

**Guía
curricular
para la
enseñanza
secundaria
adventista**

Matemáticas

Primera edición en español



Instituto de
Educación
Cristiana

Guía Curricular para la Enseñanza Secundaria Adventista de
Matemáticas

Copyright © 1992

INSTITUTO DE EDUCACIÓN CRISTIANA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

ASOCIACIÓN GENERAL DE LA IGLESIA ADVENTISTA DEL SÉPTIMO DÍA

12501 Old Columbia Pike

Silver Springs, MD 20904-6600, EE.UU. de N.A.

□ □ □ □

**Guías curriculares para la enseñanza secundaria adventista
publicadas por el Instituto de Educación Cristiana**

- Administración del Hogar
- Arte
- Biblia
- Ciencias Naturales
- Ciencias Sociales
- Computación
- Educación Física
- Estudios Comerciales
- Geografía
- Historia
- Lenguaje
- Matemáticas
- Música
- Orientación y Desarrollo Personal
- Técnica Secretarial
- Tecnología Industrial

□ □ □ □

Para obtener más información sobre el Instituto de Educación Cristiana y sobre cómo adquirir otras guías curriculares, diríjase a:

INSTITUTO DE EDUCACIÓN CRISTIANA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
ASOCIACIÓN GENERAL DE LA IGLESIA ADVENTISTA DEL SÉPTIMO DÍA
12501 Old Columbia Pike
Silver Springs, MD 20904-6600, EE.UU. de N.A.

TABLA DE CONTENIDO

RECONOCIMIENTOS	2
¿QUÉ ES UNA GUÍA CURRICULAR?	4
¿A QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDA LA GUÍA CURRICULAR?	4
SUGERENCIAS PARA EL USO DE LA GUÍA CURRICULAR	3
SINOPSIS DE LA GUÍA CURRICULAR	5
FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	6
PRINCIPIOS ORGANIZADORES	7
FINES	8
OBJETIVOS	9
ACTITUDES DEL ALUMNO	12
VALORES	14
VALORES EN TEMAS MATEMÁTICOS	15
ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE VALORES	24
PROCESOS Y HABILIDADES	25
EVALUACIÓN	26
BOSQUEJO SINTÉTICO DE UN TEMA	27
DIAGRAMA DE FLUJO DE UN TEMA	29
CUADROS DE CORRELACIÓN	30
APÉNDICES	33
Cómo las matemáticas revelan la obra de Dios en la naturaleza	34
Cómo hacer para que las matemáticas sean prácticas y relevantes	37
Cómo hacer para que las matemáticas sean entretenidas	40
Resolución de problemas e investigación	42
Asistencia en el aprendizaje de las matemáticas	45

RECONOCIMIENTOS

El Departamento de Educación de la División del Pacífico Sur de la Iglesia Adventista del Séptimo Día ha creado un Centro de Diseño Curricular para la Educación Secundaria con el propósito de ayudar a los docentes a alcanzar más plenamente los objetivos de la educación adventista. Para ello este Centro ha elaborado una serie de documentos que procuran integrar la fe adventista al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Su director, el **Dr. Barry Hill**, agradece al grupo de profesores que colaboraron con su tiempo, ideas, materiales y apoyo para la edición original de los documentos mencionados. De manera especial, manifiesta su reconocimiento a los siguientes colegas que participaron en forma más directa en la redacción y publicación del presente documento, dedicado a la enseñanza de las matemáticas: **Lyn Ashby**, de la Escuela Secundaria Adventista de Doonside; **Mike Bartlett** y **Steve Walker**, del Colegio Adventista de Carmel; **Chris Cowled**, de la Escuela Adventista de Oakleigh; **Rae Doak** y **Roddy Wong**, de la Escuela Secundaria Adventista de Sidney; **Allan Dalton**, de la Academia Adventista de Lilydale; **Gordon Howard**, de la Escuela Secundaria Adventista de Avondale; **Karen Hughes**, de la Escuela Secundaria Adventista de Auckland; **John Oxley**, de la Escuela Secundaria Adventista de Brisbane; **Graeme Plane**, de la Escuela Secundaria Adventista de Murwillumbah; **Alastair Stuart** y **Stan Walshe**, del Colegio Adventista de Longburg; y **Robert Wareham**, de la Escuela Secundaria Adventista de Nunawading.

La edición de esta guía en idioma español fue posible gracias a la tarea de traducción y adaptación realizada por los profesores **Raquel B. de Korniejczuk** y **Víctor A. Korniejczuk**, de la Universidad Adventista del Plata. Colaboraron en la revisión del presente documento los Profesores **Elfrida K. de Maiorov** y **Eduardo Maiorov**, también de la Universidad Adventista del Plata.

¿QUÉ ES UNA GUÍA CURRICULAR?

En el contexto de la educación adventista, una 'guía curricular' es un marco de referencia que contiene una declaración de valores y principios que orientan el desarrollo del curriculum. Esos valores y principios se derivan de la filosofía de la educación adventista que postula ideas importantes acerca de lo que es real, verdadero y bueno. El objetivo de la presente guía curricular es mostrar cómo los valores y la fe adventistas pueden integrarse con el aprendizaje escolar a la vez que proveer algunos ejemplos de cómo concretar esta integración. Fue elaborada para originar ideas en función de la planificación de la materia. Intenta ser útil antes que exhaustiva.

Cuando se trata de enfocar la enseñanza desde una perspectiva adventista, algunos aspectos de una materia pueden seguir estilos similares no importa dónde aquélla tenga lugar. Sin embargo, al ser enseñados en instituciones adventistas, los objetivos y contenidos de ciertos temas pueden aparecer algo diferentes de los de las guías curriculares oficiales, que son generalmente neutras desde el punto de vista filosófico. Un enfoque cristiano requerirá de hecho ciertas diferencias en el énfasis y en el abordaje de los temas que aparezcan como similares, en tanto en ciertos temas y procesos curriculares se notará una definida diferencia. El grado de diferencia dependerá de los principios filosóficos del marco de referencia de la guía curricular.

Esta guía para la enseñanza de matemáticas contiene una fundamentación filosófica, una enunciación de fines y objetivos, una lista de valores, estrategias para la enseñanza de valores, un listado de habilidades y procesos, orientaciones sobre evaluación, el bosquejo de una unidad didáctica, el diagrama de flujo de una unidad, cuadros de correlación de conceptos, y apéndices.

La guía curricular incluye los requerimientos mínimos para la enseñanza de habilidades y contenido temático bosquejado en varias guías curriculares oficiales. Los expone en listados a la vez que ofrece sugerencias prácticas que serán utilizadas en la preparación de planificaciones de asignaturas, unidades y clases. Constituirá un punto de referencia básico para los profesores. Con todo, no tiene el propósito de reemplazar las modalidades programáticas individuales de los docentes, sino más bien orientar el desarrollo de dichos programas. Sobre todo, el marco de referencia procura principalmente encuadrar un buen desempeño desde una perspectiva cristiana. Es una herramienta que los profesores pueden utilizar para la reinterpretación de las guías curriculares estatales desde una perspectiva adventista o simplemente para programar la materia desde esa perspectiva en caso de que no exista la necesidad de seguir una guía curricular oficial.

¿A QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDA ESTA GUÍA CURRICULAR?

En primer término, esta guía está destinada a los profesores de matemáticas de las escuelas secundarias adventistas. También provee a directores y administradores del sistema educativo adventista un punto de referencia para el planeamiento del curriculum. Adicionalmente procura mostrar a las autoridades oficiales que hay una perspectiva curricular adventista propia, que justifica la existencia de un sistema escolar adventista. El presente documento será de suma utilidad para establecer la orientación de cualquier planeamiento curricular, ya sea al implementar nuevos cursos, al adaptar guías curriculares estatales existentes, o al evaluar las unidades académicas y sus recursos.

SUGERENCIAS PARA EL USO DE ESTA GUÍA CURRICULAR

Hay muchas maneras de usar esta guía curricular al planificar asignaturas, unidades o temas. Tiene como propósito facilitar elementos para la planificación. Para los temas o las unidades, trate de seguir los pasos, sintetizando su plan en una o dos páginas.

Lea en las páginas 6-11 la fundamentación filosófica, los principios organizadores, los fines y los objetivos, para lograr una idea clara de los puntos claves de su materia.

Tome nota de la lista de valores en las páginas 14. Un ejemplo es el de 'integridad'. Escoja aquellos valores que le parezca necesitan más énfasis y consígnelos.

En las páginas 15-23 encontrará una lista de valores vinculados con los temas matemáticos. Al planificar, use las ideas de esta sección que puedan serle útiles y añada elementos de su propia creatividad.

Lea las sugerencias acerca de estrategias para la enseñanza de valores en la página 24. Un ejemplo es el formular juicios de valor. Agregue ahora algunas ideas sobre métodos de enseñanza a su síntesis.

Vea la lista de habilidades en la página 25 y elija las que sean aplicables. Un ejemplo es la 'interpretación'. No necesita elegir muchas. Regístrelas.

Para ideas acerca de la evaluación, vea la página 26. La evaluación debería estar referida a sus contenidos de enseñanza, énfasis y métodos. Tome nota de algunas ideas.

Para ver cómo los conceptos, los valores, las habilidades y los métodos de enseñanza pueden integrar una planificación, mire el bosquejo de un tema en las páginas 27 y 28, y el diagrama de flujo de una unidad en la página 29. Ahora usted puede afinar su propia síntesis.

Para ayudarlo en una planificación más sistemática, pueden resultarle de utilidad los cuadros de correlación en las páginas 30-32. Para usarlos, vea las instrucciones de la página 30.

Refiérase al apéndice para recursos de enseñanza adicionales. Como puede ver, se requiere integrar varias instancias en el proceso de planificación. A esta altura el tema o la unidad debería estar integrando los valores propuestos desde una perspectiva adventista.

SINOPSIS DE ESTA GUÍA CURRICULAR

LA MATEMÁTICA SE DEFINE COMO:	<ul style="list-style-type: none">• Una búsqueda de estructuras y relaciones.• Un medio de comunicación potente, preciso y conciso utilizado para representar, interpretar, explicar y predecir.• Actividad creativa que implica invención, intuición y descubrimiento.
SE DESARROLLA COMPETENCIA MATEMÁTICA CONOCIENDO:	<ul style="list-style-type: none">• Conceptos• Hechos y términos• Fórmulas• Relaciones• Reglas y teoremas
DESARROLLANDO ACTITUDES TALES COMO:	<ul style="list-style-type: none">• Entusiasmo• Gozo• Honestidad• Prolijidad• Organización
EXPLORANDO VALORES TALES COMO:	<ul style="list-style-type: none">• Precisión• Libre decisión• Creatividad• Economía• Estructura
DESARROLLANDO HABILIDADES TALES COMO:	<ul style="list-style-type: none">• Procesamiento de datos• Indagación• Competencia social• Síntesis• Pensamiento
UTILIZANDO CONTENIDOS QUE INCLUYAN:	<ul style="list-style-type: none">• Diversión• Resolución de problemas• Temas relevantes

FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Por todas partes la naturaleza presenta evidencias de relaciones matemáticas. Las ideas de número, forma, diseño y simetría se conforman con la realidad natural. Hay leyes naturales que gobiernan la existencia de las cosas y le otorgan armonía. Al estudiar esas leyes, ideas y procesos, las matemáticas pueden revelar al alumno algunos de los atributos creativos divinos, y en especial su constancia.

Las matemáticas también pueden desarrollar la capacidad que el alumno tiene de usar procesos de pensamiento apropiados para identificar más claramente aspectos de la verdad vinculados a las leyes naturales y su diseño. Se trata de una verdad predecible, donde dados un conjunto de axiomas y los procesos matemáticos apropiados, el resultado siempre es el esperado. Por lo tanto cuando el alumno aprende procesos matemáticos, axiomas y leyes, se está capacitando para identificar más claramente el diseño de Dios y su obra maestra en la naturaleza.

Mientras las matemáticas constituyen una ciencia pura que permite muchas hipótesis y conjeturas a ser demostradas como correctas o incorrectas, también abre posibilidades de abordar temas que desafían tanto la prueba o demostración como la refutación, como son por ejemplo la infinita pequeñez o la infinita grandeza. Este equilibrio atípico entre lo inexplicable y lo claramente evidente le brinda al alumno un retrato preciso del Dios en quien creemos, un Dios eterno e infinito que no puede ser ni probado ni refutado. Sin embargo Dios a creado reglas y funciones que son prueba evidente de su existencia.

"Las matemáticas constituyen una revelación del pensamiento vivo de Dios, que lo muestra como un Dios de sistema, orden y precisión, en quien se puede confiar. Su lógica es segura. Al pensar en términos matemáticos, por lo tanto, nosotros realmente repensamos los pensamientos de Dios" (Byrne, *A Christian Approach to Education*, Mott Media).

En tanto el alumno no puede comprender la naturaleza absolutamente invariable de Dios, la confiabilidad matemática demuestra claramente la consistencia de Dios y de su Creación perfecta. Esta es una demostración de total confiabilidad.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela debería ser una ayuda importante para el desarrollo de la creatividad del individuo. El alumno tiene aquí oportunidades ilimitadas de probar sus habilidades en relación con la inmutabilidad de la ley de Dios. Con toda seguridad el alumno de matemática desarrollará confianza al examinar la consistencia de la ley.

PRINCIPIOS ORGANIZADORES

Hay muchas razones por las que el alumno debería aprender matemáticas. En primer lugar, necesita manejar habilidades matemáticas básicas con el propósito de afrontar las demandas de la vida. Tales demandas incluyen estar alfabetizado numéricamente hablando, obtener las herramientas para un futuro empleo, desarrollar prerrequisitos para la educación superior, y adquirir una idea clara de la relación existente entre las matemáticas y la tecnología.

En segundo lugar, las matemáticas es el lenguaje de las ciencias y muchas disciplinas dependen de ella como medio simbólico de comunicación.

En tercer lugar, la toma de decisiones es una habilidad importante para la vida. El aprendizaje de las matemáticas juega un papel importante en desarrollar la habilidad general del alumno para tomar decisiones y resolver problemas.

Una cuarta justificación para el aprendizaje de la matemática es la necesidad que el alumno tiene de usar la asignatura como fuente importante para el descubrimiento de la verdad. Esta disciplina presenta clara y precisamente algunos aspectos del conocimiento útiles para el hallazgo de la verdad acerca de la estructura y modelos del medio, y de algunas de las maneras en que Dios se ha comunicado con el hombre.

Un quinto objetivo muy asociado con la indagación por la verdad, es la búsqueda de la belleza. Las matemáticas ayudan a desarrollar las aptitudes estéticas del alumno al buscar modelos en la naturaleza y al valorar la belleza en la precisión y simetría de la creación divina.

FINES

El estudio de las matemáticas tiene como fin:

1. **Desarrollar la conciencia de que el orden y la precisión son cualidades del Creador.**
2. **Desarrollar un conocimiento creciente de la fidelidad y la confiabilidad de Dios.**
3. **Desarrollar un conjunto de actitudes positivas. Por ejemplo, autodisciplina, autoconfianza, paciencia y entusiasmo.**
4. **Presentar las matemáticas como un arte vivo, estimulante intelectualmente, gratificante estéticamente y relevante para un número importante de situaciones prácticas.**
5. **Tomar conciencia de la relevancia de las matemáticas a través del estudio de sus diferentes aplicaciones.**
6. **Afianzar competencia matemática para manejarse en diferentes situaciones de la vida.**
7. **Apreciar el valor del cálculo en matemáticas.**
8. **Desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas y hacia el aprendizaje de las matemáticas.**
9. **Estimular confianza hacia las matemáticas y generar un ambiente para gozar de ella.**
10. **Desarrollar habilidades de pensamiento y presentación lógicas.**
11. **Dotar al alumno de un conjunto de conceptos y habilidades matemáticas y de destreza para utilizarlos en la resolución de problemas reales.**
12. **Mantener y afianzar las habilidades básicas previamente desarrolladas.**
13. **Desarrollar la capacidad de síntesis usando técnicas de diferentes áreas matemáticas para resolver un problema.**
14. **Desarrollar la capacidad de conversar, escuchar, leer y escribir acerca de asuntos matemáticos.**
15. **Desarrollar la habilidad para comunicarse utilizando simbolismo y procedimientos matemáticos.**
16. **Respaldar otros campos de estudio haciendo uso de las técnicas matemáticas.**
17. **Capacitar al alumno para usar las matemáticas al afrontar, controlar y determinar los factores que influyen en su medio ambiente presente y futuro.**

OBJETIVOS

CONOCIMIENTO

El estudio de las matemáticas debería capacitar al alumno para:

1. Recordar los elementos de la matemática;
2. Comprender y utilizar la terminología matemática;
3. Comprender conceptos y relaciones matemáticas;
4. Comprender la contribución histórica de las matemáticas a la sociedad;
5. Conocer las fórmulas, ecuaciones, reglas y teoremas relevantes, así como la demostración de estos últimos cuando fuere menester;
6. Conocer los procedimientos y técnicas más importantes como el caso de método de prueba por inducción;
7. Recordar las formas básicas de los gráficos de las funciones y relaciones utilizadas;
8. Comprender dónde se usan las matemáticas en la vida real.

PROCESOS

Los estudiantes deberían ser capaces de:

1. Utilizar la estrategia particular adecuada para resolver un problema;
2. Identificar y ejecutar los pasos necesarios para resolver un conjunto de problemas prácticos;
3. Poner las situaciones reales escritas y orales en símbolos matemáticos y viceversa;
4. Formular e intentar justificar conclusiones o hipótesis referidas a datos determinados;
5. Tomar decisiones fundadas, en base a una evaluación matemática de varias opciones;
6. Arribar a resultados precisos en relación con un contexto dado;
7. Analizar e interpretar datos;
8. Descubrir generalizaciones y expresarlas matemáticamente.

HABILIDADES

Cálculo

El estudiante debería ser capaz de:

1. Desarrollar la capacidad de manipular y computar datos;

2. Realizar cálculos precisos, utilizando calculadora cuando fuere menester;
3. Leer información expresada en términos y símbolos matemáticos;
4. Realizar correctamente sustituciones en fórmulas;
5. Verificar la adecuación y la razonabilidad de un resultado.

Procesamiento de datos

El estudiante debería ser capaz de:

1. Adquirir la habilidad de recoger datos de diversas fuentes;
2. Desarrollar la habilidad de organizar la información;
3. Aplicar métodos prácticos de sintetizar y presentar los datos;
4. Mostrar facilidad en realizar gráficos y diagramas;
5. Desarrollar formas sistemáticas de registrar la información.

Investigación

El estudiante debería ser capaz de:

1. Desarrollar la capacidad de indagar e investigar;
2. Adquirir la capacidad de usar muchas referencias, y de leer amplia pero selectivamente;
3. Desarrollar la capacidad de comunicarse en forma oral y escrita, incluyendo la habilidad de usar la terminología específica.
4. Manipular materiales concretos, instrumentos matemáticos y aparatos de medición;
5. Desarrollar estrategias iniciales: búsqueda de patrones comunes, elaboración de cuadros y listados.

Pensamiento

El estudiante debería ser capaz de:

1. Poner los problemas reales escritos y orales en símbolos matemáticos y viceversa;
2. Tomar decisiones fundadas, en base a la evaluación matemática de diversas opciones;
3. Comprender la naturaleza y el rol del razonamiento inductivo y deductivo, y razonar inductiva y deductivamente;
4. Aplicar técnicas matemáticas apropiadas y estrategias de resolución de problemas a situaciones comunes y no comunes.

Comunicación

El estudiante debería ser capaz de:

1. **Demostrar sus habilidades para la expresión escrita;**
2. **Presentar sus trabajos con consistencia y prolijidad;**
3. **Comprender claramente las instrucciones y seguirlas.**

Habilidades sociales

El estudiante debería ser capaz de:

1. **Aceptar la responsabilidad de sus propias acciones;**
2. **Seguir directivas;**
3. **Escuchar los puntos de vista de los demás y ser tolerante con ellos;**
4. **Colaborar con las discusiones y actividades grupales;**
5. **Ser paciente cuando surgen problemas;**
6. **Manifestar un espíritu de iniciativa en relación con sus trabajos.**

ACTITUDES

El estudiante debería:

1. **Desarrollar autoconfianza en el manejo de las matemáticas;**
2. **Apreciar el valor de las matemáticas en la sociedad y en su contexto cotidiano;**
3. **Leer información expresada en términos y símbolos matemáticos;**
4. **Tener voluntad para experimentar matemáticamente en situaciones no familiares;**
5. **Manifestar perseverancia;**
6. **Esforzarse por una presentación prolija, ordenada y lógica;**
7. **Reconocer que las matemáticas son intelectualmente estimulantes;**
8. **Interactuar de un modo cooperativo con sus pares y profesores.**

ACTITUDES DEL ALUMNO

A continuación se presenta un listado de actitudes que se estima deben ser desarrollados por el alumno para afianzar tanto sus habilidades matemáticas como su capacidad de hacer frente a la vida.

Agrado:

- Satisfacción por un buen rendimiento, deleite en el abordaje que hace el docente de las matemáticas, agrado manifestado en la decoración del aula.

Aprendizaje a partir de errores:

- Conciencia de que todos pueden cometer errores, inclusive los libros de textos, y de que tales errores, al ser identificados, ponen de manifiesto el grado de dominio que el estudiante tiene del tema;
- En el caso de estudiantes brillantes, los errores denotan descuido. Es muy importante la corrección de los textos.

Autodisciplina:

- Estimular al alumno a hacer sus tareas a causa del beneficio personal. Deberían hacer la mayor cantidad y lo mejor posible, no lo menos posible;
- El alumno debería entender el uso sabio de las repuestas;
- Tomar conciencia de los beneficios del sacrificio personal y de la paciencia. Particularmente de la paciencia, en el caso de demora en la obtención de logros.

Confiabilidad:

- Tomar conciencia del valor de cumplir con las expectativas del profesor;
- Buen desempeño si la clase queda trabajando sola;
- Autoevaluación honesta;
- Trabajos prácticos y otras asignaciones extraáulicas cumplidas en función de los beneficios logrados más bien que por la calificación.

Confianza propia:

- El alumno debería tener éxito al menos al comienzo de una de unidad;
- Debería darse cuenta de que el cometer un error no implica fracaso;
- Debería intentar resolver un problema en diversas circunstancias;
- La actitud del profesor respecto del alumno debería evitar "aplastarlo";
- Alumnos con poca habilidad pueden lograr rendimiento en ciertas áreas.

Cooperación mutua:

- Los estudiantes más capaces pueden ayudar a los demás;
- También se pone de manifiesto en la relación alumno-profesor.

Honestidad:

- Conciencia del uso sabio de las respuestas en función del aprendizaje;
- Abstención de la copia.

Organización:

- Carpetas, apuntes, pruebas, correcciones, tiempo. Evitar el derroche de tiempo destinado a adornos superfluos (por ejemplo, cambio de colores).

Prolijidad:

- Atención a los detalles, precisión en los diagramas, claridad en las respuestas, precisión en el uso de símbolos y signos, abstención del uso de líquido corrector, tachado con simple línea.

Respeto propio y respeto por los demás:

- Cada uno es capaz de contribuir de alguna manera y puede considerarse útil;
- Tolerancia hacia quienes difieren en raza, religión, habilidad, creencias, ideas y maneras de hacer las cosas. No reírse de los errores de los demás;
- Desaprobar declaraciones derogatorias respecto de niveles más bajos para las matemáticas o respecto de quienes tienen menores habilidades.

Sentido de justicia:

- Debe haber equitatividad en la disciplina y en la calificación;
- El docente debería admitir un error si incurrió en alguno, y pedir disculpas si fuere menester.

Tiempo:

- Destacar el rendimiento del uso efectivo del tiempo (es necesario períodos cortos de esfuerzo concentrado, sin interrupciones);
- El profesor debería retornar las pruebas corregidas en un tiempo razonable;
- El alumno debería tener un tiempo planificado para el estudio y para el repaso;
- Notar la necesidad de cumplir las tareas a tiempo;
- Seguir un cronograma planificado;
- Finalizar las clases a tiempo.

VALORES

A continuación se presentan algunos de los valores que las matemáticas pueden demostrar y desarrollar. En la siguiente sección de la guía, que sigue una secuencia alfabética de temas matemáticos, se pueden encontrar ideas acerca de cómo enfocar valores desde esta disciplina.

Aceptación de paradojas
Afirmación de lo positivo
Amplitud de criterio
Amplitud de mente
Apelación estética
Apreciación de la obra de un Diseñador
Aprendizaje a partir de errores
Arreglo de prioridades
Asombro
Autoestima
Certidumbre
Compartir
Conciencia de las consecuencias
Conciencia del potencial
Confiabilidad
Cuidado
Desarrollo
Dignidad
Disposición a la búsqueda
Economía de diseño
Economía de recursos
Economía de método
Elección sabia
Equilibrio
Estructura

Hallazgo de Dios
Indagación
Investigación
Lógica
Mayordomía
Memoria disciplinada
Orden
Percepción
Practicidad
Precaución
Precisión
Predictibilidad
Proceso de razonamiento
Progresión
Referencia a principios
Responsabilidad
Responsabilidad personal
Seguimiento de instrucciones
Selección
Selección positiva de pares
Simetría
Toma de decisiones fundada
Uso positivo de dificultades y fracasos
Valentía
Verificación

VALORES EN TEMAS MATEMÁTICOS

Esta sección de la guía tiene el propósito de brindar al docente algunas ideas acerca de como identificar, enfocar y enseñar valores en el trabajo áulico. Los valores están ordenados alfabéticamente dentro de algunas de las principales áreas matemáticas correspondientes al curriculum de la enseñanza media.

ÁLGEBRA

Afirmación de lo positivo:

Al multiplicar dos numeros negativos, se obtiene uno positivo. Dios convierte tanto las experiencias positivas como las negativas en positivas.

Aprendizaje a partir de errores:

Al cometer un error, procurar determinar dónde estuvo la equivocación para que no ocurra lo mismo la próxima vez.

Conciencia del potencial:

Como en la asíntota, nos acercamos más y más a la semejanza de Cristo pero nunca lo tocamos. El desarrollo de nuestra relación y de nuestro potencial es continuo e infinito.

Conciencia de las consecuencias:

En las ecuaciones, el valor por el que se sustituye x da lugar a ciertas consecuencias. Es una ilustración de la relación de causa y efecto.

Desarrollo:

A modo de ejemplo, aunque la inclinación positiva de las funciones pueda variar, todas ascienden.

Equilibrio:

Siempre se requiere el equilibrio al resolver ecuaciones. Una vida cristiana satisfecha siempre requiere un equilibrio. Una secuencia desequilibrada o desorganizada finaliza en una respuesta equivocada.

Orden:

La transposición de ecuaciones es como la vida cristiana, donde no siempre podemos ver el propósito inmediato de algo. A veces es necesario reordenar las cosas y arreglarlas para que sean útiles. Las fórmulas están basadas en el orden.

Precaución:

Para ver si funciona, es necesario probar la solución de una ecuación. Es menester poner a prueba las cosas en la vida para ver si son valiosas.

Selección:

Es una parte importante del razonamiento matemático. Por ejemplo al graficar líneas seleccionando valores para x e y . Escogemos entre valores como velocidad y completar las tareas en detalle o con precisión. Muchas de nuestras decisiones conllevan consecuencias y debemos aprenderlas. La analogía sirve también para muchas situaciones de la vida.

Selección positiva de pares:

La simplificación por reunión de términos tiene un paralelismo con la reunión de tipos de pares amigos en la vida.

ARITMÉTICA

Asombro:

Contar un conjunto infinito de números puede dar una idea de Dios como ser infinito.

Autoestima:

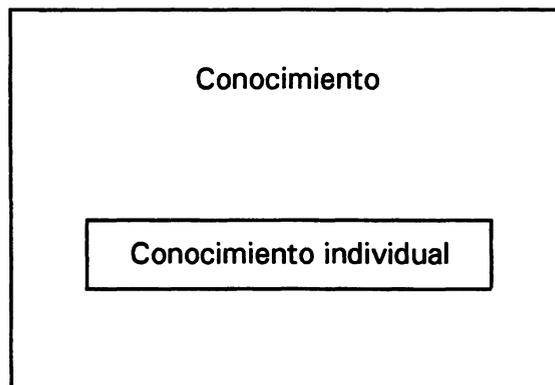
Puede ser ilustrada por el valor de la ubicación. Por ejemplo, el valor de un dígito está determinado por su posición en relación al punto decimal. Que Dios ponga el punto decimal en tu vida.

Economía:

Las matemáticas deberían estimular el uso eficiente de los recursos tales como tiempo, esfuerzo, espacio y materiales. La economía incluye la eficiencia en la producción de resultados. La claridad de expresión es parte de la economía. Escoger la alternativa más efectiva implica valores tales como simplicidad, conciencia y claridad.

Lógica:

Note en el siguiente diagrama cómo se relaciona el conocimiento con la existencia de Dios:



El diagrama muestra que el conocimiento de la existencia de Dios puede darse fuera del conocimiento individual.

Lugar:

En matemáticas, los números tienen valor de acuerdo a su ubicación (por ejemplo el 7 en 372 vale 70). En la vida, muchas cosas tienen valor en función de su lugar. El lugar asigna valor. Nos resulta muy útil en muchas situaciones conocer nuestro correcto o apropiado lugar.

Orden de los números:

Se lo ve en los cuadrados mágicos, en los patrones numéricos y en el triángulo de Pascal. Hay que ordenar números y operaciones y si el orden es incorrecto, las respuestas son erróneas.

Precisión:

Implica economía porque cuando somos precisos, se minimiza el derroche. Deberíamos esforzarnos por ser cuidadosos y prolijos.

Responsabilidad, practicidad y elección sabia:

La aritmética nos ayuda a desarrollar estos valores. En realidad, se necesitan habilidades aritméticas para diferentes aspectos de la vida. Ellas influyen:

- la independencia personal
- las oportunidades de trabajo planificado
- el placer
- el progreso
- la calidad de vida
- la autoestima
- la autoconservación
- el servicio a la sociedad
- la mayordomía de los recursos

Toma de decisiones fundada:

Cuando tomamos decisiones, cuanto mayor sea el conocimiento, tanto más fundada será la decisión. El conocimiento está basado en las habilidades básicas.

ARITMÉTICA COMERCIAL**Arreglo de prioridades:**

El dinero no es todo. Deberíamos ser capaces de poner al dinero en su correcta perspectiva.

Compartir:

Deberíamos desarrollar el concepto de planeamiento para ser capaces de ayudar a otros. No deberíamos conservar todo para nosotros mismos.

Dignidad:

Las aplicaciones prácticas de las matemáticas ponen de relieve su valor. Las matemáticas nos permiten vivir como ciudadanos dignos y útiles de la sociedad.

Economía:

Tiene que ver con la habilidad para calcular valores en función de gastos e inversiones inteligentes.

Elección sabia:

Habilidad para tomar decisiones inteligentes acerca de los gastos.

Mayordomía:

Implica presupuestar y usar los fondos en forma responsable (tarjetas de crédito, etc.). La matemática comercial a menudo enfatiza la importancia de la mayordomía al tomar decisiones respecto de la compra de bienes. Por ejemplo, se le puede hacer ver al alumno la importancia de comparar precios para hallar el más conveniente.

Responsabilidad:

Implica vivir y disponer los recursos de acuerdo con las posibilidades de uno.

Verificación:

Habilidad para poner algo a prueba y controlar su valor real.

CÁLCULO

Amplitud de mente:

El cálculo puede ser una herramienta disponible para expandir la mente intentando resolver problemas sin solución hasta el presente por el conocimiento previo.

Economía de recursos:

Esto puede ilustrarse usando valores mínimos y máximos para calcular el material necesario para el volumen máximo, etc.

Indagación:

Explora límites y considera el infinito y el finito.

Razonamiento lógico:

La lógica es la base del razonamiento deductivo e inductivo. Los resultados de la lógica son confiables únicamente de la verdad de la premisa original.

Referencia a principios:

Es nuestra inferencia de por qué hacemos lo que hacemos. Aun cuando no siempre pensamos cada acción cada vez, necesitamos ser conscientes de la razón original básica por la cual lo hacemos. En cálculo usamos los primeros principios para explicar por qué seguimos un método determinado y entonces seguimos usando el método sabiendo por qué en el trasfondo de nuestra mente.

Seguimiento de instrucciones:

Voluntad de seguir las orientaciones y las reglas.

Uso positivo de dificultades y fracasos:

Un ejemplo de este rasgo es el siguiente: El punto de giro o cambio en una curva se da cuando $f'(x) = 0$, del mismo modo que el punto de giro en la vida ocurre cuando alcanzamos el punto más bajo.

GEOMETRÍA

Aceptación de paradojas:

Un punto no es realmente un punto sino una representación de un punto. Este concepto, todavía muy útil e importante, es un paralelo de nuestra concepción de Dios.

Apreciación de la obra de un Diseñador:

En ingeniería el círculo --como un corte del tronco de un árbol-- es la forma más poderosa. El árbol, diseñado por Dios, se halla en la naturaleza, en todas partes.

Economía de diseño:

Las matemáticas de un panal de miel demuestran la economía de diseño. La economía produce la mayor fuerza y volumen a partir de la menor cantidad de material.

Lógica:

Por razonamiento deductivo y a partir de la observación del mundo, podemos inferir la existencia de la Mano Creadora.

Proceso de razonamiento:

Puede usarse el diseño en la naturaleza (la espiral logarítmica de la concha del nautilo o el panal de miel) para respaldar el argumento de la existencia de un Diseñador.

Utilidad de modelos:

La utilidad de los modelos se ilustra de la siguiente manera:

- Las matemáticas expresan el concepto de modelo en la naturaleza.
- Hay un alto grado de confiabilidad en los modelos naturales.
- El modelo es una herramienta de observación y una herramienta de análisis.
- El modelo es un medio de predicción.
- Modelos geométricos son los bloques de construcción usados con fines tanto tecnológicos como estéticos.
- Modelos numéricos son la base de las teorías matemáticas.
- El modelo permite la predicción en estadística con un alto grado de confiabilidad.
- La probabilidad es a veces la observación de un modelo.

PROBABILIDAD

Elección sabia:

Por ejemplo, para la salvación hay dos resultados: salvos o no salvos. Destacar que por elección propia se puede incrementar la probabilidad.

Lógica:

Por ejemplo, hay demasiados factores y combinaciones de factores para que la evolución sea probable.

Mayordomía:

Explicar por qué el juego no es productivo: hay una brecha entre la iniciativa y la probabilidad matemática. Algunas compañías de seguros se basan sobre la probabilidad para fijar los cargos. Por ejemplo a no bebedores y no fumadores el seguro les resulta más barato. Ciertos premios de seguros se determinan por la ubicación de la vivienda de acuerdo con el índice de criminalidad de cada área.

Percepción:

Eventos independientes no necesariamente se afectan entre sí. Los supersticiosos creen en la conexión entre eventos aun cuando no exista relación objetiva. Sin embargo, factores psicológicos y sobrenaturales pueden alterar esta relación.

Progresión:

Es posible escapar de la probabilidad. Hay ejemplos de "escapes" socioeconómicos.

Responsabilidad personal:

La probabilidad no es certidumbre. Por ejemplo, la muerte por cáncer. La probabilidad no controla ni determina los resultados. Tiene que ver con grupos no con individuos. Cuanto mayor el grupo, tanto mayor la posibilidad de que operen las leyes de la probabilidad. Con la probabilidad, la gente obtiene un falso sentido de seguridad. Por ejemplo, cuando consideran los accidentes automovilísticos o las muertes por cáncer de pulmón.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Aceptación de valores en tensión:

Al resolver problemas, tenemos en mente valores que compiten. Por ejemplo, velocidad para operar versus prolijo completamiento de la tarea.

Anticipación:

Se requiere previsión para hallar los valores mínimos y máximos al resolver algunos problemas. La anticipación retribuye dividendos.

Conciencia de parámetros:

La resolución de problemas a veces cae dentro de ciertos parámetros (por ejemplo, tiempo y costo). Se debe tener en mente constantemente todos los parámetros. Al hacer decisiones en la vida es necesario manejar parámetros.

Creatividad:

Usamos diferentes abordajes para resolver problemas. Desarrollamos diferentes "pruebas" para demostrar teoremas matemáticos.

Cuidado en el uso de la técnica:

Al resolver problemas, muchas veces la técnica es tan importante como la respuesta. Puede ser importante registrar cuidadosamente la manera en que resolvemos los problemas para referencias futuras.

Cuidado en la formulación del problema:

Muchas veces los problemas tienen lugar tanto en matemáticas como en la vida debido a la manera en que son formulados.

Orden:

Los algoritmos están basados en el orden.

SECUENCIAS Y SERIES**Aceptación de paradojas:**

Hay paradojas en el diseño. Del mismo modo en la vida, aparentes contradicciones pueden estar dándose juntas dentro de un esquema mayor que las abarca.

Apelación estética:

Las proporciones de oro son agradables a la vista.

Confiabilidad:

El valor de la confiabilidad (dependencia) se pone de manifiesto en una secuencia.

Economía de diseño:

Las series de Fibonacci tienen lugar muchas veces en la naturaleza. Por ejemplo 1, 1, 2, 3, 5, 8... sugieren un origen inteligente para modelos numéricos.

- Identificarlos en coníferas, girasoles, ananás.
- Indica un origen y una mente antes que mera materia.
- El triángulo de Pascal también refuerza la misma idea de la existencia de un modelo o diseño.
- Lo precedente indica la existencia de una economía de diseño.

Flexibilidad:

Hay ciertos pasos en las secuencias que no deben revertirse, mientras otros pueden serlo. Por ejemplo, la relación "si y solo si" es verdadera en un sentido y en su reverso. En la vida, hay cosas reversibles, pero otras no. Necesitamos conocer la diferencia.

Orden:

Las secuencias y las series siguen un orden. Las matemáticas constituyen un sistema que refleja orden. Los modelos matemáticos se basan en la premisa de que existe un orden natural.

Predictibilidad:

Puede ser un respaldo para el diseño y para el diseñador. Resulta de la derivación de fórmulas a partir de modelos. Este proceso se relaciona con la toma de decisiones inteligentes.

SISTEMA MÉTRICO**Amplitud de criterio:**

No deberíamos contentarnos con la primera o la más obvia de las medidas. Deberíamos considerar otras posibilidades antes de comenzar a resolver un problema.

Aplicabilidad:

Al poder demostrar una aplicación práctica de las matemáticas, ponemos en evidencia su valor.

Economía:

Ser capaz de calcular los requerimientos necesarios, y evitar derroche.

Hallazgo de Dios:

Como ocurre con la medición donde no necesitamos un ciento por ciento de precisión para que funcione, tampoco necesitamos comprender todo acerca de Dios para que Él obre en nosotros.

Memoria disciplinada:

Las fórmulas **deben** aprenderse. Requiere **esfuerzo** aprender algunas cosas.

Practicidad:

La medición tiene un uso práctico y no requiere un ciento por ciento de certidumbre o precisión. La medición no es absoluta; sólo es precisa hasta cierto punto.

Precisión:

Deberíamos esforzarnos por lograr precisión. Los límites de la precisión están determinados por los límites de las mediciones originales. Debemos reconocer dos tipos de errores: evitables, que incluyen errores sistemáticos tales como los de transcripción paralela mal hecha, e inevitables, que dependen de factores tales como el nivel de precisión de los

instrumentos de medición. Debemos esforzarnos por precisión, pero también reconocer sus límites.

Verificación:

Ser capaz de medir por uno mismo, controlar dos veces a los efectos de evitar disgustos.

TRIGONOMETRÍA

Asombro:

Sentido de admiración ante lo infinito. Podemos utilizar gráficas tangentes.

Cuidado:

Diligencia en evaluar, interpretar y analizar las información dada.

Disposición a la búsqueda:

No hay punto final para el conocimiento. Por ejemplo, luego de la suma de ángulos y el teorema de Pitágoras, hay todavía más.

Investigación:

Descubrir los usos de la trigonometría en la vida real. Por ejemplo en la navegación, en la astronomía y en la agrimensura.

Lógica y orden:

Asegurarse de que los enunciados siguen el modelo correcto y de que son verdaderos.

Modelo:

Nos muestra cómo se dan en forma variada en la vida las gráficas trigonométricas (luz, sonido, ritmo cardíaco, pulso, etc.).

Selección:

Elegir la proporción correcta en el proceso de lograr un resultado correcto.

Valentía:

Voluntad de experimentar, de comenzar aun cuando no se entrevé el resultado final desde el principio.

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE VALORES

Hay ciertas estrategias que pueden usarse para abarcar los componentes de valores de las matemáticas. Algunas de ellas se explican a continuación. Se espera que los profesores piensen acerca del proceso de valoración en matemáticas, lo que dará lugar a muchas otras estrategias para la enseñanza de valores.

1. Escoja contenidos que se presten a la introducción de valores. Un ejemplo es el tema del diseño en la naturaleza. Véase el Apéndice 1.
2. Use analogías, paralelismos y lecciones objetivas. Esta técnica es una de las más obvias. Se la utilizó en la presentación de los ejemplos de valores en las diez áreas temáticas detalladas en la sección precedente de esta guía. El siguiente ejemplo ilustra esta estrategia: Equilibrio: Siempre se requiere el equilibrio al resolver ecuaciones. Una vida cristiana satisfecha siempre requiere un equilibrio. Una secuencia desequilibrada o desorganizada finaliza en una respuesta errónea o en un estilo de vida equivocado.
3. Use la historia de las matemáticas para ilustrar valores biográficos en las vidas de los matemáticos.
4. Genere la discusión de temas vinculados a la naturaleza de las matemáticas o la utilidad de las matemáticas.
5. Identifique valores involucrados en los problemas y ejemplos. Por ejemplo: Mayordomía implica presupuestar y usar en forma responsable los fondos (tarjetas de crédito, etc.).
6. Utilice la comparación, particularmente en temas como el de la estadística, para descubrir valores. Por ejemplo: Predictibilidad: Resulta de la derivación de fórmulas a partir de modelos. Este proceso se relaciona con la toma de decisiones inteligentes.
7. Utilice situaciones de tomas de decisión para hacer selecciones y resolver problemas. Refiérase a las consecuencias de las decisiones y maneras de verificar que dichas consecuencias ocurran. Véase el Apéndice 4 sobre resolución de problemas.
8. Use la evaluación para formular juicios de valor acerca de la calidad de las soluciones halladas o de los procedimientos utilizados.
9. Use situaciones de ingenio.

PROCESOS Y HABILIDADES

A continuación se ofrece una lista de procesos y habilidades que deberían enseñarse en las materias de matemáticas del nivel secundario. La lista no es exhaustiva. Procura brindar al docente una vislumbre del perfil de las habilidades que con el tiempo un alumno debería desarrollar.

PROCESOS

Aproximación
Cálculo
Comunicación
Estimación
Exploración
Investigación
Pensamiento
Procesamiento de datos
Resolución de problemas
Toma de decisiones

HABILIDADES

De cálculo

Elaboración de cálculos
Sustitución
Uso de calculadora
Verificación de resultados

De comunicación

Comparación
Comprensión
Descripción
Explicación
Seguimiento de instrucciones
Prolijidad
Representación
Bosquejo
Uso de la terminología
Redacción

De investigación

Investigación
Listado
Referencias múltiples
Búsqueda de modelos

De pensamiento

Abstracción
Análisis
Clasificación
Comparación
Deducción
Generalización

Inferencia
Síntesis
Validación

De procesamiento de datos

Clasificación
Cotejo
Organización de la información
Presentación
Recolección de datos
Registro
Síntesis

De resolución de problemas

Análisis de la información
Búsqueda de información
Descubrimiento de problemas
Prospección
Retrospección
Síntesis

Generales

Aplicación
Aritmética mental
Construcción
Copia
Dibujo
Graficación
Manipulación
Medición
Trazado

Sociales

Aceptación de responsabilidades
Atención
Colaboración
Iniciativa
Perseverancia
Seguimiento de directivas
Tolerancia

EVALUACIÓN

Evaluación es la medición del rendimiento del alumno en relación con los fines y objetivos de las materias que cursa.

La evaluación puede adoptar diversas formas. La evaluación informal se lleva a cabo mediante preguntas y observación del alumno mientras trabaja. Los exámenes y pruebas escritas son ejemplos de medios de evaluación más formales. La evaluación debería abarcar el rango total de habilidades y procesos que incluyen el conocimiento y las destrezas, no sólo la capacidad de recordar.

Es necesario un amplio conjunto de técnicas de evaluación debido a que diferentes métodos son más apropiados para diferentes estudiantes y ciertos métodos favorecen a ciertos estudiantes.

He aquí algunas de las razones por las que se lleva a cabo la evaluación:

- Descubrir el conocimiento existente o las experiencias previas que el alumno trae al comenzar una actividad de aprendizaje;
- Controlar el progreso del alumno;
- Proveer motivación;
- Proveer retroalimentación al alumno;
- Determinar la medida en que el alumno alcanzó los objetivos de la asignatura;
- Establecer una calificación global individual;
- Estimar el potencial del alumno en la asignatura;
- Proveer retroalimentación al profesor.

La evaluación debería tomar en cuenta la enseñanza de valores. Pueden evaluarse tanto el proceso como el contenido de la valoración. Por ejemplo, se puede pedir al alumno que mencione valores matemáticos o identifique valores en los ejemplos de los ejercicios, trabajos prácticos y pruebas. Se le puede pedir también que extraiga sus propias analogías espirituales, o que ponga de manifiesto su habilidad para tomar decisiones o formular juicios de valor acerca de determinados procedimientos. Al evaluar, refiérase a las ideas sobre estrategias para la enseñanza de valores, al apéndice sobre resolución de problemas, y a los ejemplos de enunciados de valor.

Respecto del informe de las expectativas y resultados, es claro que el alumno rinde mejor cuando sus expectativas de aprendizaje son relevadas clara y regularmente, cuando los requisitos están bien estructurados, y cuando los resultados de la evaluación son dados a conocer prontamente.

La evaluación va más allá de la determinación de cuán bien los alumnos alcanzaron los objetivos. Intenta juzgar los méritos de la materia y sus objetivos, y procura descubrir maneras que conduzcan a mejorar la didáctica. Mucho de esta evaluación es informal. Los profesores, por ejemplo, observan indicios de la clase para determinar sus logros como docentes. También pueden entrevistar informalmente a los alumnos preguntándoles acerca de su aprovechamiento de la materia. A través de un cuestionario escrito los profesores pueden pedirles expresamente a sus alumnos que evalúen la cátedra. Los buenos profesores disfrutan de su éxito, pero mantienen un ojo crítico sobre su propio desempeño.

Sobre todo, la evaluación requiere que los profesores piensen críticamente acerca de cuán alcanzables son sus objetivos, en qué medida esos objetivos reflejan la filosofía de la educación del establecimiento, cuán diestramente los estudiantes manejan las habilidades y conceptos, y cuán apropiados son sus procedimientos de evaluación.

BOSQUEJO SINTÉTICO DE UN TEMA

A continuación se presenta un bosquejo sintético de parte de un tema matemático. Esta síntesis pretende ilustrar cómo puede usar un docente esta guía integrando sus elementos claves y procurando hacer una consideración más sistemática de los valores.

Tema: Estadística

Contenido:

- Muestreo
- Gráficos
- Distribución de frecuencia
- Media, mediana, moda
- Desviación estándar

Practicidad:

Este tema tiene por finalidad ayudar al alumno a:

- Comprender la estadística a los efectos de evaluar críticamente la información que se le presente. Por ejemplo el uso de publicidad, encuestas, artículos políticos, informes eclesiásticos.
- Aprender cómo predecir.
- Tomar decisiones inteligentes.

Valores y enunciados de valor:

1. Honestidad: Hay peligro en el uso de citas casuales fuera de contexto o distorsionadas, como en el uso equívoco de una declaración. Lo mismo vale para la escucha 'selectiva'.
2. Elección sabia: Elecciones sabias requieren información suficiente y correcta.
3. Presentación confiable: Se la puede ejemplificar mediante a) no graficar de un modo equívoco; b) ubicar las figuras (tablas, cuadros, etc.) en el contexto adecuado.
4. Evaluación crítica: No deberíamos evaluar la información por su apariencia.
5. Unicidad: Necesitamos aceptar la unicidad. Mantener nuestra imagen aunque difiera del promedio. La estadística tiende a estereotipar a la gente cuando cada individuo es único. La estadística compara individuos. ¿Deberíamos compararnos con la media o con nosotros mismos?
6. Verificación: La estadística puede clarificar percepciones erróneas.
7. Aceptación positiva: No podemos cambiar algunas cosas. Por lo tanto debemos aceptarlas como son y hacer lo mejor con ellas.
8. Influencia de individuos: Si sacamos un valor de un conjunto de observaciones, ello afecta el resultado. Por ejemplo, para alcanzar la media, removemos el valor u observación más alto. Cada persona ejerce un efecto sobre la sociedad, un efecto que se ve en el promedio.

9. **Toma de decisiones inteligente:** Requiere una visión total de una situación. Un ejemplo es el chisme. No podemos aceptar únicamente lo que un individuo dice. Se debe planear recoger tantos datos como sea posible.
10. **Precaución en la predicción:** Al usar información y experiencia previa para predecir un evento futuro debemos ser cautos. Un ejemplo de la necesidad de precaución es la apuesta de Pascal. Contraste el tamaño del premio con la probabilidad de ganar una lotería.

Estrategias para la enseñanza de valores:

1. Estudie cómo se toman las decisiones.
2. Ilustre cómo la estadística ayuda a clarificar malos entendidos respecto de productos.
3. Reúna ejemplos de estadísticas equívocas y examine los hechos.
4. Muestre cómo se puede hacer variar los porcentajes usando pago bruto versus pago neto.
5. Prepare una hoja de trabajo para mostrar cómo tomando la media, la mediana y el modo podemos llegar a interpretaciones estadísticas diferentes y a decisiones incorrectas. Necesitamos considerar todo.
6. Use una curva normal para ilustrar la idea de que en cualquier asunto en consideración debemos esperar ambos extremos para un rango de conductas y de creencias.
7. Use un conjunto de figuras para mostrar cuánto influye la percepción prejuiciada en la selectividad y en la ignorancia del contexto.
8. Relacione la unicidad, los extremos de la curva normal, y la presión de pares.

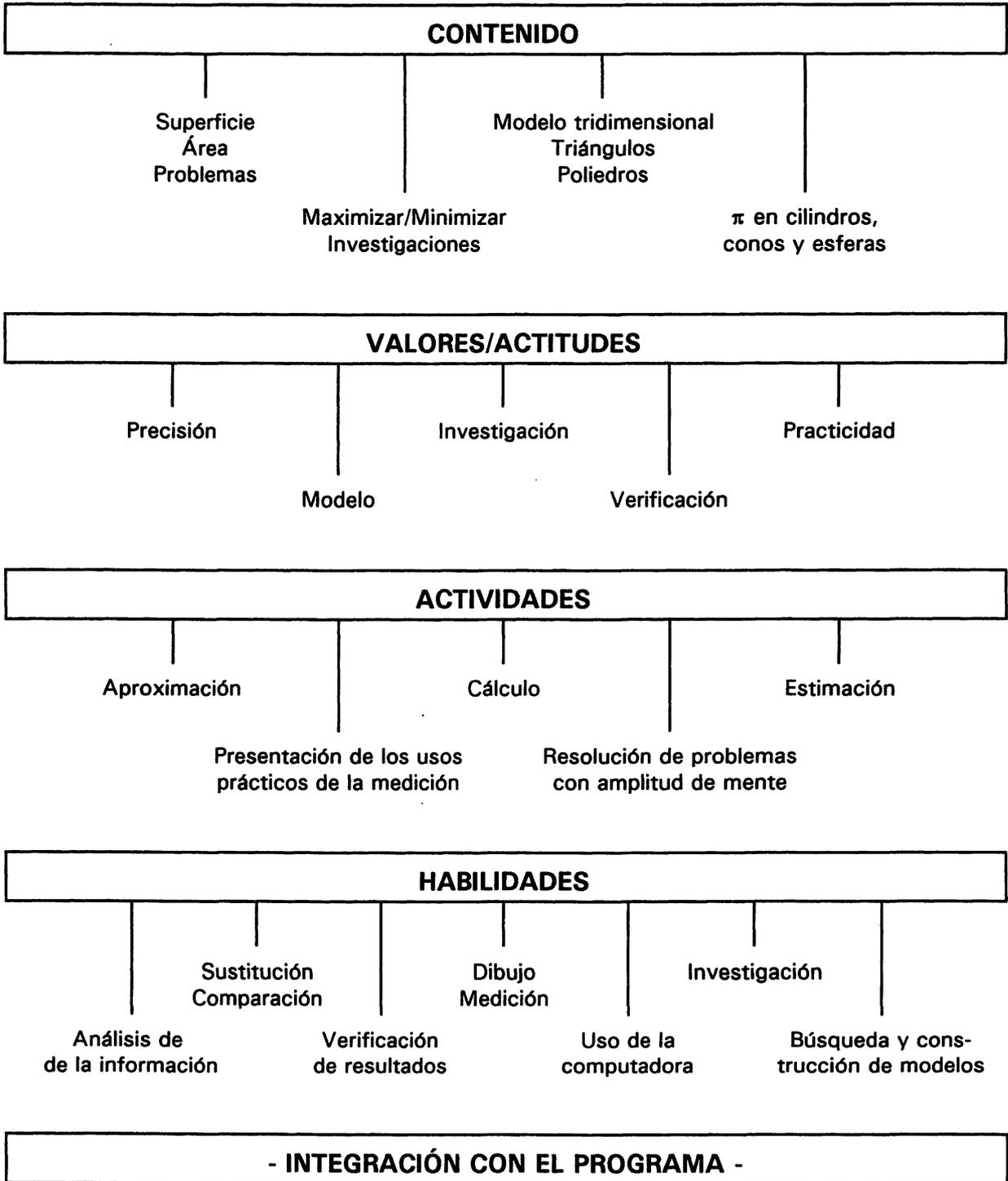
Procesos

Este tema afecta un amplio espectro de procesos. Coloque el énfasis particularmente en:

- Procesamiento de datos
- Cálculo
- Pensamiento
- Comunicación
- Investigación

DIAGRAMA DE FLUJO DE UN TEMA

MEDICIÓN DE ÁREAS



CUADROS DE CORRELACIÓN

Los cuadros de correlación que se presentan a continuación pueden ayudarlo a planificar de una manera más sistemática. Usted puede utilizar estos cuadros para hacer un seguimiento del uso de valores, conceptos, ideas y habilidades en sus asignaturas, unidades didácticas o temas. Le sugerimos fotocopie sus propios cuadros de correlación a partir de los aquí provistos. Cuando use los cuadros, escriba el título de sus unidades verticalmente. Estos cuadros no contienen todos los elementos de esta guía, pero sí algunos que son claves, en una forma condensada. Usted puede usarlos como una alternativa a los diagramas de flujos y síntesis. Lo importante es adoptar un estilo propio para planificar más sistemáticamente.

										T E M A S	PROCESOS Y HABILIDADES
											PROCESOS
											Aproximación
											Cálculo
											Comunicación
											Estimación
											Exploración
											Investigación
											Pensamiento
											Procesamiento de datos
											Resolución de problemas
											Toma de decisiones
											HABILIDADES
											De cálculo
											Elaboración de cálculos
											Sustitución
											Uso de calculadora
											Verificación de resultados

										T E M A S	PROCESOS Y HABILIDADES
											De comunicación
											Comparación
											Comprensión
											Descripción
											Explicación
											Seguimiento de instrucción
											Prolijidad
											Representación
											Bosquejo
											Uso de la terminología
											Redacción
											De investigación
											Investigación
											Inventario
											Referencias múltiples
											Búsqueda de modelos
											De Pensamiento
											Abstracción

						T E M A S	PROCESOS Y HABILIDADES
							Análisis
							Clasificación
							Comparación
							Deducción
							Generalización
							Inferencia
							Síntesis
							Validación
							De procesamiento de datos
							Clasificación
							Cotejo
							Organización de la inform.
							Presentación
							Recolección de datos
							Registro
							Síntesis
							De resolución de problemas
							Análisis de la información
							Búsqueda de información
							Descubrim. de problemas

						T E M A S	PROCESOS Y HABILIDADES
							Prospección
							Retrospección
							Síntesis
							Generales
							Aplicación
							Aritmética mental
							Construcción
							Copia
							Dibujo
							Graficación
							Manipulación
							Medición
							Trazado
							Sociales
							Aceptación de responsabil.
							Atención
							Colaboración
							Iniciativa
							Perseverancia
							Seguimiento de directivas
							Tolerancia

										T E M A S	VALORES Y ACTITUDES
											Aceptación de paradojas
											Afirmación de lo positivo
											Amplitud de criterio
											Amplitud de mente
											Apelación estética
											Apreciación de un Diseñador
											Aprendizaje desde errores
											Arreglo de prioridades
											Asombro
											Autoestima
											Certidumbre
											Compartir
											Conciencia de consecuencias
											Conciencia del potencial
											Confiabilidad
											Cuidado
											Desarrollo
											Dignidad
											Disposición a la búsqueda
											Economía de diseño
											Economía de método
											Economía de recursos
											Elección sabia
											Equilibrio
											Estructura

										T E M A S	VALORES Y ACTITUDES
											Hallazgo de Dios
											Indagación
											Investigación
											Lógica
											Mayordomía
											Memoria disciplinada
											Orden
											Percepción
											Practicidad
											Precaución
											Precisión
											Predictibilidad
											Proceso de razonamiento
											Progresión
											Referencia a principios
											Responsabilidad
											Responsabilidad personal
											Seguimiento de instrucción
											Selección
											Selección positiva de pares
											Simetría
											Toma de decisiones fundada
											Uso dificultades y fracasos
											Valentía
											Verificación

APÉNDICES

APÉNDICE 1

CÓMO LAS MATEMÁTICAS REVELAN LA OBRA DE DIOS EN LA NATURALEZA

El estudio de las matemáticas permite descubrir la inmutabilidad de Dios. Revela su sabiduría y pone de manifiesto el hecho de que Él es un Dios de orden y sistema.

La revelación de Dios en la naturaleza incluye ideas de número, forma, simetría, sistema y leyes que gobiernan la existencia del trabajo armonioso en todas las cosas. En todas partes hay evidencias de esas relaciones matemáticas.

Una adecuada comprensión y valoración de la obra de Dios requiere por parte del hombre un conocimiento de los principios subyacentes de las matemáticas. Al respecto, Dios ha llevado al ser humano al desarrollo de un sistema eficiente de numeración, de computación y de expresión de leyes naturales.

Las matemáticas constituyen una revelación de la vida pensante de Dios. Nos muestran a Dios como un Dios de sistema, orden y precisión. Es confiable y su lógica es infalible. Por eso, cuando pensamos en términos matemáticos, lo que hacemos es traer a nuestra mente la forma en que Dios piensa.

1. Diseño en espirales. Las espirales parecen ser el diseño favorito de Dios. Las usó para diseñar muchas cosas de la naturaleza. Por ejemplo:
 - El desarrollo de un brote o de un pimpollo.
 - Las concavidades de una concha de nautilo.
 - Las espirales logarítmicas encontradas en los colmillos de elefante, en los cuernos del carnero montés e incluso en las uñas de los canarios.
 - Las espinas de las coníferas que siguen direcciones opuestas.

Este fenómeno provee mayor evidencia de un Maestro Diseñador cuando se puede demostrar que la espiral de una margarita tiene una razón de 21:34, que 'coincide' estrictamente con la razón de dos números adyacentes de Fibonacci, que se generan comenzando con uno y añadiendo los últimos dos para arribar al siguiente (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34). La misma razón se observa también en muchas otras especies vegetales con un patrón de desarrollo de sus hojas en espiral.

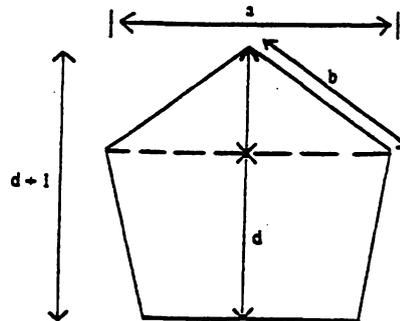
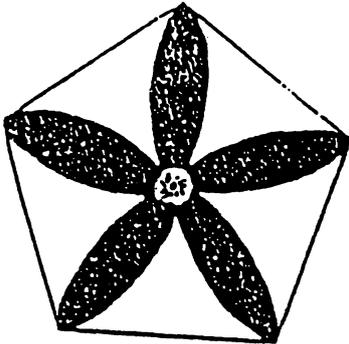
La concha del nautilo y las espirales de una conífera siguen la secuencia de Fibonacci. La razón entre cualquier número de Fibonacci converge en la razón 1:1,618, llamada "razón áurea".

Si se dibuja un rectángulo en torno de la figura de la cabeza y el tronco humanos, los lados del rectángulo siguen la razón áurea. Otras partes del cuerpo conservan también esta misma proporción.

2. Figuras con simetría de rotación de orden 5 a menudo constituyen la base de modelos naturales.

Hay una gran variedad de especies vegetales en las que las flores forman pentágonos con estrellas de 5 puntos.

Algunas estrellas de mar se forman también siguiendo la configuración de un pentágono. Los pitagóricos estudiaron el pentágono y notaron que las razones de varias de sus dimensiones responden a la razón áurea.



$$\frac{a}{b} = \frac{d+1}{d} = \frac{d}{1} = 1,618033989 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Nota: Resolviendo

$$\frac{d+1}{d} = \frac{d}{1}$$

resulta

$$d^2 = d+1$$

Como

$$1,618... \times 1,618... = 2,618...$$

Dividiendo por 'd' resulta

$$d = 1 + 1/d$$

de modo que el recíproco de 1,618... es 0,618...

Se puede encontrar este número irracional 'mágico', la razón áurea, en muchas situaciones aparentemente inconexas, como ser la arquitectura clásica, la razón de los números de las espinas de las coníferas yendo en direcciones opuestas, y las distancias entre los puntos de unión de las hojas a una rama.

3. Se han escrito libros enteros acerca de las abejas y de cómo Dios le dio a este pequeño insecto la capacidad de construir los panales de miel usando la más pequeña cantidad de material para contener la mayor cantidad posible de miel. Los matemáticos han usado el cálculo para descubrir esas dimensiones precisas que usan las abejas.

4. Todos estamos familiarizados con la infinita variedad y la perfecta simetría que Dios ha puesto en un delgado copo de nieve. Esos bellísimos hexágonos que nunca se repiten muestran la infinita variedad y la creatividad de un Maestro Diseñador.
5. Los objetos artificiales bajo el microscopio tienden a revelar los defectos e imperfecciones que no aparecen a simple vista. Con las cosas creadas por Dios ocurre lo opuesto. La minúscula diatomea, una planta marina microscópica con un bellísimo encaje de ventanas de vidrio de color, es un ejemplo clásico lo que muestran los objetos creados por Dios cuando se los ve bajo el microscopio. Cuanto mayor la ampliación, tanto mayor la belleza, el orden y la simetría.
6. Las formas geométricas comunes como el cuadrado, el triángulo, el rectángulo propiamente dicho, el pentágono y el hexágono, parecen constituir los bloques de construcción usados por Dios al crear muchas de las cosas. Un corte transversal de una gema semipreciosa llamada turmalina extraída de ciertas minas de Madagascar constituye un ejemplo del uso de estas formas. La estructura prismática de las piedras consta de series de triángulos prolijamente alojados uno dentro de otro.
7. Dios parece deleitarse en la creación de formas geométricas variadas. Por ejemplo, un mineral común, el cuarzo, aparece a menudo como un trapezoedro triangular o más simplemente como una estructura de cristal hecha sobre la base de un arreglo triangular con caras individuales de cuatro lados.

Según Galileo "las matemáticas constituyen el lenguaje que Dios utilizó para crear el universo".

APÉNDICE 2

CÓMO HACER PARA QUE LAS MATEMÁTICAS SEAN PRÁCTICAS Y RELEVANTES

La enseñanza tradicional de las matemáticas no sólo ha negado y seguido un curso alejado de la realidad de las matemáticas en la sociedad, sino que ha sustituido la realidad por un esqueleto sin vida de ideas abstractas y objetivos que se han convertido un fin en sí mismos. El resultado de este enfoque es que para muchos alumnos tales matemáticas se han convertido en una materia difícil de sobrellevar y para cuyo aprendizaje no tienen motivación.

Si se quiere que las matemáticas sean interesantes y relevantes para el alumno, es necesario que nos concentremos en las maneras en que el alumno aprende y en los tipos de actividades que le resultan de interés. Para que el aprendizaje sea relevante para alumnos de nivel secundario, debería reunir las siguientes características:

- La asignatura debe seguir un orden y una dirección.
- Debe usarse el entusiasmo natural del alumno. Los profesores deberían evitar doblegar dicho entusiasmo.
- A veces no surgen nuevas ideas. Requieren tiempo para madurar.
- La variedad es la fragancia de la vida. Una variación en el contenido y el método de enseñanza agrega interés.
- Hacer es más interesante que escuchar. Es necesario que los alumnos manipulen materiales.
- A la mayoría de los alumnos les agrada dibujar y colorear.
- A los alumnos les gusta los ejercicios, crucigramas, rompecabezas, juegos y representaciones.
- Los profesores deben darse cuenta de que cada alumno tendrá un punto de partida diferente al comenzar nuevos temas.
- A la mayoría de los alumnos les gusta las actividades grupales.
- Los alumnos se interesan por temas que ellos ven se hallan directamente vinculados a sus experiencias cotidianas.

IMPLICANCIAS

Los profesores deberían sentirse libres de variar los métodos para adecuarse al grupo de alumnos y al tema. También deberían salir de los límites temáticos tradicionales si se dan cuenta que la situación lo requiere. Deberían preguntarse si sus materias son adecuadas para preparar a los alumnos para la vida más bien que si cumplen el programa oficial.

Para conseguir resultados concretos, los profesores tendrán que dedicar tiempo a usar efectivamente los recursos didácticos disponibles tanto fuera como dentro del aula. También tendrán que dedicar tiempo al desarrollo de unidades que se refieran a "las

matemáticas en la sociedad", que sean motivantes y realistas. Este tipo de unidades requieren tiempo para pensar un tema y planificar.

A continuación se presenta un listado de temas relevantes para la vida, intereses, necesidades y metas del alumno de nivel secundario. La lista sugiere posibilidades; no es prescriptiva.

Administración del dinero

Ejemplos: gastos, presupuesto, compras, tarjetas de crédito, seguro, inversión.

Campo

Ejemplos: superficie de tierras, producción, volumen, capacidad, transporte, costos de producción.

Comercio e industria

Ejemplos: ganancias y utilidades, pequeños negocios, investigación de mercado, cajas automáticas.

Comida y bebida

Ejemplos: kilojulios, dietas, proteínas, tamaños de botellas.

Comunidad

Ejemplos: elecciones, ración de agua potable, niveles de contaminación, flujo del tránsito, escuelas.

Correspondencia

Ejemplos: tarifas locales e internacionales, servicios.

Cuerpo humano

Ejemplos: ritmo cardíaco, estadísticas de salud, tiempo de reacción, dosis medicinales.

Deportes

Ejemplos: niveles de inclinación de rampas de patinaje y esquí, carreras automovilísticas, pistas y campos de juego, registros.

Energía

Ejemplos: electricidad, gas, petróleo, uranio.

Entretenimiento

Ejemplos: costos reales, transporte, vestimenta, admisión, número de asistentes.

Escuela

Ejemplos: tasas de retención, varones, niñas, viviendas suburbanas, actividades docente-alumno, planes de construcción.

Familia

Ejemplos: genética, color de cabello y ojos, árbol familiar.

Hobbies

Ejemplos: modelismo de automóviles y aviones, pintura, costura, aerobismo, tejido con dos agujas o con ganchillo.

Hogar

Ejemplos: amoblamiento, ampliaciones, planes de vivienda, recetas.

Máquinas

Ejemplos: motores, poleas, orugas, cámaras, computadoras, cortadoras de césped.

Medios de comunicación

Ejemplos: encuestas de opinión, audiencia, publicidad.

Mensura

Ejemplos: pesos, distancias, superficies, perímetros, navegación, orientación, estimación.

Población

Ejemplos: nacimientos, muertes, matrimonios, migración, urbanización.

Profesiones

Ejemplos: enfermería, programación, física, electricidad, arquitectura.

Sistema solar

Ejemplos: planetas, satélites, cometas, velocidad de la luz.

Teléfonos

Ejemplos: tarifas, cargos, larga distancia, tiempo, códigos.

Tiempo

Ejemplos: temperatura, velocidad y dirección del viento, lluvia.

Transporte

Ejemplos: cargas, ómnibus, barcos, aviones, velocidad, tipo de vehículos.

Turismo

Ejemplos: acomodamiento, visitas a puntos de interés, disponibilidad de servicios.

Ventas por comisión

Ejemplos: agentes de ventas, promotores, concesionarios, remates.

Viajes

Ejemplos: planes, distancias, dirección, horarios, presupuesto.

APÉNDICE 3

CÓMO HACER PARA QUE LAS MATEMÁTICAS SEAN ENTRETENIDAS

Esta guía asume que a veces es necesario hacer que las matemáticas sean entretenidas para motivar al alumno. A continuación se presentan algunas ideas para que el aprendizaje de esta materia sea entretenido.

1. Aspecto del aula

- Usar posters coloridos y estimulantes, trabajo del alumno, fórmulas, comienzos de tema con interrogantes tales como "¿dónde usamos ' ϵ ' y ' π '?".
- Cambiar periódicamente el arreglo de los posters y frisos.
- Estar preparado para disponer de otro modo el escritorio del profesor.

2. Rincón de juegos

- Dar al alumno acceso a juegos y rompecabezas estimulantes una vez que haya finalizado su trabajo o durante los recreos. Use --por ejemplo-- juegos de mesa que requieran razonamiento, crucigramas, ejercicios de apareamiento, y otros juegos matemáticos.

3. Actividades áulicas

- Competiciones de aritmética mental.
- Diseño lineal.
- Construcción de modelos: poliedros, redes (una manera barata de hacerlo es usando paja y masilla).
- Rincón de la computadora: por ejemplo, para quienes terminan primero.
- Precalentamiento u otras actividades didácticas alternativas; por ejemplo, dar al alumno un laberinto para resolver.
- Dinámica del dibujo/pintura; por ejemplo, cómo se compone un cuadro usando la razón áurea e intervalos de un tercio.
- Actividades y competiciones con la calculadora.

4. Actividades extraáulicas

- Medición; por ejemplo, hacer una mensura y un mapa de la escuela.
- Relevamientos estadísticos.
- Compras y comparación de precios (una buena actividad de nivel general).

- Velocidad y tiempo; por ejemplo, velocidad al caminar versus velocidad al correr.
- Explorar diseños de construcción en función de su forma geométrica.
- Excursiones con actividades matemáticas.
- Descubrir la razón áurea en la naturaleza; por ejemplo, visitar parques nacionales y zoológicos.

5. Uso de la tecnología

- Videos y películas relevantes.
- Diapositivas.
- Demostraciones en la computadora.

6. Uso de materiales concretos

- Ilustrar conceptos matemáticos (particularmente en álgebra) utilizando cubos, bloques, espejos y otros.

7. Variables docentes

- Varíe su técnica de abordaje de los temas.
- Use tantos materiales estimulantes como le sea posible.
- Manifieste entusiasmo por su asignatura.
- Esté bien preparado para cada actividad.
- Trate de satisfacer a todos los niveles de la clase con sus actividades.
- Asegúrese de que sus alumnos estén permanentemente ocupados.

APÉNDICE 4

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS E INVESTIGACIÓN

Definición:

Un problema es una situación en la que un individuo o un grupo acepta el desafío de realizar una tarea para la que no hay una manera inmediatamente obvia de arribar a una solución.

Principios:

La resolución de problemas no es una técnica basada en los contenidos. Los docentes deberían utilizar la resolución de problemas como una técnica para:

- Integrar un grupo de alumnos a un trabajo de equipo;
- Favorecer la discusión entre los alumnos dentro del grupo;
- Dar lugar a la comparación entre las estrategias sugeridas por los grupos;
- Estimular el interés en las matemáticas;
- Relacionar las matemáticas con situaciones reales;
- Expandir el intelecto de los alumnos.

Habilidades requeridas:

Las habilidades constituyen los ladrillos de la resolución de un problema. A continuación se ofrece una lista de dichas habilidades.

- **Descubrimiento y formulación del problema:**
 - Enunciar el problema con sus propias palabras.
 - Clarificar el problema mediante la lectura cuidadosa y la formulación de preguntas.
 - Visualizar un objeto a partir de su esbozo o descripción.
 - Seguir consignas escritas u orales.
- **Búsqueda de la información:**
 - Recolección de los datos necesarios para la resolución del problema.
 - Compartir los datos y resultados con otras personas.
 - Escuchar a quienes tengan conocimiento o experiencia relevante para compartir.
 - Buscar material impreso acerca de la información requerida.
 - Hacer mediciones necesarias para obtener una solución.
 - Registrar posibilidades o intentos de solución.
 - Recordar y bosquejar información y conocimiento relacionado con el problema.
- **Análisis de la información:**
 - Desechar información extraña.
 - Hallar semejanzas y diferencias y hacer comparaciones.
 - Clasificar objetos y conceptos.
 - Hacer y usar un esbozo o un modelo.
 - Hacer y/o usar una lista o tabla sistemática.
 - Hacer y/o usar un gráfico.
 - Buscar patrones y/o propiedades.
 - Usar símbolos matemáticos para describir situaciones.
 - Dividir un problema en partes manejables.

- **Sistematización de los datos, solución y síntesis:**
 - Hacer predicciones, conjeturas y/o generalizaciones en base a los datos.
 - Tomar decisiones en base a los datos.
 - Hacer los cálculos necesarios para la solución.
 - Determinar límites y/o eliminar posibilidades.
 - Hacer estimaciones razonables.
 - Imaginar, controlar, y afinar los resultados.
 - Resolver un problema más fácil pero relacionado. Estudiar el proceso de solución para descubrir indicios o claves.
 - Cambiar el problema por uno que se pueda resolver (simplificar el problema).
 - Satisfacer una condición por vez.
 - Observar la situación problemática desde diferentes puntos de vista.
 - Razonar a partir de lo que se conoce (deducir).
 - Aplicar deducción regresiva.
 - Controlar las respuestas calculadas por aproximaciones sucesivas.
 - Detectar y corregir errores.
 - Realizar las mediciones necesarias para verificar una solución.
 - Identificar situaciones problemáticas en las que no es posible una solución.
 - Revisar las condiciones de un problema para posibilitar una solución.

- **Retrospección para corroborar resultados:**
 - Determinar el resultado aproximado (sin resolver el problema).
 - Explicar cómo fue resuelto el problema.
 - Hacer explicaciones sobre la base de los datos.
 - Resolver el problema utilizando diferentes métodos.
 - Hallar otra respuesta cuando hay posibilidad de respuestas alternativas.
 - Volver a controlar las soluciones utilizando algún método formal de razonamiento (prueba matemática).
 - Analizar el proceso de solución.
 - Descubrir o inventar otros problemas que puedan ser resueltos por ciertos procedimientos de solución.
 - Generalizar la solución de un problema para incluir otras soluciones.

- **Prospección y formulación de nuevos problemas:**
 - Crear nuevos problemas a partir de la variación de uno dado.

Posibles estrategias didácticas:

En la resolución de problemas, entran en juego diferentes estilos de enseñanza tales como exposición directa, descubrimiento guiado, trabajo de laboratorio, pequeños grupos de discusión, enseñanza no directiva y el trabajo individual.

- **Algunas sugerencias específicas:**
 - Ponga un ejemplo de resolución de problemas y comparta con los alumnos las experiencias involucradas en la solución.
 - Reduzca el nivel de ansiedad de los alumnos estimulando la comunicación y la cooperación. A menudo es necesario investigar los problemas utilizando un modo cooperativo de instrucción junto con sesiones de torbellino de ideas.
 - Estimule al alumno en su esfuerzo por resolver un problema haciéndole ver que sus estrategias son valiosas, brindándole suficiente tiempo para investigar el problema. Destaque el valor de los procedimientos que usa el alumno.
 - Formule algunas preguntas de prueba, usando palabras y frases como las siguientes:
 - ¿Qué pasaría si...?
 - ¿Te parece que...?

- Me pregunto si...
- ¿Cómo podríamos descubrir...?
- ¿Será posible que...?
- Refuerce la formulación de preguntas de prueba por parte de los alumnos en la medida en que su comprensión va en aumento. Pocas veces los alumnos se "gastan" buscando preguntas de prueba pero ellos pueden aprender a hacerlo. Si la enseñanza resulta efectiva, en lugar de dirigirse al profesor, el alumno debería preguntarse a sí mismo "¿Qué debería hacer ahora?"

En términos generales la enseñanza debería ser no directiva, pero a veces puede haber necesidad de sugerencias. Si es posible, esas sugerencias deberían hacerse en términos de alternativas a ser exploradas antes que de indicaciones a ser seguidas.

- **Algunos ejemplos de estrategias para la resolución de problemas:**

SUPONER Y CONTROLAR:

El Hotel Gran Plaza tuvo la feliz visita de alegres chinches. En cada cama de una plaza puedes encontrar 7 chinches y en cada cama de dos plazas 13. Si hay 106 chinches juntas, ¿cuántas camas de dos plazas hay?

BÚSQUEDA DE UN PATRÓN REGULAR:

¿Cuál es la suma de los primeros...

- 4 números impares?
- 5 números impares?
- 7 números impares?
- 10 números impares?
- 3467 números impares?

HACER UNA LISTA SISTEMÁTICA:

Hay seis equipos de básquetbol en un torneo. Los equipos están identificados con las letras que van de la A a la F. Cada equipo juega dos veces con cada uno de los otros equipos. ¿Cuántos partidos se juegan en el torneo?

ESBOZAR UN DIBUJO:

Un papel rectangular de 12x16 cm. tiene un cuadrado de 2x2 cm. en cada esquina. Entonces se doblan los lados para hacer una caja abierta. Halla el volumen de la caja.

DESCARTAR POSIBILIDADES:

En cierto banco los trabajos de cajero, administrador y operador están en manos de Martínez, Juárez y Sepúlveda, pero no necesariamente en ese orden.

- El operador, que era hijo único, es el que menos gana.
 - Sepúlveda, casado con la hermana de Martínez, gana más que el administrador.
- ¿Quién está a cargo de cada función?

La conciencia de las estrategias empleadas para resolver un problema, probablemente sea el paso más importante en el desarrollo de las habilidades para resolver problemas por parte del alumno.

APÉNDICE 5

ASISTENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Principios:

Puesto que hay un amplio espectro de habilidades y actitudes en un número relativamente pequeño de alumnos, se hace necesario un proceso de ayuda para compensar tales variaciones.

Definiciones:

Un alumno con problemas en matemáticas es alguien que tiene dificultad para comprender los conceptos matemáticos y tiene falencias en sus habilidades para el cálculo elemental. Sus resultados están significativamente por debajo del rendimiento esperado para su edad.

Identificación:

Para identificar al alumno que necesita asistencia adicional, se sugiere lo siguiente:

- Aplicación de tests estandarizados a todos los ingresantes a la escuela secundaria.
- Controlar el progreso en relación con el rendimiento esperado.
- Volver a aplicar tests al comienzo del segundo ciclo o ciclo superior de la escuela secundaria.
- Registros acumulativos para cada estudiante.
- Pre-tests, post-tests y pruebas diagnósticas cuando fuere menester.

El primer paso identifica en qué nivel se espera que el alumno se desenvuelva y detecta los alumnos con dificultades en matemáticas.

Juntamente con el primer paso, el segundo identifica al alumno con pobre rendimiento.

Recursos para un programa de asistencia:

1. Clases de apoyo.
2. Materiales de apoyo:
 - actividades graduadas;
 - materiales diagnósticos;

- audiovisuales;
 - basados en la computadora.
3. Tratamiento previo al ingreso.
 4. Tratamiento paralelo a su actividad escolar.
 5. Empleo de recursos de reparticiones públicas:
 - servicios de orientación y gabinetes psicopedagógicos;
 - materiales;
 - personal.
 6. Padres:
 - Supervisión de las actividades del alumno en el hogar y/o en la escuela.
 7. Financieros:
 - Gobierno;
 - Escuela;
 - Familia.