa posición será incorporada por el estudiante como parte esencial del concepto estudiado, y cuando encuentre un triángulo rectángulo en una posición diferente a la que siempre vio, se encontrará en dificultades para identificarlo como tal.

"CULTIVAR EN EL ALUMNO LA NECESIDAD DEL SABER, MEDIANTE LA BUSQUEDA CONSTANTE Y PROGRESIVA DEL CONOCIMIENTO ES TAREA DOCENTE….TAMBIEN LO ES CULTIVARLA EN NOSOTROS".

GLOSARIO

SABER ERUDITO*:* ciertos contenidos seleccionados como aquellos que se deben enseñar en un tiempo y lugar dados. En transposición didáctica es la transformación del saber científico o saber erudito en un saber posible de ser enseñado.

DISPOSITIVO DIDACTICO**Es un dispositivo instrumental que contiene un mensaje educativo, por lo cual el docente lo tiene a para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

SEMIOTICA : también conocida como semiología o ciencia de los signos. Sus principales fundadores fueron el filósofo estadounidense C. S. Peirce y el lingüista suizo Ferdinand de Saussure. Ambos basan sus teorías en la distinción fundamental dentro del signo entre significante y significado, es decir, entre la forma escrita del signo y lo que representa.

PSICOLOGIA COGNOTIVA, rama de la psicología que se ocupa de los procesos a través de los cuales el individuo obtiene conocimiento del mundo y toma conciencia de su entorno, así como de sus resultados. El origen de la psicología cognitiva está estrechamente ligado a la historia de la psicología general. La psicología cognitiva moderna se ha formado bajo la influencia de disciplinas afines, como el tratamiento de la información, la inteligencia artificial y la ciencia del lenguaje.

Bibliografía

*Los CBC y la enseñanza de la matemática- editorial A-Z- Bogota, Colombia 2002.

*Carlos Zignego, Daniel Domínguez- matemática 1º año-editorial long seller-buenos aires, nov. 2008

*Dirección general de cultura y educación, Gob. De la Prov. de Buenos Aires-matemática 8-Buenos Aires 2006

*Irene Zapico, Minelli, Monica, Vera Ocampo-matemática perspectivas-editorial Santillana-Buenos Aires, enero 2007

*Adrián Paenza-matemática… estas ahí?-editores argentina s.a.-buenos aires 2005

*Alicia López, claudia ballet- matemática en red-editorial A:Z-Buenos Aires nov. 2000

*Paulo Freire-pedagogía de la autonomía- siglo veintiuno editores-1994

*Apuntes de consulta de las materias filosofia1 y 2, perspectiva pedagógico didáctica y metodología de la investigación. Carrera, Prof. de matemática para EGB 3 y polimodal.

*Dirección general del desarrollo educativo-doc. 7, aportes para la discusión de un a propuesta curricular.

*Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Secretaría de Programación y Evaluación Educativa; La transformación del sistema educativo: los contenidos de la educación; 1996.

*Boyer, Carl; Historia de la matemática; Alianza editorial textos; España, 1996.

*Microsoft ® Encarta ® 2006. © 19932005 Microsoft Corporation

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

http://www.scribd.com/doc/4750758/Plan-Anual-Matematicas-20072008

http://www.psicopedagogia.com/definicion/material%20didactico

http://mate.dm.uba.ar/~cepaenza/libro/matemati4.pdf

http://www.google.es/search?q=paenza,+matematica+estas+ahi+libro&hl=es&rls=com.windowsue:ES:com.windowsue

http://www.cimm.ucr.ac.cr/aruiz/Articulos/Asuntos%20de%20metodo%20en%20la%20Educacion%20Matematica.doc

http://www.monografias.com/trabajos31/existencialismo-jaspers/existencialismo-jaspers.shtml

http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Biografias/14-1-b-Descartes.html

http://contexto-educativo.com.ar/2001/6/paenza.htm

http://didactica-y-matematica.idoneos.com/index.php/Reflexiones_en_torno_a_la_Matem%C3%A1tica

http://didactica-y-matematica.idoneos.com

http://www.educ.ar/educar/site/educar/a.html?uri=urn:kbee:449b71d0-2bf6-11dd-ab14-00163e000038&page-uri=urn:kbee:ff9221c0-13a9-11dc-b8c4-0013d43e5fa

http://es.wikipedia.org/wiki/Abstracci%C3%B3n

http://es.wikipedia.org/wiki/Transposici%C3%B3n_did%C3%A1ctica

http://www.estudiagratis.com/showRelatedCourse.php?idCurso=6746&idCentro=1&valoracion=&hash=026F1787304142FC78E0DC06B147F2AF

http://www.monografias.com/trabajos/epistemologia2/epistemologia2.shtm

http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/22198

http://www.sidisalta.com.ar/Matem%C3%A1tica.htm

http://www.sectormatematica.cl/geometria.htm

DESCRIPTORES

*matemática

*contextualización

*abstracción

*conocimiento

*aprendizaje significativo