La Matemática, la Informática y el desarrollo de una cultura general e integral.

Autores:

- MsC. María Margarita Rodríguez Oyarzábal.
- Dr. Pastor G. Torres Lima.

Introducción

Hoy nuestro país enfrenta una tercera revolución educacional que precisa la necesidad de que la escuela y sus educadores logren la apropiación por todos de una cultura general e integral, que contribuirá sin dudas al mejoramiento humano y a la eliminación de desigualdades.

"¡Nada detendrá la marcha incontenible del pueblo cubano hacia una cultura general integral y el lugar cimero en la educación y la cultura entre todos los pueblos del mundo!" (Castro Ruz, 2002)

El vertiginoso desarrollo que han alcanzado todas las ramas de la ciencia y la técnica, hace que la información que circula en el mundo sea cada vez más elevada. La escuela como institución no puede garantizar que el alumno se apropie de toda esta información, pero si tiene la responsabilidad de poner en sus manos las vías para lograr su asimilación. Se les deben proporcionar los procedimientos, para aprender por sí solos, incentivándoles la necesidad de saber, de indagar, de buscar nuevos conocimientos para poder aplicarlos en su vida futura de forma creadora.

José de la Luz y Caballero, esa gran figura de la educación planteó: "… no se concurre a los establecimientos para aprender todo lo aprendible, sino muy singularmente para aprender a estudiar y para aprender a enseñar".

En esta idea Luz y Caballero nos deja clara la necesidad de preparar al alumno a aprender por sí solo, lo que requiere sin duda de un gran esfuerzo por parte de maestros y alumnos.

En el III Seminario Nacional para Educadores del MINED se plantea: "Uno de los rasgos de la revolución educacional que estamos recién comenzando es que está caracterizada por el carácter exponencial del crecimiento del volumen de información que necesita procesar un hombre contemporáneo y los limitados períodos de formación que a nivel mundial presenta el Sistema Educacional.

Una forma de resolver esta contradicción es a través de la utilización de los más variados medios de enseñanza que la Revolución ha puesto en manos de los educadores, lo que constituye una de las tendencias en la modernización de la clase.

Por tanto desarrollar una clase hoy, con calidad, requiere de la incorporación de estos medios de forma tal que se logre una actividad más motivada, interesante, que propicie cada vez más el papel protagónico del alumno en el proceso de su propio aprendizaje, que desarrolle las potencialidades de todos los alumnos en aras de lograr una mayor cultura.

Para poder introducir las **T**ecnologías de la **I**nformación y la **C**omunicación (**TIC**) en la enseñanza de la Matemática o de cualquier otra asignatura es necesario contar con el equipamiento adecuado en los centros, con un personal docente preparado en el manejo de esta tecnología y con una concepción didáctica que permita orientar a los profesores en este sentido. Con este último aspecto, está relacionado el objetivo del presente material, que es ofrecer a los profesores de Matemática algunas alternativas didácticas acerca de la utilización de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en las clases , de forma tal que se contribuya a elevar la cultura general e integral de los estudiantes del Preuniversitario.

Desarrollo

En el programa de Matemática vigente a partir del curso 2001-2002 se plantea:

"La enseñanza - aprendizaje de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana, y en consecuencia, los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas sociales, científicos y tecnológicos a nivel local, nacional, regional y mundial."

Gracias al empeño de la dirección de nuestro país por elevar la calidad de la educación, todos los preuniversitarios cuentan con las computadoras necesarias y en los próximos cursos se van a incrementar, para que se reduzca el número de alumnos por máquina, como parte de las trasformaciones en este nivel de enseñanza. Además, la mayoría de los profesores dominan el manejo y uso de los recursos informáticos, lo que posibilita usarlos en las clases.

Es una necesidad modificar la concepción de la clase de Matemática, para enfrentar el reto que significa lograr un mayor aporte de estas modernas técnicas al conocimiento matemático, al desarrollo de habilidades generales y específicas, al desarrollo de capacidades, a la formación de un pensamiento matemático acorde con las necesidades actuales y al desarrollo de una cultura general e integral

El profesor de Matemática, haciendo un uso adecuado de los recursos informáticos puede contribuir a que los alumnos amplíen sus conocimientos, más allá de los que tradicionalmente se imparten en el tiempo de docencia directa que se le dedica a la asignatura , pues resulta imposible en el desarrollo de una clase poner al alumno en contacto con informaciones sobre el surgimiento y desarrollo de un determinado campo de esta ciencia, hablar sobre todas la personalidades implicadas en ese desarrollo, hablar de curiosidades asociadas a determinado contenido o a algún investigador, profundizar en ciertos complejos de materia, etc.

Las enciclopedias contienen una gran información, pero resulta difícil que los estudiantes las consulten, si esto no está orientado directamente por el profesor. La enciclopedia Encarta desarrollada por la Microsoft en varias versiones, está instalada en todos los centros docentes y mediante su consulta se puede contribuir a aumentar los conocimientos matemáticos de los estudiantes y elevar su cultura general e integral, de esta manera el profesor puede elaborar tareas docentes donde incluya la consulta a la enciclopedia con diferentes fines, a continuación se destacan algunos de ellos :

- ✓ Profundizar en el surgimiento y desarrollo histórico de algún campo de la Matemática.
- ✓ Investigar la vida y obra de diferentes personalidades asociadas al desarrollo de esta ciencia
- ✓ Profundizar en determinados contenidos matemáticos impartidos.
- ✓ Comprender y valorar la relación de la Matemática con la vida.
- ✓ Familiarizar a los estudiantes con un concepto matemático previo a su estudio.
- ✓ Conocer curiosidades asociadas a la Matemática.
- ✓ Profundizar en aspectos de interés político, ideológico o cultural general, a partir de las oportunidades que ofrecen los textos de los problemas.

A continuación se muestran algunos ejemplos:

Profundizar en el surgimiento y desarrollo histórico de algún campo de la Matemática.

En muchas ocasiones se tiene la oportunidad de acuerdo con el contenido que se esté trabajando de orientar actividades donde el alumno tenga que investigar, recopilar y profundizar en conocimientos relacionados con aspectos de carácter históricos asociados a diferentes campos de la Matemática, como son el Álgebra, la

Geometría, la Aritmética. Para ello se pueden plantear actividades como las siguientes:

Haga un resumen con los elementos asociados al surgimiento histórico del Álgebra.

¿Qué personalidades se destacaron en el desarrollo del Álgebra?

Consulte para ello la enciclopedia Encarta 2001. Utilice en el buscador el término: Álgebra

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente;

La historia del álgebra comenzó en el antiguo Egipto y Babilonia, donde fueron capaces de resolver ecuaciones lineales ($ax = b$) y cuadráticas ($ax^2 + bx = c$), así como ecuaciones indeterminadas como $x^2 + y^2 = z^2$, con varias incógnitas. Los antiguos babilonios resolvían cualquier ecuación cuadrática empleando esencialmente los mismos métodos que hoy se enseñan.

Los matemáticos alejandrinos Herón y Diofante continuaron con la tradición de Egipto y Babilonia, aunque el libro *Las aritméticas* de Diofante es de bastante más nivel y presenta muchas soluciones sorprendentes para ecuaciones indeterminadas difíciles. Esta antigua sabiduría sobre resolución de ecuaciones encontró, a su vez, acogida en el mundo islámico, en donde se la llamó “ciencia de reducción y equilibrio”. (La palabra árabe *al-ŷabr* que significa ‘reducción’, es el origen de la palabra *álgebra*). En el siglo IX, el matemático al-Jwarizmi escribió uno de los primeros libros árabes de álgebra, una presentación sistemática de la teoría fundamental de ecuaciones, con ejemplos y demostraciones incluidas. A finales del siglo IX, el matemático egipcio Abu Kamil enunció y demostró las leyes fundamentales e identidades del álgebra, y resolvió problemas tan complicados como encontrar las x, y, z que cumplen $x + y + z = 10$, $x^2 + y^2 = z^2$, y $xz = y^2$.

En las civilizaciones antiguas se escribían las expresiones algebraicas utilizando abreviaturas sólo ocasionalmente; sin embargo, en la edad media, los matemáticos árabes fueron capaces de describir cualquier potencia de la incógnita *x,* y desarrollaron el álgebra fundamental de los polinomios, aunque sin usar los símbolos modernos.[1]

A partir de esta información el estudiante realizará su resumen para lo cual deberá leer detenidamente el texto, extraerá las ideas esenciales y redactará su resumen, como se puede apreciar no basta con encontrar la información es necesario procesarla, lo que garantiza que se pueda apropiar de ella.

Posteriormente el profesor mandará a leer los resúmenes de varios alumnos y propiciará el intercambio de ideas entre los mismos.

Otra actividad puede estar relacionada con el surgimiento de la Geometría, por ejemplo:

Haga un resumen con los elementos asociados al surgimiento histórico de la Geometría.

¿Qué personalidades se destacaron en el desarrollo de la Geometría ?

¿Cuáles fueron los primeros problemas geométricos?

Consulte para ello la enciclopedia Encarta 2001. Utilice en el buscador el término: Geometría.

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente;

El origen del término geometría es una descripción precisa del trabajo de los primeros geómetras, que se interesaban en problemas como la medida del tamaño de los campos o el trazado de ángulos rectos para las esquinas de los edificios. Este tipo de geometría empírica, que floreció en el Antiguo Egipto, Sumeria y Babilonia, fue refinado y sistematizado por los griegos. En el siglo VI a.C. el matemático Pitágoras colocó la piedra angular de la geometría científica al demostrar que las diversas leyes arbitrarias e inconexas de la geometría empírica se pueden deducir como conclusiones lógicas de un número limitado de axiomas, o postulados. Estos postulados fueron considerados por Pitágoras y sus discípulos

[1] "Álgebra." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

como verdades evidentes; sin embargo, en el pensamiento matemático moderno se consideran como un conjunto de supuestos útiles pero arbitrarios.[2]

PRIMEROS PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

Los griegos introdujeron los problemas de construcción, en los que cierta línea o figura debe ser construida utilizando sólo una regla de borde recto y un compás. Ejemplos sencillos son la construcción de una línea recta dos veces más larga que una recta dada, o de una recta que divide un ángulo dado en dos ángulos iguales. Tres famosos problemas de construcción que datan de la época griega se resistieron al esfuerzo de muchas generaciones de matemáticos que intentaron resolverlos: la duplicación del cubo (construir un cubo de volumen doble al de un determinado cubo), la cuadratura del círculo (construir un cuadrado con área igual a un círculo determinado) y la trisección del ángulo (dividir un ángulo dado en tres partes iguales). Ninguna de estas construcciones es posible con la regla y el compás, y la imposibilidad de la cuadratura del círculo no fue finalmente demostrada hasta 1882.[3]

Como se puede apreciar la información que se obtiene en esta búsqueda es de gran valor para comprender el surgimiento de la Geometría y su relación con las necesidades del hombre en el desarrollo social.

Otra actividad puede estar relacionada con el surgimiento de un concepto, como es el caso del concepto de función.

Consulte la Enciclopedia Encarta 2001, utilice en el buscador el término funciones/ función matemática y conteste las siguientes preguntas

¿Cuándo fue utilizado por primera vez el término función?
¿Qué matemáticos han trabajado en el desarrollo de este concepto?
Escribe las funciones que conoces

---

[2]"Geometría." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

[3]"Geometría." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

En la consulta el alumno encontrará la siguiente información:

El término *función* fue usado por primera vez en 1637 por el matemático francés René Descartes para designar una potencia x^n de la variable x. En 1694 el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz utilizó el término para referirse a varios aspectos de una curva, como su pendiente. Hasta recientemente, su uso más generalizado ha sido el definido en 1829 por el matemático alemán Peter Dirichlet. Dirichlet entendió la función como una variable y, llamada variable dependiente, cuyos valores son fijados o determinados de una forma definida según los valores que se asignen a la variable independiente x, o a varias variables independientes $x_1, x_2, ..., x_k$.

Con la información colectada y sus conocimientos anteriores el alumno podrá responder las preguntas formuladas, esta actividad puede realizarse en la clase donde se va a introducir un nuevo tipo de función.

-Investigar la vida y obra de diferentes personalidades asociadas al desarrollo de esta ciencia

Consulte la Enciclopedia Encarta 2001. Utilice en el buscador el término: Matemáticas/ Las matemáticas en la antigüedad y realice la siguiente actividad

Resuma los aportes que ofrecieron al desarrollo de la Matemática las siguientes personalidades:

Pitágoras
Arquímedes
Leonardo Fibonacci
Pierre de Fermat
Agustín L Cauchy

Profundizar en determinados contenidos matemáticos impartidos.

Generalmente cuando necesitamos que el alumno profundice en un contenido matemático o estudie algunos que no han sido incluido en las clases lo hacemos orientando la consulta de otros texto matemáticos, pero las enciclopedias también ofrecen oportunidades para ello por ejemplo se puede utilizar la enciclopedia Encarta para profundizar en aspectos relacionados con un contenido ya impartido en el preuniversitario.

Al estudiar la semejanza de triángulos se puede orientar la siguiente actividad:

Consulte la enciclopedia Encarta 2001. Utilice en el buscador el término Semejanza(Figuras semejantes) y conteste las siguientes preguntas:

¿A qué se denomina razón de semejanza

¿Qué relación existe entre las áreas de dos figuras semejantes?

¿ Qué relación existe entre los volúmenes de dos figuras semejantes?

Exprese los valores de las áreas y los volúmenes respectivos de dos figuras semejantes cualesquieras.

En la consulta el alumno puede encontrar lo siguiente:

Dos figuras semejantes *F* y *F'* cumplen las siguientes relaciones métricas: proporcionalidad de segmentos, igualdad de ángulos, relación entre las áreas y relación entre los volúmenes.

Proporcionalidad de segmentos. Si *A*, *B*, *C* son puntos de *F* y *A'*, *B'*, *C'*, los correspondientes puntos de *F'*, entonces se cumple que:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{B'C'}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{A'C'}} = k$$

Es decir, entre dos figuras semejantes, los pares de segmentos correspondientes son proporcionales. **La razón de proporcionalidad, *k*, se llama razón de semejanza.** Por ejemplo, entre dos figuras semejantes cuya razón de semejanza es 2, cada segmento de la primera es de longitud doble que el correspondiente segmento de la segunda.

Igualdad de ángulos. Si *A*, *B*, *C* son puntos de *F* y *A*', *B*', *C*', los correspondientes puntos de *F'*, entonces se cumple que

$\widehat{ABC} = \widehat{A'B'C'}$

Es decir, entre dos figuras semejantes, los ángulos correspondientes son iguales. Esta propiedad es la que confiere la misma forma a las figuras semejantes.

***Relación entre las áreas*.** Si las figuras F y F' son semejantes con razón de semejanza k, la razón entre sus áreas es k^2. Es decir, el cociente entre las áreas de dos figuras semejantes es igual al cuadrado de la razón de semejanza.

Relación entre los volúmenes. Si las figuras F y F' son semejantes con razón de semejanza k, la razón entre sus volúmenes es k^3. Es decir, el cociente entre los volúmenes de dos figuras semejantes es igual al cubo de la razón de semejanza. [4]

A partir de la información consultada el estudiante podrá responder las preguntas formuladas, el profesor deberá hacer énfasis en la importancia de las relaciones que se pueden establecer entre las magnitudes respectivas de dos figuras semejantes

Otra actividad muy interesante es la dirigida al estudio de otros cuerpos que no se encuentran incluidos en los programas del preuniversitario, pero que sin dudas resultan de gran interés de la Geometría por ejemplo:
Se orienta para la realización de esta actividad consultar la Enciclopedia Encarta 2001.
Utilice en el buscador el término: cuerpos(volúmenes de cuerpos geométricos) y resuma las fórmulas para calcular los volúmenes de los siguientes cuerpos:
Tetraedro
Octaedro
Tronco de cono

---

[4]"Semejanza." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Tronco de pirámide

Segmento esférico

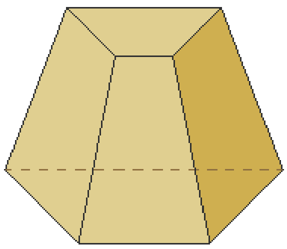
Sector esférico

Identifique los elementos geométricos que intervienen en cada fórmula

Identifique las magnitudes constantes y las variables que posibilitan el cálculo de esta medida.

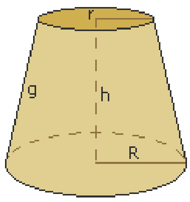
En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Tronco de pirámide



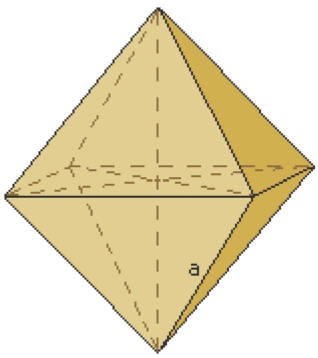
$$V = \frac{1}{3}\left(B + B' + \sqrt{B \cdot B'}\right) h$$

Tronco de cono



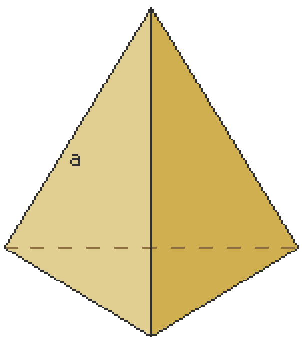
$$V = \frac{1}{3}\pi\left(R^2 + r^2 + Rr\right)h$$

Octaedro



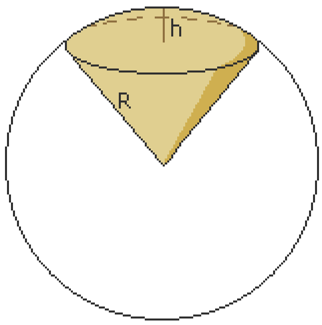
$$V = a^3 \frac{\sqrt{2}}{3}$$

Tetraedro



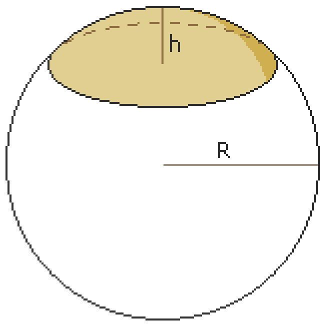
$$V = a^3 \frac{\sqrt{2}}{12}$$

Sector esférico



$$V = \frac{2}{3}\pi R^2 h$$

Segmento esférico



$$V = \pi h^2 \left(R - \frac{h}{3}\right)$$

Con esta actividad se pretende que el alumno tenga una representación mental clara de dichos cuerpos y los relacione con las fórmulas que permiten calcular su volumen identificando en los mismos los elementos que intervienen en dichas expresiones algebraicas, así como la diferenciación entre magnitudes constantes y variables para el cálculo de determinadas medidas que resulta de gran interés didáctico y matemático.

No siempre el programa de estudio nos permite abordar todos los métodos para la resolución de determinados problemas, por ejemplo cuando se imparten los sistemas de ecuaciones lineales sólo se estudian los métodos de sustitución y el de reducción, dejándose de lado el método de igualación, los métodos gráficos y los numéricos, una oportunidad para el estudio de manera sencilla del método de igualación es mediante una actividad a partir de la consulta de la Enciclopedia Encarta 2001, para ello se puede orientar al alumno utilizar la Enciclopedia Encarta 2001, y en el buscador colocar el término ecuaciones/ sistemas de ecuaciones/ sistemas de ecuaciones lineales y orientar el estudio del método de Igualación y realizar un resumen en forma de tabla donde se ilustren los tres procedimientos para resolver sistemas de ecuaciones lineales (método de sustitución, método de reducción y método de igualación).

En esta consulta el alumno encontrará lo siguiente:

El método de igualación consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones e igualar sus expresiones, obteniendo así una ecuación con una incógnita. Una vez resuelta se obtiene fácilmente el valor de la otra incógnita.

Para resolver por igualación el sistema anterior:

$$\left.\begin{array}{l} 2x - 5y = 16 \\ 4x + y = 10 \end{array}\right\}$$

se puede despejar la *x* en ambas ecuaciones e igualar sus expresiones:

$$\begin{array}{l} x = \dfrac{16 + 5y}{2} \\ \\ x = \dfrac{10 - y}{4} \end{array} \longrightarrow \frac{16 + 5y}{2} = \frac{10 - y}{4}$$

Ahora se resuelve esta ecuación:

$2(16 + 5y) = 10 - y$

$32 + 10y = 10 - y$

$11y = -22$

$y = -2$

Por último, se sustituye el valor de *y* en alguna de las expresiones de *x*:

$$x = \frac{16 + 5y}{2} = \frac{16 + 5 \cdot (-2)}{2} = 3$$

Se ha obtenido la solución $x = 3$, $y = -2$.[5]

Comprender y valorar la relación de la Matemática con la vida.

Se pueden plantear situaciones relacionadas con las artes donde los alumnos desarrollen sus gustos estéticos y aprendan a valorar obras de reconocida importancia a la vez que comprenden y valoran la importancia de la relación de la Matemática con la vida.

Por ejemplo se puede proponer una actividad donde el pueda profundizar en la vida y la obra Francesco Borromini (1599-1669) que fue uno de los arquitectos italianos más importantes del siglo XVII, a este arquitecto le fueron asignadas importantes obras dentro de ellas se destaca la construcción de las iglesias de San Carlo Alle Quattro Fontane, que sigue siendo hoy la iglesia de la universidad de Roma.
Consulte la Enciclopedia Encarta 2001 e investigue;
¿Qué elementos geométricos incorpora este artista en su obra ?

Iglesia de San Carlo alle Quattro Fontane en Roma

La iglesia de San Carlo alle Quattro Fontane (1638-1641), proyectada por Francesco Borromini, es uno de los edificios más representativos del barroco romano. Su planta oval está cubierta por una impresionante cúpula que proporciona una dramática luminosidad. La fachada ondulante, comenzada en 1665, se completó en 1667, después de la muerte de su autor.

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

En el caso de la iglesia de San Carlo .la traza principal se compone de una planta en forma de rombo, formada por la unión de dos triángulos equiláteros, cubierta por una cúpula oval, toda su obra se ajusta a leyes estrictas de simetría y proporciones.

La iglesia de Sant'Ivo della Sapienzia todavía hoy iglesia de la universidad de Roma se levanta a partir de un hexágono regular estrellado, pero lo más original es su cúpula hexagonal.

Como se puede inferir de esta consulta ubao un especial interés de este arquitecto por reflejar en su obra los elementos geométricos básicos, lo que sin dudas constituye un homenaje a la Geometría base de cualquier obra volumétrica que se realiza

Las pirámides son obras arquitectónicas de singular interés para los estudiosos de la matemática por la exactitud lograda en sus dimensiones y su elegante proporcionalidad muestra de ello es la pirámide de Kefrén en Gizeh que constituye una las obras arquitectónicas más valoradas de la arquitectura y de la cual existe información en la enciclopedia Encarta, para lo cual se puede proponer una actividad como la siguiente.

Consulte la Enciclopedia Microsoft Encarta 2001, e investigue:

¿Cuál es su altura?

¿En qué año fue construida?

¿Con qué fin fue construida?

Haga una estimación de acuerdo con la imagen, del área de su base.

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Esta pirámide tiene una altura de 136m. Fue construida en 2530 ac para que sirviera de tumba al faraón Kefrén.

El alumno además, de dar respuesta a las preguntas cuyas respuestas aparecen textuales en el material, tendrá que hacer una abstracción mental de la figura y de las proporciones para estimar el área de su base.

Observa la obra Villa Bárbaro en Maser del autor Andrea Palladio (1508-1580), arquitecto italiano, uno de los más importantes de la arquitectura occidental.
Consulte la Enciclopedia Microsoft Encarta, e investigue
¿Qué edad tenía al proyectar esta obra?
¿Qué elementos de la geometría incorpora en esta obra?

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

El autor proyecta la obra en el año 1560.
Comparando este dato con la fecha de nacimiento del artista el alumno puede responder la primera interrogante. Contaba con la edad de 52 años al proyectar su obra.

Como se observa en la imagen la villa tiene una construcción caracterizada por la simetría, la utilización de arcos de circunferencias y la parte superior termina en forma de triángulos.

Otras actividades pueden realizarse a partir de las obras de los artistas plásticos por ejemplo se conoce que el artista alemán Alberto Durero (1471-1528) fue una de las figuras más importantes del renacimiento.

Consulte la Enciclopedia Microsoft Encarta, e investigue las consideraciones que sobre la Geometría y las medidas hacía este autor de dibujos, pinturas, grabados y escritos teóricos sobre arte.

¿A qué le atribuyes su marcado interés por las proporciones matemáticas?

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

El artista consideraba que la Geometría y las medidas eran la clave para entender el arte renacentista italiano. Escribió 4 libros sobre las proporciones humanas lo que justifica en cierta medida su marcado interés por las proporciones matemáticas.

Familiarizar a los estudiantes con un concepto matemático previo a su estudio.

Previo al estudio de las proporciones se puede orientar al alumno que indague sobre su significado y uso en diferentes situaciones, hechos o fenómenos de la vida cotidiana.

Consulte la enciclopedia Encarta 2001, utilice en el buscador el término proporciones.

En la consulta el alumno encontrará el uso de este concepto en situaciones como las siguientes:

En Química se utiliza el concepto proporción por ejemplo, cada molécula de agua, está formada por un único átomo de oxígeno (O) y dos átomos de hidrógeno (H) unidos por una fuerza eléctrica denominada enlace químico[6]

En Geografía se utiliza el concepto proporción por ejemplo, la atmósfera terrestre está constituida principalmente por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). El 1% restante lo forman el argón (0,9%), el dióxido de carbono

---

[6] "Átomo." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

(0,03%), distintas proporciones de vapor de agua, y trazas de hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.[7]

En la arquitectura los artistas son muy cuidadosos en mantener las proporciones en sus obras.

Las proporciones del cuerpo humano han sido fuente de inspiración para que artistas famosos por su obra hayan escrito libros sobre este tema.

Previo al estudio de los problemas se puede orientar al alumno que indague sobre su significado y uso en diferentes situaciones, hechos o fenómenos de la vida cotidiana que están relacionados con el término **problema.**

Por ejemplo consulte la enciclopedia Encarta 2001, utilice en el buscador el término Problemas.

En la consulta puede encontrar varias situaciones a las que se le denomina problema

Conseguir un control efectivo de suministro de agua es un problema importante en África. Enormes áreas cuentan con precipitaciones en forma de lluvia muy escasas e irregulares, por lo que deben almacenar agua en caso de que se produzcan precipitaciones insuficientes o tardías. [8]

Las consecuencias potenciales del calentamiento global son tan amenazadoras que muchos prestigiosos científicos han urgido la adopción de medidas inmediatas y han solicitado la cooperación internacional para combatir el problema.

---

[7]"Atmósfera." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

[8]"África." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

El problema que existe para establecer los límites del reino Animal es reflejo de la propia naturaleza, donde las fronteras son difusas y la evolución deja grupos intermedios en su avance hacia los grupos principales.[9]

En la reflexión en torno al uso de este concepto se debe concluir que en todos los casos se refiere a una situación que hay que resolver y que la solución requiere de un análisis profundo por parte del hombre y que hay problemas de muy diversas índoles pero que no todos pueden resolverse por una vía matemática aunque una gran parte de ellos utilizan los métodos matemáticos para su solución.

Previo al estudio de las inecuaciones, se puede orientar al alumno que consulte la enciclopedia Encarta 2001 para estudiar y resumir todo relacionado con un concepto precedente por ejemplo el concepto de intervalo, debe utilizar en el buscador el término intervalos(matemáticas).

En esta consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Intervalo (matemáticas), porción de recta con ciertas características.

Los intervalos se determinan sobre la recta real y, por tanto, se corresponden con conjuntos de números. Pueden ser abiertos, cerrados o semiabiertos.

Un intervalo cerrado es un segmento, *AB*, en el que se incluyen los extremos. Si las abscisas de los puntos *A* y *B* son respectivamente *a* y *b*, el intervalo cerrado se designa [*a, b*] y representa al conjunto de todos los números reales comprendidos entre *a* y *b*, incluyendo los extremos:

$$[a, b] = \{x \mid a \leq x \leq b\}$$

[9]"Animal." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Un intervalo abierto de extremos a y b se designa (a, b) y representa al conjunto de los números reales comprendidos entre a y b, es decir, mayores que a pero menores que b:

$(a, b) = \{x / a < x < b\}$

Un intervalo semiabierto de extremos a y b puede ser $(a, b]$ o $[a, b)$:

$(a, b] = \{x / a < x \leq b\}$ (se excluye a y se incluye b)

$[a, b) = \{x / a \leq x < b\}$ (se incluye a y se excluye b)

En una concepción más amplia, también se denominan intervalos los conjuntos infinitos con un único extremo (semirrectas):

$(-\infty, b] = \{x / x \leq b\}$. Es el conjunto formado por el número b y todos los números reales menores que b.

$(-\infty, b) = \{x / x < b\}$. Es el conjunto formado por todos los números reales menores que b.

$(a, \infty) = \{x / x > a\}$. Es el conjunto de todos los números reales mayores que a.

$[a, \infty) = \{x / x\ ^{3}\ a\}$. Es el conjunto formado por el número a y todos los números reales mayores que él.

La nomenclatura utilizada para la designación de intervalos es, en resumen, la siguiente:

Para incluir los extremos se utilizan los corchetes:], [

Para excluir los extremos, los paréntesis:), (

Para alejarse indefinidamente a la derecha, el signo ∞ cerrado con un paréntesis: $(3, \infty)$ números mayores que 3.

Para alejarse indefinidamente a la izquierda, el signo $-\infty$ abierto con un paréntesis: $(-\infty, 3)$ números menores que 3.

Conocer curiosidades asociadas a la Matemática.

Se puede utilizar para que el alumno consulte curiosidades matemáticas que resultarán de gran interés para él .

Consulte la enciclopedia Encarta 2001, en el buscador utilice el término Matemáticas/ cuadrado mágico y resuma los aspectos que le resulten interesantes.

Construye un cuadrado mágico

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Cuadrado mágico, en matemáticas, agrupación de diversos números colocados formando un cuadrado en el que la suma de cada columna, la de cada fila y la de las diagonales son todas iguales. Por ejemplo, la siguiente matriz de números

2	7	6
9	5	1
4	3	8

es un cuadrado mágico de tercer orden (el orden es el número de columnas verticales o de filas horizontales), y la suma constante es 15. En la antigüedad, este tipo de configuración numérica se consideraba como amuleto de buena suerte o talismán. Más tarde, los matemáticos empezaron a interesarse en los cuadrados mágicos como problema del análisis matemático.

Los números de un cuadrado mágico de *n*-ésimo orden están casi siempre limitados a los enteros 1, 2, 3..., n^2. La suma de

$$1, 2, 3, \ldots, n^2 \text{ es } \frac{n^2(n^2+1)}{2}$$

Por tanto, la suma de cada una de las *n* filas, de cada una de las *n* columnas o de las dos diagonales principales del cuadrado mágico es

$$\frac{n(n^2+1)}{2}$$

Este número se denomina *constante del cuadrado mágico.* Además, de las diagonales principales, que en el ejemplo anterior son las tríadas (2,5,8) y (6,5,4), se pueden también considerar las *diagonales quebradas,* que en este ejemplo son (7,1,4), (6,9,3), (2,1,3) y (7,9,8). Un cuadrado mágico se denomina *panmágico* o *pandiagonal* si la suma de cada una de las diagonales quebradas es también igual a la constante. El cuadrado mágico de tercer orden mostrado anteriormente no es panmágico, pero el de cuarto orden

1	8	10	15
12	13	3	6
7	2	16	9
14	11	5	4

es panmágico pues las sumas de los números de las cuatro filas, las cuatro columnas y las ocho diagonales son todas 34.

Un cuadrado mágico se denomina bimágico o doblemente mágico si al sustituir cada número por su cuadrado, sigue siendo un cuadrado mágico. Se llama trimágico o triplemente mágico si al reemplazar cada elemento por su cuadrado y por su cubo sigue siendo un cuadrado mágico.

Un cuadrado mágico con los elementos 1,2..., n^2, existe para todo orden *n* excepto *n* = 2. Hasta la fecha, sin embargo, no se ha podido encontrar una regla general para la construcción de cuadrados mágicos, y no se sabe cuántos cuadrados mágicos distintos existen para cada orden *n.* Se han desarrollado reglas particulares para la construcción de cuadrados mágicos de tres tipos: aquellos cuyo orden, *n,* es impar, aquellos cuyo orden, *n,* es divisible por 2 pero no por 4 y aquellos cuyo orden, *n,* es divisible por 4. También se han estudiado los cubos mágicos y otras figuras geométricas.

El *cuadrado latino,* es un cuadrado cuyos elementos son los enteros 1,2..., *n* (o *n* números distintos cualesquiera). Cada uno de estos números aparece *n* veces en el cuadrado, de manera que los enteros de una fila o de una columna son todos distintos entre sí. Por tanto,

1	2	3		1	2	3
2	3	1		3	1	2
3	1	2		2	3	1

son cuadrados latinos. Si se superpone el segundo sobre el primero, manteniendo el mismo orden, se forma un cuadrado de parejas

1,1	2,2	3,3
2,3	3,1	1,2
3,2	1,3	2,1

en el que ninguna pareja se repite. Un cuadrado de parejas como éste, en el que no se repite ninguna, se denomina cuadrado euleriano (en honor al matemático suizo Leonhard Euler), o grecolatino. Los cuadrados latinos y eulerianos han sido ampliamente estudiados.[10]

El alumno debe estudiar con detenimiento todo lo relacionado con estos tipos de cuadrados, analizar los ejemplos planteados ya que al final de la actividad tendrá que usar su creatividad y aplicar todo lo aprendido sobre el tema para construir uno,

Consulte la Enciclopedia Encarta, utilice en el buscador el término Matemáticas/ Último Teorema de Fermat e investigue aspectos interesantes sobre lo que se llamó en la historia de la Matemática su último teorema

¿Qué valores se manifestaron en la obra de Andrew J. Wiles, profesor de la Universidad de Princeton. ?

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Último teorema de Fermat, en matemáticas, famoso teorema que ha dado lugar a importantes descubrimientos en el álgebra y el análisis. Al estudiar la *Aritmética,* obra del matemático griego Diofante, el matemático francés Pierre de Fermat se interesó por el capítulo sobre los números pitagóricos —esto es, los conjuntos de tres números enteros, *a, b* y *c,* como 3, 4 y 5 para los que se cumple la ecuación $a^2 + b^2 = c^2$. Fermat propuso que si se altera el teorema de Pitágoras de manera que sea $a^n + b^n = c^n$, esta ecuación no tiene solución para números enteros si *n* es mayor que 2. Por ejemplo, no se puede encontrar un conjunto de enteros *a, b* y *c* que cumplan $a^3 + b^3 = c^3$. Fermat escribió en su ejemplar de la *Aritmética*: “He descubierto una demostración realmente extraordinaria de esto, que no cabe aquí por ser este margen demasiado pequeño”.

---

[10]"Cuadrado mágico." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Muchos matemáticos han tratado de demostrar esta afirmación de Fermat o de encontrar una excepción para demostrar que es falsa. En 1908 se estableció un premio de 100.000 marcos, que es administrado por la Universidad de Gotinga en Alemania, para quien sea capaz de encontrar una demostración (aunque no por una excepción) que pueda verificarse antes del 13 de septiembre del 2007. El teorema ha sido comprobado, utilizando computadoras, para exponentes hasta 125.000, pero todavía no se ha conseguido una demostración completa. En junio de 1993, Andrew Wiles, un matemático británico de la Universidad de Princeton, afirmó que había logrado demostrar el teorema.

En junio de 1997, 500 matemáticos se congregaron en el aula magna de la Universidad de Göttingen para presenciar la entrega del prestigioso premio Wolfskehl a Andrew J. Wiles, de la Universidad de Princeton. Tal galardón, establecido en 1908 para quien lograse demostrar el célebre teorema magno de Fermat, también llamado “el último teorema”, equivalía en aquella época a dos millones de dólares actuales. La hiperinflación y la devaluación del marco habían reducido el premio a tan sólo unos 50.000 dólares en el verano de 1997. Pero eso nada importaba. Porque Wiles, al demostrar el enigma dejado por Fermat en el siglo XVII, había hecho realidad un sueño de su infancia y dado término a un decenio de intenso esfuerzo. A juicio de los invitados allí reunidos, la demostración de Wiles prometía revolucionar el futuro de la matemática.

Y la verdad es que para llevar a cabo su cálculo, de 100 páginas, Wiles tuvo que tomar y desarrollar muchas ideas de la matemática moderna.

El profesor puede provocar la reflexión en torno a los aspectos que resultaron más interesantes para los estudiantes y debe profundizar en los valores que se pusieron de manifiesto en la obra de quien logró demostrar el teorema.
La entrega , la constancia, la perseverancia.

Profundizar en aspectos de interés político, ideológico o cultural general, a partir de las oportunidades que ofrecen los textos de los problemas.

Se puede aprovechar el texto de un problema para ordenar al alumno que indague, consulte, resuma informaciones relacionadas con el contexto en que se formula el problema lo que puede contribuir a elevar su cultura general a la vez que resuelve una situación matemática determinada.

Por ejemplo:

Cuba participará en este año 2004 por cuarta ocasión en el Concurso Internacional contra el tabaquismo “Deja de fumar y gana” que convoca con carácter bienal la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se espera en esta oportunidad llegar a la cifra de 200 mil concursantes, que representan el 6% de la población fumadora cubana.

-. ¿Cuántos ciudadanos cubanos fuman aproximadamente?

-. ¿Cuántos ciudadanos cubanos no fuman aproximadamente?

-. Consulte el periódico Granma del día 12 de marzo del 2004 en su página 3 y exponga el contenido de la resolución número 277 que emitió el Ministerio de Comercio Interior.

-. Consulte la enciclopedia Encarta (Inicio/ Programas/ Microsoft Encarta/ Encarta 2001),utilice en el buscador el término organizaciones/ Organización Mundial de la Salud y conteste las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo se estableció la OMS?
- ¿Cómo se define según su constitución y cuáles son sus objetivos de trabajo?
- ¿Dónde tiene su Sede?
- ¿Quién fue la primera mujer que presidió la OMS?

En la consulta el alumno puede obtener la siguiente información:

Organización Mundial de la Salud (OMS), agencia especializada de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establecida en 1948. Según su constitución es “la autoridad directiva y coordinadora en materia de labor sanitaria mundial”, siendo responsable de ayudar a todos los pueblos a alcanzar “el máximo nivel posible de salud”. En 1999 estaba integrada por 190 países miembros.

Los servicios que la agencia proporciona pueden ser de carácter orientativo o técnico. Entre los servicios de asesoría se encuentran la asistencia en la formación de personal médico y la difusión de conocimientos sobre enfermedades como la gripe, la malaria, la viruela, la tuberculosis, las enfermedades de transmisión sexual y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA); la salud maternofilial, la nutrición, la planificación demográfica y la higiene medioambiental. La agencia mantiene áreas de demostración sanitaria para una continua aplicación de las técnicas modernas con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias generales y combatir determinadas enfermedades que interfieren en la adecuada productividad agrícola y el desarrollo económico global. Dentro de los servicios técnicos están la homogeneización biológica y la unificación de las listas de medicamentos con instrucciones de uso, la recogida y difusión de información sobre las epidemias, proyectos internacionales especiales sobre enfermedades parasitarias y virales y la publicación de obras técnicas y científicas.

Después de ser la principal figura política noruega desde 1981 hasta 1996, y de haber sido la primera mujer que accedía a la jefatura de un gobierno en su país, Gro Harlem Brundtland se convirtió asimismo, en 1998, en la primera mujer que presidía la Organización Mundial de la Salud. [11]

---

[11]"Gro Harlem Brundtland." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

La OMS tiene su sede en Ginebra (Suiza).[12]

Todos conocemos que nuestro país es una región rica en recursos forestales y que en la actualidad esta llevando una amplia campaña de recuperación de bosques y forestación, tanto así que estos bosques representan actualmente el 21,03% del territorio nacional , pero se han estimado grandes pérdidas por incendios forestales. En el periodo de 1961-1990 se afectaron 293 966 000 pesos y en el periodo de 1991-1999 148 080 000 pesos.

a) Determine en cuánto se afectó monetariamente nuestro país en ambos períodos.
b) ¿Qué por ciento del territorio nacional no corresponde a áreas de bosques?
c) ¿Cuál es la principal causa de estos incendios y cómo podríamos evitarlos?

Consulte la Enciclopedia Encarta, utilice el buscador Cuba/ Flora y Fauna e investigue:

¿Dónde se encuentran las mayores áreas boscosas de nuestro país?

¿Cuál es el árbol predominante?

¿Qué otras especies endémicas existen en Cuba?

En la consulta el alumno encontrará lo siguiente:

Cuba cuenta con una amplia variedad de vegetación tropical. En la parte oriental se encuentran grandes extensiones densamente cubiertas por bosques. La especie de árbol predominante es la palma, de la que Cuba posee más de 30 especies endémicas, destacando la palma real. Otras especies de la flora autóctona son: pino, caoba, ébano, encina y mangle. Entre los árboles y plantas frutales destacan el banano y los cítricos.[13]

---

[12]"Organización Mundial de la Salud (OMS)." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

[13]"Cuba." *Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001*. © 1993-2000 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Conclusiones

Mediante la utilización de la computación y de los softwares que se disponen, se puede lograr una clase de Matemática que contribuya a desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos, a incrementar la motivación por el estudio de esta asignatura y a desarrollar una cultura general e integral aspecto muy esencial en la formación del hombre futuro que queremos formar. Uno de estos softwares es la enciclopedia Encarta desarrollada por la Microsoft en varias versiones, Algunas de las formas de utilizar la enciclopedia Encarta en las clases pueden ser:

Profundizar en el surgimiento y desarrollo histórico de algún campo de la Matemática.
-Investigar la vida y obra de diferentes personalidades asociadas al desarrollo de esta ciencia
-Profundizar en determinados contenidos matemáticos impartidos.
-Comprender y valorar la relación de la Matemática con la vida.
-Familiarizar a los estudiantes con un concepto matemático previo a su estudio.
-Conocer curiosidades asociadas a la Matemática.
-Profundizar en aspectos de interés político, ideológico o cultural general, a partir de las oportunidades que ofrecen los textos de los problemas.

Bibliografía

Castro Ruz, F.(2002). Discurso pronunciado en el acto de inauguración de la escuela experimental"José Martí". Periódico Trabajadores.

Enciclopedia® Microsoft® Encarta 2001. © 1993-2000 Microsoft Corporation.

MINED.: Seminario nacional para educadores. III seminario

Torres, P.G y otros, (1993). "Vías para la utilización de la computación en la enseñanza de la Matemática", en ponencia Pedagogía 93. Palacio de las Convenciones, Ciudad de la Habana.

_______________.(1995). "Contribución de la computación a la didáctica de la Matemática en secundaria básica", en ponencia Pedagogia 95. Palacio de las Convenciones, Ciudad de la Habana.

______________. (1995). "La Matemática y la Computación", en revista electrónica del Centro Multisectorial de Información del CITMA, delegación Sancti Spiritus, 1995.

______________.(1997) Influencias de la computación en la enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al título de doctor en ciencias pedagógicas ICCP. La Habana 1997.

______________. (2001, 2003). "Didáctica de las NTIC" IPLAC La Habana 2001,2003