



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Facultad de Contaduría y Administración

Cuadernillo de ejercicios de Matemáticas Financieras
para alumnos de bachilleres "Teocelo"

TESINA

Para obtener el Título de:
Licenciado en Contaduría

Presenta:
Daniel Jaimes Gómez

Asesor:
M.F. Eida Magdalena López Castro



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Facultad de Contaduría y Administración

Cuadernillo de ejercicios de Matemáticas Financieras
para alumnos de bachilleres "Teocelo"

TESINA

Para obtener el Título de:
Licenciado en Contaduría

Presenta:
Daniel Jaimes Gómez

Asesor:
M.F. Eida Magdalena López Castro

Dedicado a:
“Dios nuestro Señor”

Mi madre: Flor Gómez, por todo su esfuerzo para sacarnos adelante, gracias madre, Te Amo.

Mis queridos hermanos: Claudia y Arturo, por todos los momentos buenos y malos que pasamos juntos. Y a Jesús † que desde el cielo me cuida y me guía.

Mis sobrinos: Ale, Jesús, Mariaam, Edson, Gian y Erick, los quiero mucho.

Por el apoyo brindado:

Al honorable jurado.

A todos mis maestros y autoridades universitarias que me forjaron durante mi carrera.

Al CAT

En general: expreso mi gratitud y reconocimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para que lograra obtener el título de Contador Público, mil gracias de verdad y que Dios los bendiga siempre.

“El hombre que intenta alcanzar lo mejor y falla, es mejor que el que nunca lo intenta” Juan Pablo II

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	2
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LAS MATEMÁTICAS FINANCIERAS.....	6
1.1. Origen de las matemáticas.....	7
1.1.1 Ramas de las matemáticas.....	8
1.2 Concepto de matemáticas financieras.....	12
1.3 Importancia de las matemáticas financieras.....	13
1.4 Objetivos de la matemáticas financieras.....	14
1.4.1 Las matemáticas financieras y su interrelación con otras materia...14	
1.5 Concepto fundamental de matemáticas financieras.....	16
1.6 Temario matemáticas financieras en bachilleres Teocelo.....	16
1.6.1 Interés.....	16
1.6.1.1 Interés simple.....	17
1.6.1.2 Interés compuesto.....	17
1.6.2 Anualidad.....	18
1.6.2.1 Anualidad vencida u ordinario.....	18
1.6.2.2 Anualidad cierta o diferida.....	18
1.6.3 Amortización.....	19
CAPITULO II: LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.....	20
2.1 Concepto de educación.....	21

2.2 Niveles del sistema educativo en México.....	22
2.2.1 Jardín de niños.....	23
2.2.2 Educación primaria.....	27
2.2.3 Educación secundaria.....	31
2.2.3.1 Desarrollo de habilidades.....	32
2.2.3.2 Promoción de actitudes positivas.....	33
2.2.3.3 Adquisición de conocimientos matemáticos.....	33
2.2.4 Educación media-superior.....	35
2.2.5 Educación superior.....	37
2.3 Cómo se integra el plan de estudios en el bachillerato.....	39
2.4 Cómo impactan las matemáticas financieras en los alumnos de bachillerato.....	45
CAPITULO III: PRESENTACIÓN DEL CUADERNILLO.....	50
3.1 Objetivo del cuadernillo.....	51
3.2 Justificación.....	51
3.3 Apartados.....	55
3.3.1 Interés.....	55
3.3.1.1 Interés simple.....	57
3.3.1.2 Interés compuesto.....	60
3.3.2 Anualidad.....	63
3.3.2.1 Anualidad vencida u ordinaria.....	65
3.3.2.2 Anualidad cierta o diferida.....	69

3.3.3 Amortización.....	72
3.3.3.1 Sistema francés o de amortización progresiva.....	73
3.3.3.2 Sistema alemán o de amortización constante.....	76
3.3.3.3 Sistema de amortización americano o fondos de amortización...78	
3.4 Respuestas.....	81
3.4.1 Ejercicios de interés simple.....	81
3.4.2 Ejercicios de interés compuesto.....	82
3.4.3 Ejercicios de anualidades vencidas u ordinarias.....	84
3.4.4 Ejercicios de anualidades ciertas o diferidas.....	85
3.4.5 Ejercicios de amortización.....	88
Conclusiones.....	93
Bibliografías.....	97
Fuentes de información en internet.....	98
Índice de figuras.....	99

RESUMEN

En el presente cuadernillo se muestra una breve narración sobre la historia de las matemáticas, desde cuales fueron sus orígenes y cómo han evolucionado a través de nuestra historia y como afecta nuestra vida diaria.

Hay variados temas y conceptos que nos introducen en el mundo de las matemáticas, aquí encontrarán los relacionados con el tema matemáticas financieras, la finalidad es tener una base teórica y con ello comprender de mejor manera el tema.

La realización de este cuadernillo es con el afán de que los jóvenes que estudian el bachillerato, entiendan y comprendan mejor el por qué de las matemáticas financieras en la vida diaria, así también adéntralo al mundo de los negocios y las decisiones.

El presente cuadernillo se muestra de una manera clara, sencilla y practica de como se puede beneficiar o sacar provecho de algunos acontecimientos de la vida diaria del ser humano.

INTRODUCCIÓN

La importancia de las matemáticas en la vida diaria

El hombre siempre ha tenido la necesidad de explicarse el universo y las cosas que en él ocurren. Desde que aprendió a contar hasta la teoría del caos, el ser humano ha expresado por medio de las matemáticas su capacidad creativa, su necesidad de evolución y trascendencia.

Actualmente, las matemáticas son una herramienta fundamental para el desarrollo de las disciplinas científicas y técnicas. Asimismo la industria, la prestación de servicios a gran escala, los medios de comunicación, el deporte de alto rendimiento, la música y el arte recurren, día a día, cada vez más a las matemáticas.

El vertiginoso desarrollo de nuevas tecnologías, como las computadoras, se debe, sin duda, a las matemáticas. Por ello, una de las características de las matemáticas en la actualidad es su uso en prácticamente todas las áreas del quehacer humano, desde las actividades cotidianas hasta la investigación científica, la producción y la prestación de servicios.

El ser humano tiene la necesidad constante de crear y fortalecer sus conocimientos matemáticos, y esto es cierto tanto para los profesionales y los especialistas en diversas disciplinas, como para el ciudadano común.

Acorde con esta realidad, las matemáticas son, hoy en día, una de las ciencias más activas y dinámicas; a partir de problemas que surgen en otras disciplinas, nuevas teorías son creadas para encontrarles solución. También aparecen dentro de su seno, nuevas formas de ver y atacar viejos problemas, desarrollándose así tanto las matemáticas puras como las aplicadas.

En realidad, no es posible trazar una línea que separe claramente ambos tipos de matemáticas, ya que los problemas prácticos conducen con frecuencia a teorías que aparecen completamente alejadas de sus aplicaciones, mientras que las matemáticas

puras modifican nuestra visión de la realidad y nos hacen descubrir nuevas aplicaciones y problemas concretos donde antes no los veíamos.

Las matemáticas no son ocupación exclusiva de un grupo reducido de especialistas, a su creación contribuye el quehacer colectivo de las sociedades. Un ejemplo lo constituye el desarrollo de los sistemas de numeración y el uso de la geometría en el arte decorativo y en la arquitectura de la antigüedad. Este aspecto de las matemáticas tiene implicaciones importantes para la educación: el estudio y la creación de las matemáticas está al alcance de todo ser humano.

Las matemáticas financieras han adquirido importancia en los programas de formación comercial y financiera; así se prepara al estudiante para identificar los problemas generados por las operaciones comerciales y financieras.

En cualquier lugar donde se utilice dinero, el conocimiento de las matemáticas financieras resulta imprescindible; así, el empresario, el técnico, el profesionista, el dependiente, el comprador, etc., al realizar actividades comerciales necesita estar en capacidad de efectuar cálculos mercantiles.

Los temas que se estudian en esta materia deben permitir al alumno, al concluir su preparación entender y aplicar los conocimientos para desenvolverse en una empresa o en una oficina comercial.

Las matemáticas son parte integral de la formación académica de los estudiantes del área económico-administrativa. El objetivo no es hacer de ellos unos especialistas en matemáticas, sino lograr que se sientan cómodos en un ambiente donde cada vez se hace más uso del análisis cuantitativo y de la computadora. Los estudiantes empiezan a descubrir que es preciso integrar las matemáticas, el análisis estadístico y la computadora tanto en los cursos optativos como en los cursos obligatorios de los programas. Y además las organizaciones van volviéndose usuarios más eficaces de las técnicas cuantitativas y de la computadora. Ese dominio les ayudará a ser mejores

“críticos” y “usuarios” de estas herramientas y, según se supone, perfeccionarán su habilidad en la toma de decisiones.

En el capítulo I abordaremos el tema de la historia de las matemáticas, así como las ramas de esta, nos enfocaremos a las matemáticas financieras una subrama de las matemáticas aplicadas, su concepto, el objetivo de esta y un temario con los temas a tratar en especial en el bachillerato.

De manera particular en el capítulo II hablaremos de los niveles de educación formal en México y la relación en la vida cotidiana que llevamos con las matemáticas sin darnos cuenta de ello, una breve reseña de lo que nos enseñan o vemos en cada etapa de nuestra vida relacionado con estas.

El capítulo III está enfocado a los temas del área de la matemática financiera a ver en el bachillerato, (interés, simple y compuesto, anualidad, cierta y vencida así como amortización), los ejemplos de cada uno de los temas y sus respectivos ejercicios para que el alumno se familiarice con ellos y trate de resolver. Deseándole sea de su completo agrado.

CAPITULO I
GENERALIDADES DE LAS MATEMÁTICAS
FINANCIERA

1.1. Origen de las matemáticas.

Los babilónicos, fueron una de las primeras culturas en dejar vestigios de grandes avances matemáticos. Los babilonios vivieron en Mesopotamia, en unos claros de tierras fértiles entre los ríos Tigris y Éufrates, hacia finales del milenio IV antes de Cristo.

En más de 500 de ellas aparecen manifestaciones matemáticas que nos han permitido descubrir desde su sistema de numeración en base 60 a sus conocimientos sobre el teorema de Pitágoras

De su afición a las observaciones astronómicas acerca de las posiciones de los planetas observables a simple vista Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno conservamos en la actualidad dos vestigios muy populares: De ellos hemos heredado la división de la circunferencia en 360 grados y la de cada grado en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos.

Y la patente de nuestra manera de contar el tiempo también es suya. Contaban con un algoritmo para calcular raíces cuadradas, trabajaban con fracciones, resolvían ecuaciones de primer y segundo grado e incluso algunas ecuaciones cúbicas de la forma $n^3 + n^2 = a$

A partir del año 2.000 a de C, descubren las ventajas de un sistema posicional, que les permite escribir cualquier número con sólo dos símbolos T para el 1 y < para el 10. La base que utilizan es 60.

Los primeros testimonios materiales de la existencia del pensamiento matemático son ciertos dibujos y símbolos trazados sobre ladrillos o tabletas sirias y babilónicas, entre los siglos XXX y XX antes de nuestra era.

Su contenido ha sido la fuente principal del conocimiento de sus matemáticas en la antigüedad. A partir de estos primeros testimonios matemáticos babilónicos se ha

podido deducir, por ejemplo, la existencia de un sistema de numeración de base 60 y algunas operaciones aritméticas, además de datos astronómicos y construcciones geométricas. Se emplea un calendario lunar avanzado y se introducen unidades de tiempo como el minuto y la hora.

Combinando dos figuras, los babilónicos construyeron 59 números. De las tablillas babilónicas, unas 300 se relacionan con las matemáticas, unas 200 son tablas de varios tipos: de multiplicar, de recíprocos, de cuadrados, de cubos, etc.

En geometría conocían el Teorema de Pitágoras y las propiedades de los triángulos semejantes; en álgebra hay problemas de segundo, tercero e incluso de cuarto grado. También resolvían sistemas de ecuaciones.

Los babilónicos usaban fórmulas para hacer la multiplicación más fácil, puesto que no tenían tablas de multiplicar. Pero tenían una tabla en la que se hallaban escritos todos los cuadrados necesarios para multiplicar.

La división fue para los Babilónicos un proceso más difícil. No tuvieron un algoritmo para la división larga, de modo que fue necesaria una tabla de números recíprocos.

Muchas de estas tabletas versan sobre temas que, aunque no contienen matemáticas profundas, son de todos modos fascinantes.

1.1.1. Ramas de las Matemáticas

Una rama de las matemáticas es una categoría o división de ella. Es decir una parte del sistema complejo que se considera dentro de la ciencia madre. Básicamente son 10, pero existe un sin número de pequeñas ramas interrelacionadas que cubren el espectral de la ciencia llamada Matemáticas. Algunas de estas convergen en alguna otra ciencia como la lógica, la física, biología y la informática, entre otras, pero como ramas de la matemática sólo toma una base en estas y lo transforman en un estilo estrictamente matemático aplicado a la ciencia. A continuación enumero las 10 ramas de las matemáticas:

1. **Teoría de Conjuntos:** *Los conjuntos son la base prima de las matemáticas, utilizada de forma constante en aritmética, algebra, lógica matemática, matemática aplicada etc.*
2. **Lógica Matemática:** *Consiste en el estudio matemático de la lógica y su aplicación en las distintas áreas de las matemáticas. Por razones obvias está muy relacionada con la informática y la lógica filosófica. Estudia los sistemas formales en relación con el modo en el que codifican conceptos intuitivos de objetos matemáticos como conjuntos, números, demostraciones, etc.*
3. **Aritmética:** *La aritmética es la más antigua y elemental rama de la matemática, utilizada en casi todo el mundo, en tareas cotidianas como contar y en los más avanzados cálculos científicos. Estudia ciertas operaciones con los números y sus propiedades elementales.*
4. **Algebra:** *Estudia las estructuras, relaciones y las cantidades. Y convierte en una generalidad las propiedades particulares aprendidas en la aritmética. Su estudio permite un nivel de abstracción superior e indispensable para estudios superiores y por supuesto la resolución de ecuaciones.*
5. **Geometría Euclidiana:** *Es aquella basada o derivada de forma concreta de los Elementos de Euclides, es decir que trabaja las propiedades del plano y el espacio tridimensional.*
6. **Geometría analítica:** *La geometría analítica convierte todo saber geométrico en una ecuación algebraica, es decir permite su estudio a través de técnicas de análisis matemático y de álgebra en un determinado sistema de coordenadas.*
7. **Probabilidad:** *La probabilidad es el estudio del azar. Mide la frecuencia con la que se obtiene un resultado al llevar a cabo un experimento aleatorio, del que se conocen los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables.*
8. **Estadística:** *Es referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, que busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio.*
9. **Cálculo:** *Consiste en un procedimiento mecánico, o algoritmo, mediante el cual podemos conocer las consecuencias que se derivan de unos datos previamente conocidos.*

10. Matemática Aplicada: Se refiere a todos aquellos métodos y herramientas matemáticas que pueden ser utilizados en el análisis o solución de problemas pertenecientes al área de las ciencias aplicadas o sociales.

Subrama: Matemáticas financieras

<http://matjek.espacioblog.com/categoria/historia-las-matematicas> (consultado 21-oct-2010)

Sobre los inicios de la matemática financiera no se sabe gran cosa, simplemente que ésta ha existido desde tiempo inmemorial. La aritmética comercial estaba bien desarrollada para el 1500 a.C., y parece ser que la matemática financiera se desarrolló como un complemento a las transacciones comerciales. Sin embargo, no se conoce cuándo y quién introduce los conceptos fundamentales en los que se basa.

Por ejemplo, del concepto de interés simplemente sabemos que surgió cuando una persona se dio cuenta que si alguien le debía dinero, él debía recibir una compensación por el tiempo que esta persona tardara en cancelar la deuda.

La importancia de la matemática financiera radica en su aplicación a las operaciones bancarias y bursátiles, en temas económicos y en muchas áreas de las finanzas, ya que le permiten al administrador financiero tomar decisiones de forma rápida y acertada. Asimismo, es la base de casi todo análisis de proyectos de inversión, ya que siempre es necesario considerar el efecto del interés que opera en las cantidades de efectivo con el paso del tiempo.

Nos dice Michael Parkin, en su obra *Macroeconomía*: «El dinero, el fuego y la rueda, han estado con nosotros durante muchos años. Nadie sabe con certeza desde cuándo existe -el dinero-, ni de cuál es su origen».

En forma similar nos acompaña la matemática financiera, cuya génesis está en el proceso de la transformación de la mercancía en dinero. Según la teoría del valor: el

valor solo existe de forma objetiva en forma de dinero. Por ello, la riqueza se tiene que seguir produciendo como mercancía, en cualquier sistema social.

El sistema financiero esta esencialmente vinculado a las matemáticas financieras, por ello describiremos escuetamente su origen. Por el año 1,368 - 1,399 D.C. aparece el papel moneda convertible, primero en China y luego en la Europa medieval, donde fue muy extendido por los orfebres y sus clientes.

Siendo el oro valioso, los orfebres lo mantenían a buen recaudo en cajas fuertes. Como estas cajas de seguridad eran amplias los orfebres alquilaban a los artesanos y a otros espacios para que guardaran su oro; a cambio les giraban un recibo que daba derecho al depositante para reclamarlo a la vista. Estos recibos comenzaron a circular como medio de pago para comprar propiedades u otras mercancías, cuyo respaldo era el oro depositado en la caja fuerte del orfebre.

En este proceso el orfebre se dio cuenta que su caja de caudales estaba llena de oro en custodia y le nace la brillante idea, de prestar a las personas “recibos de depósitos de oro”, cobrando por sus servicios un interés; el oro seguiría en custodia y solo entregaba un papel en que anotaba la cantidad prestada; tomando como previsión el no girar recibos que excedieran su capacidad de respaldo.

Se dio cuenta de que intermediando entre los artesanos que tenían capacidad de ahorro en oro y los que lo necesitaban, podía ganar mucho dinero. Así es la forma en que nació el actual mercado de capitales, sobre la base de un sistema financiero muy simple, de carácter intermediario.

1.2. Concepto de matemáticas financieras.

“Estudia el conjunto de conceptos y técnicas cuantitativas de análisis útiles para la evaluación y comparación económica de las diferentes alternativas que un inversionista, o una organización pueden llevar a cabo y que normalmente están relacionadas con proyectos o inversiones en: sistemas, productos, servicios, recursos, inversiones, equipos, etc., para tomar decisiones que permitan seleccionar la mejor o las mejores posibilidades entre las que se tienen en consideración”.

“Es una herramienta de trabajo que permite el análisis de diferentes alternativas planteadas para la solución de un mismo problema”.

“Es el estudio de todas las formas posibles para desarrollar nuevos productos (o resolver un problema), que ejecutarán funciones necesarias y definidas a un costo mínimo”.

“Es un conjunto de conceptos y técnicas de análisis, útiles para la comparación y evaluación económica de alternativas”.

En general el objetivo básico de las matemáticas financieras es seleccionar la alternativa más conveniente desde el punto de vista económico.

Es la rama de las matemáticas aplicadas enfocadas a la resolución de problemas sobre el valor del dinero en el tiempo: monto, tasa de interés, anualidades, gradientes (pagos crecientes y decrecientes), etc.

Estos conceptos son el fundamento para analizar y evaluar proyectos, determinar formas de pago (amortizaciones), tomar decisiones sobre inversiones, pólizas de seguro de vida, etc... La base matemática para el análisis de los problemas anteriores son los despejes, las leyes de los exponentes, las operaciones con logaritmos, y las progresiones aritméticas y geométricas principalmente.

Para resolver los problemas generalmente basta una calculadora científica y sólo en ocasiones se requiere el uso de tablas. También es conveniente el uso de herramientas computacionales como por ejemplo Excel o programas desarrollados por el usuario.

1.3. Importancia de las matemáticas financieras.

La matemática financiera es una parte de la matemática aplicada que estudia los modelos matemáticos relacionados con los cambios cuantitativos que se producen en sumas de dinero, llamadas capitales.

En la actualidad, el uso de las Matemáticas Financieras es de vital importancia en el mundo de las entidades, ya sean públicas o privadas. Cualquier tipo de transacción se hace sobre la base de comparaciones de intereses, capitales, tasas, tiempos, montos, saldos. Debido a que a través de eso se toman las decisiones más trascendentales a la hora de realizar el manejo de los recursos financieros.

La Matemática Financiera ha demostrado ser una disciplina fundamental en el mundo de la empresa y la banca. Como consecuencia de ello, ocupa un lugar preeminente en los planes de estudios de las facultades de Ciencias Económicas y Empresariales, situándose dentro de las materias troncales y obligatorias. Además de la tradicional aplicación en el campo de los seguros, se ha constatado la importancia de la Matemática Financiera en la Contabilidad en lo referente a la valoración de activos y pasivos.

La matemática financiera es una herramienta fundamental para la comprensión de ciertos problemas financieros comerciales, ayudando a desarrollar las decisiones de los negocios y a tomar decisiones importantes en el campo financiero, por tanto los egresados de muchos campos tendrán que tener elementos básicos de matemática financiera.

(<http://piloge.blogspot.com/2009/10/importancia-de-la-matematica-financiera.html> (consultado 05-oct-2010))

1.4. Objetivos de las matemáticas financieras.

El objeto de Estudio de la Matemática Financiera lo constituyen las diferentes operaciones que tienen lugar en una relación de préstamo. Existen dos operaciones que son: Capitalización y Actualización del dinero.

La Capitalización permite proyectar el valor de un Capital que tenemos hoy en una fecha futura.

La Actualización permite hacer valer hoy un Capital Futuro. En dependencia de cómo sea el plazo de tiempo así será el comportamiento de cada una de estas operaciones.

Por lo que proponemos estudiar las operaciones matemáticas con un solo capital primero en el corto plazo y después en el largo plazo. Para que al llegar al último tema que son las rentas estas puedan ser analizadas desde cualquier plazo de tiempo.

1.4.1. Las Matemáticas financieras y su interrelación con otras disciplinas

La Matemática Financiera es una derivación de la matemática aplicada (mencionada anteriormente) que estudia el valor del dinero en el tiempo, combinando el capital, la tasa y el tiempo para obtener un rendimiento o interés, a través de métodos de evaluación que permiten tomar decisiones de inversión. Llamada también análisis de inversiones, administración de inversiones o ingeniería económica.

Se relaciona multidisciplinariamente, con la contabilidad, por cuanto suministra en momentos precisos o determinados, información razonada, en base a registros técnicos, de las operaciones realizadas por un ente privado o público, que permiten tomar la decisión más acertada en el momento de realizar una inversión; con el derecho, por cuanto las leyes regulan las ventas, los instrumentos financieros, transportes terrestres y marítimos, seguros, corretaje, garantías y embarque de

mercancías, la propiedad de los bienes, la forma en que se pueden adquirir, los contratos de compra venta, hipotecas, préstamos a interés; con la economía, por cuanto brinda la posibilidad de determinar los mercados en los cuales, un negocio o empresa, podrían obtener mayores beneficios económicos; con la ciencia política, por cuanto las ciencias políticas estudian y resuelven problemas económicos que tienen que ver con la sociedad, donde existen empresas e instituciones en manos de los gobiernos.

Las matemáticas financieras auxilian a esta disciplina en la toma de decisiones en cuanto a inversiones, presupuestos, ajustes económicos y negociaciones que beneficien a toda la población; con la ingeniería, que controla costos de producción en el proceso fabril, en el cual influye de una manera directa la determinación del costo y depreciación de los equipos industriales de producción; con la informática, que permite optimizar procedimientos manuales relacionados con movimientos económicos, inversiones y negociaciones; con la sociología, la matemática financiera trabaja con inversiones y proporciona a la sociología las herramientas necesarias para que las empresas produzcan más y mejores beneficios económicos que permitan una mejor calidad de vida de la sociedad y con las finanzas, disciplina que trabaja con activos financieros o títulos valores e incluyen bonos, acciones y préstamos otorgados por instituciones financieras, que forman parte de los elementos fundamentales de las matemáticas financieras.

Por ello, las matemáticas financieras son de aplicación eminentemente práctica, su estudio está íntimamente ligado a la resolución de problemas y ejercicios muy semejantes a los de la vida cotidiana, en el mundo de los negocios. Dinero y finanzas son indisolubles.

1.5 Concepto fundamental de Matemáticas financieras

El Valor del dinero a través del tiempo

El valor del dinero a través del tiempo, es quizá el concepto más importante en las matemáticas financieras. El dinero, como cualquier otro bien, tiene un valor intrínseco, es decir, su uso no es gratuito, hay que pagar para usarlo. El dinero cambia de valor con el tiempo por el fenómeno de la inflación y por el proceso de devaluación.

El concepto del valor del dinero dio origen al interés. Además, el concepto del valor del dinero en el tiempo, significa que sumas iguales de dinero no tendrán el mismo valor si se encuentran ubicadas en diferentes tiempos, siempre y cuando la tasa de interés que las afecta sea diferente a cero.

La inflación es el fenómeno económico que hace que el dinero todos los días pierda poder adquisitivo o que se desvalorice. Por ejemplo, dentro de un año se recibirá los mismo \$ 1.000 pero con un poder de compra menor de bienes y servicios. Desde un punto de vista más sencillo, con los \$ 1.000 que se recibirá dentro de un año se adquirirá una cantidad menor de bienes y servicios que la que se puede comprar hoy, porque la inflación le ha quitado poder de compra al dinero.

1.6 Temario matemáticas financieras de bachilleres Teocelo.

1.6.1. Interés.

Es la cantidad que se paga por hacer uso de dinero solicitado como préstamo, o bien, la cantidad que se obtiene por la inversión de un capital.

Es la cantidad que se paga por el uso del dinero ajeno.

Su fórmula es: **$M=C+I$**

Dónde: M= monto, C= capital, I= interés

1.6.1.1. Interés simple.

Es el que proporciona un capital sin agregar rédito vencido, dicho de otra manera es el que devenga un capital sin tener en cuenta los intereses

Cuando los intereses que se pagan no se incorporan al capital para formar un nuevo capital, el interés se denomina simple. (Mario A. Toledano y Castillo)

Es aquel que se paga con un intervalo de tiempo, previamente definido, sin que el capital varíe. (Claudia Guadalupe Zamora Treviño)

Su fórmula es: **$I = Cit$**

*Interés=Capital*tasa de interés*tiempo*

1.6.1.2. Interés compuesto.

Es la cantidad que resulta de sumar al capital inicial todos los intereses calculados al final de cada uno de los periodos contemplados en el lapso considerado. (Mario A. Toledano y Castillo).

Se liquidan intereses pero no se pagan, éstos se acumulan al capital para formar un nuevo capital denominado monto y sobre éste volver a liquidar intereses y así sucesivamente, al finalizar la vigencia del documento habrá que pagar el monto final. (Guillermo Baca Currea).

Los intereses que se van generando, se van incrementando al capital original en periodos establecidos y, a su vez, van a generar un nuevo interés adicional para el siguiente lapso. (Alfredo Díaz Mata, Víctor Manuel aguilera Gómez)

Su fórmula es: **$M = C (1+it)$**

*Monto=Capital (1+tasa de interés*tiempo)*

1.6.2. Anualidad.

Conjunto de pagos iguales realizados a intervalos iguales de tiempo. (Alfredo Díaz Mata)

Es una serie de pagos periódicos liquidados a intervalos iguales de tiempo y generalmente del mismo monto, que se efectúan mientras persista dicha situación. (Mario A. Toledano y Castilla).

1.6.2.1. Anualidad vencida u ordinaria.

Los pagos se realizan al final de cada periodo (dgb)

También conocida como ordinaria y, como su primer nombre lo indica, se trata de casos en los que los pagos se efectúan a su vencimiento, es decir, al final de cada periodo. (Alfredo Díaz Mata).

Consiste en una serie de pagos periódicos, los cuales son efectuados al final de cada intervalo de pago. (Mario A. Toledano y Castilla).

Su fórmula es: $M=C (1+i)^n$

$$\text{Monto}=\text{Capital} (1+\text{tasa de interés})^{\text{periodo}}$$

1.6.2.2. Anualidad cierta o diferida.

Sus fechas son fijas y se estipulan de antemano. (Alfredo Díaz Mata).

Los pagos inicial y final tienen fechas bien definidas. (dgb).

Son aquellas en que los pagos son hechos periódicamente, independientemente de cualquier evento fortuito, ejemplo: pagos de renta, hipotecas, abonos, etc. (Mario A. Toledano y Castilla).

Su fórmula es: $C=A \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \right]$

$$\text{Capital} = \text{Anualidad} \left[\frac{(1-(1+\text{tasa de interés})^{-\text{periodo}})}{\text{Interés}} \right]$$

1.6.3. Amortización.

Proviene del latín y literalmente significa “dar muerte”

- Reembolsar gradualmente el capital de una deuda.
- Liquidar una deuda y sus intereses mediante pagos parciales o abonos.
- Proceso mediante el deudor se compromete a reintegrar periódicamente el capital. (dgb).

La forma de liquidar o reducir paulatinamente una deuda, mediante pagos periódicos, por lo general iguales, que cubren tanto un cierto interés, como saldan realmente una parte del monto total de la deuda. (Mario A. Toledano y Castilla).

Saldan gradualmente una deuda por medio de una serie de pagos que, generalmente, son iguales y que se realizan también a intervalos de tiempos iguales. (Alfredo Díaz Mata).

Consiste en cancelar una deuda de forma tal que cada vez que se realice un pago se cancelan intereses y se hagan abonos a capital.

Su fórmula es: $A = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}}$

$$\text{Anualidad} = \frac{\text{Capital} * \text{tasa de interés}}{1-(1+\text{tasa de interés})^{-\text{periodo}}}$$

CAPITULO II LA EDUCACIÓN EN MÉXICO

La educación implica un proceso acumulativo de conocimientos, por lo que lo que sucede en un nivel no es independiente de lo que ocurre en los otros. En consecuencia, los problemas en el proceso de aprendizaje también son acumulativos y por tanto, las intervenciones a nivel básico tienen un amplio potencial de repercusiones a nivel superior.

2.1 Concepto de Educación

La educación es un proceso que permite al individuo obtener un aprendizaje para un cambio en su persona y en la sociedad, por ello, su importancia resulta indiscutible, ya que el ser humano se convierte en dependiente de ella todos los días de su vida. Así mismo existen muchas maneras de ver y estudiar a la educación, cuyo análisis puede encargarse desde las perspectivas sociológica, biológica, psicológica y filosófica.

De manera que la educación es un medio para transmitir y adquirir herencias culturales, donde el ser humano se ve envuelto en una cadena, debido a que a lo largo de su vida desempeña dos papeles esenciales, la de educando y educador. Por ello se le considera a la educación como la generadora principal de la producción de cultura del grupo. Solana Fernando (1999) da una razón por la que la educación cada vez tiene que ser más precisa y clara:

La educación debe preocuparse por crear en los hombres la conciencia del mundo presente mediante la asimilación de la cultura que se le entrega y una vez logrado esto, debe pugnar por dotar a las generaciones jóvenes de una nueva mentalidad, que les permita comprender el mundo del futuro, del que serán actores principales.

Al hablar de educación, estamos hablando de progreso, cambio, unión entre culturas y sociedades, donde el hombre demuestra su solidaridad social de una manera humilde y sólida. Por lo consiguiente “puede decirse que la educación es un proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y el progreso social” (Imideo G. Neric, 1969, Pág. 19).

La educación ha sido manipulada a través del tiempo, pero su esencia aún está ahí, la cual lleva al hombre a encontrarse con la realidad, para que en ella actué conscientemente, con eficiencia y responsabilidad, con miras, en primer lugar, a la satisfacción de necesidades y aspiraciones personales y colectivas, en segundo lugar, al desarrollo espiritual de la criatura humana, adoptando, para ello la actitud menos directiva posible y enfatizando la vivencia, la reflexión, la creatividad, la cooperación y el respeto por el prójimo.

2.2 Niveles del sistema educativo en México.

El sistema está compuesto por seis niveles educativos: inicial, preescolar, primaria, secundaria, media superior (bachilleratos y profesional media) y superior (licenciatura y posgrado).

La educación inicial proporciona educación y asistencia a los niños de 45 días a 5 años 11 meses de edad, hijos de madres trabajadoras. Esta educación se da en los Centros de Desarrollo Infantil (CENDI) y en numerosos centros privados de atención infantil inicial o 'maternal'. La educación inicial no es obligatoria.

La educación preescolar atiende a niños de 4 y 5 años de edad. Se imparte generalmente en tres grados escolares y se ofrece en tres modalidades: general, indígena y cursos comunitarios.

La educación primaria es de carácter obligatorio por mandato constitucional. Se imparte a niños y adultos. La primaria para niños la cursan en seis años (seis grados) los niños en edad escolar, es decir, que tienen de 6 a 12 años y se imparte en los medios urbano y rural. Se divide en tres servicios: general, bilingüe-bicultural y cursos comunitarios.

La educación secundaria es obligatoria y se imparte en los siguientes servicios: general, para trabajadores, telesecundaria, técnica y abierta; a excepción de la abierta, todos los demás servicios componen la secundaria escolarizada. La secundaria se proporciona en tres años a la población de 12 a 16 años de edad. Las personas mayores de 16 años pueden estudiar en la secundaria para trabajadores o en la modalidad abierta.

La capacitación para el trabajo prepara a los estudiantes para que se incorporen a la actividad productiva. Se realiza después de concluir la primaria y tiene una duración de uno a cuatro años, según la capacitación de que se trate; prepara al alumno en especialidades industriales, agropecuarias, comerciales y de servicios. No equivale a la educación secundaria y los estudios no permiten a los alumnos ingresar al bachillerato.

La Educación Media Superior, fortalece la formación de la personalidad de los jóvenes, sus valores y actitudes para la vida en la sociedad. Comprende 2 modalidades: una propedéutica, que prepara al estudiante para la Educación Superior y otra bivalente, que posibilita salidas laterales para incorporarse al trabajo productivo. Dentro de la modalidad propedéutica, encontramos lo que son: las preparatorias de la Uabjo, los Cobao, los Tebao, Cecyte, Cedart y los bachilleratos; y en lo que respecta a la modalidad bivalente encontramos: Cebtis, Cbte, Cetmar, Bachilleratos Tecnológicos, Conalep y el Cetis.

El nivel medio superior comprende tres tipos de educación: propedéutica (bachillerato general), propedéutica-terminal (bachillerato especializado o tecnológico) y terminal (profesional medio). Los dos primeros se imparten en las modalidades escolarizada y abierta. La modalidad escolarizada atiende generalmente a la población de 16 a 19 años de edad que haya obtenido el certificado de secundaria.

La educación superior es el máximo nivel de estudios. Comprende licenciatura y posgrado en educación normal, universitaria y tecnológica. Para cursar la licenciatura y la Normal debe concluirse el bachillerato o sus equivalentes; para cursar estudios de maestría es indispensable la licenciatura; para cursar estudios de doctorado, es necesario tener el grado de maestría o méritos académicos equivalentes. En general, los estudios de licenciatura tienen una duración de cuatro a cinco años, organizados en periodos semestrales.

www.monografias.com/trabajos17/educacion-mexico/educacion-mexico.shtml (consultado 13-OCT-2010)

2.2.1 Jardín de niños.

Esta etapa se caracteriza por una independencia; el niño ya no necesita de los adultos para desplazarse de un lado a otro, ahora ya puede desplazarse por sí solo, empieza a preguntar el porqué de las cosas.

Desde muy pequeños, los niños pueden distinguir, por ejemplo, dónde hay más o menos objetos, se dan cuenta de que “agregar hace más” y “quitar hace menos”, pueden distinguir entre objetos grandes y pequeños. Sus juicios pueden ser genuinamente cuantitativos y los expresa de diversas maneras en situaciones de su vida cotidiana.

En sus juegos, o en otras actividades los niños separan objetos, reparten dulces o juguetes entre sus amigos, etcétera; cuando realizan estas acciones, y aunque no son conscientes de ello, empiezan a poner en juego de manera implícita e incipiente, los principios del conteo:

- *Correspondencia uno a uno* (contar todos los objetos de una colección una y solo una vez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y el número que le corresponde en la secuencia numérica).
- *Orden estable* (contar requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez, es decir, el orden de la serie numérica siempre es el mismo: 1, 2, 3,...).
- *Cardinalidad* (comprender que el último número nombrado es el que indica cuantos objetos tiene una colección).
- *Abstracción* (el número en una serie es independiente de cualquiera de las cualidades de los objetos que se están contando; es decir, que las reglas para contar una serie de objetos iguales son las mismas para contar una serie de objetos de distinta naturaleza –canicas y piedras; zapatos, calcetines y agujetas).
- *Irrelevancia del orden* (el orden en que se cuenten los elementos no influye para determinar cuántos objetos tiene la colección, por ejemplo, si se cuentan de derecha a izquierda o viceversa).

En una situación problemática como “tengo 5 canicas y me regalan 4 canicas, ¿Cuántas tengo?”, el razonamiento numérico se hace en función de agregar las 5 canicas con las 4 que me regalan o, dicho de otro modo, de agregar las 4 a las 5 que ya tenía.

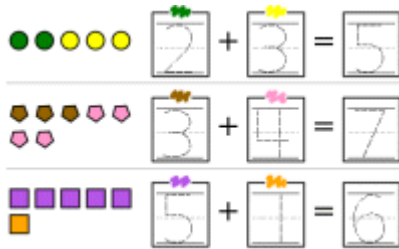


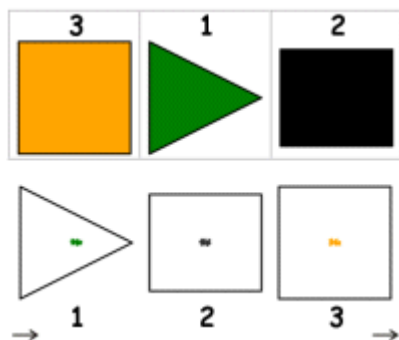
Fig. 2.1 Aprendiendo a contar

En el uso de las técnicas para contar, los niños ponen en juego los principios del conteo; usan la serie numérica oral para decir los números en el orden adecuado (orden estable), enumeran las palabras (etiquetas) de la secuencia numérica y las aplican una a una a cada elemento del conjunto (correspondencia uno a uno); se dan cuenta de que la última etiqueta enunciada representa el número total de elementos del conjunto (cardinalidad) y llegan a reconocer, por ejemplo; que 8 es mayor que 5, que 6 es menor que 10.

Durante la educación preescolar, las actividades mediante el juego y la resolución de problemas contribuyen al uso de los principios del conteo (abstracción numérica) y de las técnicas para contar (inicio del razonamiento numérico), de modo que los niños logren construir, de manera gradual, el concepto y el significado del número.

En el jardín de niños, les enseñan a los niños las figuras geométricas: utilizan los números en situaciones variadas que implica poner en juego los principios del conteo. El niño tiene que reconocer y nombrar las características de objetos, figuras y cuerpos geométricos.

Por lo que respecta a la forma, las figuras geométricas primarias serán el círculo, el cuadrado y el triángulo, cuando el niño ha conceptualizado estas figuras y las transfiere a su vida diaria, se le enseñaran los demás polígonos.



→ Fig. 2.2 Ordenando las figuras

(Rossbach, Ángeles. *Juega con las matemáticas 2*. México, Editorial trillas. Pág. 5.)

Cuando los niños se ven involucrados en situaciones que implican, por ejemplo, explicar cómo se puede medir el tamaño de una ventana, ponen en juego herramientas intelectuales que les permiten proponer unidades de medida (un lápiz, un cordón), realizar el acto de medir y explicar el resultado (marcando hasta donde llega la unidad tantas veces como sea necesario para ver cuántas veces cabe la unidad en lo que se quiere medir y llegar a expresiones de tipo: “esto mide 8 lápices y un pedacito más”), lo cual implica establecer la relación entre la magnitud que se mide y el número que resulta de medir (cuántas veces se usó el lápiz o el cordón).

El desarrollo de las capacidades de razonamiento en los alumnos de educación preescolar se propicia cuando despliegan sus capacidades para *comprender* un problema, *reflexionar* sobre lo que se busca, *estimar* posibles resultados, *buscar* distintas vías de solución, *comparar* resultados, *expresar ideas* y *explicaciones* y *confrontarlas* con sus compañeros. Ello no significa apresurar el aprendizaje formal de las matemáticas con los niños pequeños, sino potenciar las formas de pensamiento matemático que poseen hacia el logro de las competencias que son fundamento de conocimientos más avanzados que irán construyendo a lo largo de su escolaridad.

2.2.2. Educación primaria

El proceso de enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria busca que cada integrante de la comunidad enfrente y dé respuesta a determinados problemas de la vida diaria, dependerá de dicho proceso y de las acciones y/o nociones elementales desarrolladas y adquiridas durante el transcurso de su educación básica, que el niño aprenda las matemáticas y pueda manifestarlas cuando se le presente alguna situación. Es por eso que la estancia en la escuela primaria le permite actuar con libertad y razonamiento ante situaciones que se le presentan cotidianamente de ese medio que lo rodea.



Fig. 2.3 Matemáticas en la vida diaria

La experiencia que tengan los niños en el aprendizaje de las matemáticas define el gusto que puedan adquirir por esta disciplina, también del papel que juega el maestro por inducir el interés en ellos. Al respecto Hale (1985, 15), dice que: “despertar en los alumnos un verdadero deseo por aprender matemáticas debe ser una meta importante para cada uno de los maestros de esta especialidad”. Por esta razón, los docentes no pueden perder de vista este objetivo, ya que debe permanecer presente a lo largo del ejercicio docente.

Es un verdadero reto para quienes la enseñan y aprenden al momento de practicarla en el aula o en su vida cotidiana. Al respecto Hale (1985, p.8) menciona que “la enseñanza de las matemáticas tanto para el maestro y el alumno se convierte en un dilema. Y lejos de contribuir al desarrollo de los educandos, crea en ellos una actitud de temor o indolencia hacia su aprendizaje”. Por ejemplo cuando el maestro menciona que trabajarán con la multiplicación y división, los niños predisponen que será algo difícil y tedioso, para lo cual el docente muestra dificultad al momento de impartirlas. Éstas son algunas de las razones por las que en la actualidad a los alumnos no les gustan las matemáticas y la ven como algo complicado.

Cuando se trata de enseñar las operaciones básicas en la institución, se presentan al alumno diversos problemas. Estos resultan ser demasiados complejos y abstractos a pesar de ser de su vida cotidiana. Se olvida que la enseñanza de las matemáticas y la práctica consisten en entrenar el pensamiento. Cabe mencionar que dichos procesos requieren de tiempo y esfuerzo, para plantear los problemas de forma interesante y atractiva para el alumno. Por medio de ésta el educando logre desarrollar su razonamiento ante cualquier situación que se le presente.

Estos procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas buscan que el alumno participe en el planteamiento y resolución de problemas. Que parta de hechos concretos, para que encuentre mayor significado a lo que realiza tanto en el aula, como en la sociedad donde se desenvuelve. Y aplique con mayor precisión sus aprendizajes obtenidos acerca de los algoritmos matemáticos. Por eso es de vital importancia que los aprendizajes del niño en la escuela los manifieste en la práctica y que siempre se dé validez a esos procesos. Como se dan en las operaciones básicas de la suma, resta, multiplicación y división.

Por otro lado se menciona que la multiplicación y división, y en el caso de la suma y la resta, el objetivo es enfrentar al niño en situaciones donde tenga que utilizar las operaciones para resolver un problema. Donde puede encontrar un procedimiento que lo simplifique poco a poco, hasta obtener algoritmos más económicos. Es decir, que el niño busque la forma apropiada para llegar al resultado, buscando dar la respuesta correcta. Por lo tanto es mejor que el niño desconozca los algoritmos establecidos, para

que así desarrolle mejor su aprendizaje y no lo haga mecánicamente. También favorece que el niño busque otras estrategias para resolver problemas.

El maestro busca que la enseñanza se realice de manera más interesante y parta de lo concreto a lo abstracto. Utilizando los diversos materiales didácticos para que el alumno pueda adquirir una visión más amplia y una mayor habilidad operacional. Por ello se recomienda que “éstos pueden ser: juegos de azar, figuras geométricas, rompecabezas, ábacos, por mencionar algunos”. Como docentes se debe buscar materiales que apoyen la enseñanza para hacer de la clase dinámica para que el educando se interese en aprender interactuando con ellos.



Fig. 2.4 Resolución de problemas matemáticos en educación primaria.

El ámbito escolar, se encuentra estrechamente ligado con el campo de las matemáticas; la solución de problemas, la predicción y el azar, geometría, medición, por mencionar solo algunos. En donde el individuo por su experiencia y por los aprendizajes adquiridos de la vida misma tiene que dar respuesta a éstos, es ahí donde se ve reflejada la importancia de aprender matemáticas y sus aplicaciones en la vida diaria. Ya que se inician desde el primer día de clases, y trascienden los límites de la asignatura; plasmándose en cualquier circunstancia que al individuo se presente. Por ello las matemáticas todo el tiempo están presentes, por ejemplo, cuando un niño estima cuántos pasos tiene que dar para llegar a otro sitio, el tiempo que falta por transcurrir a la hora esperada o hacer las cuentas necesarias para saber cuánto se va a gastar en la tienda y lo que le devolverán de cambio, entre otros.

<http://www.scribd.com/doc/458899/TESIS-TERMINADA-ahora-si> (consultado el 28-oct-10)

En la educación primaria los niños interiorizan lo que aprenden de un concepto y lo aplican al siguiente. Cuando se les brindan oportunidades de practicar habilidades matemáticas en una secuenciación progresiva apropiada, construyen una comprensión sólida.

La secuenciación progresiva proporciona un marco conceptual que sirve de trampolín para desarrollar habilidades matemáticas más complejas, por ejemplo:

- ☺ Si se permite que los niños experimenten con diferentes objetos, empiezan a reconocer las semejanzas y diferencias entre ellos.
- ☺ Si los niños aprecian las semejanzas y diferencias entre los objetos, pueden clasificarlos.
- ☺ Si pueden clasificarlos, es posible que distingan bien las semejanzas y diferencias para reconocer estructuras.
- ☺ Si tienen capacidad para reconocer, copiar, aumentar y crear estructuras, pueden ordenar conjuntos de la misma clase.
- ☺ Si pueden emparejar los objetos iguales, pueden comparar conjuntos para determinar cuáles tienen más y cuáles menos.
- ☺ Si pueden comparar conjuntos, también empezaran a apreciar “la cantidad” en un conjunto y a desarrollar conceptos de número.

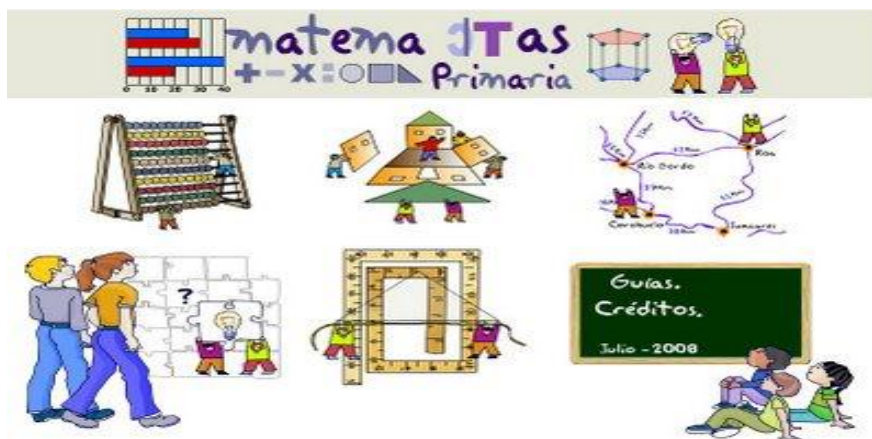


Fig.2.5 Matemáticas en primaria.

2.2.3 Educación secundaria

Cuando los estudiantes llegan a la educación secundaria ya han logrado desarrollar ciertas habilidades, conocimientos y actitudes, en el campo de las matemáticas; por ejemplo, han aprendido a comunicar e interpretar, han explorado diversas situaciones con las operaciones básicas, han utilizado las fracciones y los decimales; han estudiado algunas propiedades de las figuras y cuerpos geométricos y han aprendido a organizar la información usando y tablas y gráficas, entre otras cosas.

En la educación secundaria es necesario que las actividades y problemas que se propongan consoliden el proceso de estudio iniciado en preescolar y primaria, consideren el desarrollo intelectual de los estudiantes, los procesos que siguen y las dificultades que enfrentan para adquirir dichos conocimientos y, a su vez, enlacen las experiencias y aprendizajes adquiridos en la vida cotidiana, y la forma en que han arribado a ellos, con el estudio de los temas de matemáticas señalados en los programas de estudio.

En toda la educación básica se mantiene el mismo enfoque didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en el que la resolución de problemas juega un papel fundamental.

El estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria persigue propósitos esencialmente formativos que consisten en:

- Desarrollo de habilidades
- Promoción de actitudes positivas
- Adquisición de conocimientos matemáticos

2.2.3.1 Desarrollo de habilidades

Como se señala en el plan de estudios vigente, con el estudio de las matemáticas en la educación secundaria se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento, para que puedan aprender permanentemente y con independencia, así como resolver problemas matemáticos de diversa índole.

En la educación secundaria se busca desarrollar, entre otras:

- La habilidad de *calcular*, que consiste en establecer relaciones entre las cifras o términos de una operación o de una ecuación para producir o verificar resultados.
- La habilidad de *inferir*, que se refiere a la posibilidad de establecer relaciones entre los datos explícitos e implícitos que aparecen en un texto, una figura geométrica, una tabla, gráfica o diagrama, para resolver un problema.
- La habilidad de *comunicar*, que implica utilizar la simbología y los conceptos matemáticos para interpretar y transmitir información cualitativa y cuantitativa.
- La habilidad de *medir*, que se refiere a establecer relaciones entre magnitudes para calcular longitudes, superficies, volúmenes, masa, etcétera.
- La habilidad de *imaginar*, que implica el trabajo mental de idear trazos, formas y transformaciones geométricas planas y espaciales.
- La habilidad de *estimar*, que se refiere a encontrar resultados aproximados de ciertas medidas, de operaciones, ecuaciones y problemas.
- La habilidad de *generalizar*, que implica el descubrir regularidades, reconocer patrones y formular procedimientos y resultados.
- La habilidad para *deducir*, que se refiere a establecer hipótesis y encadenar razonamientos para demostrar teoremas sencillos.

2.2.3.2 Promoción de actitudes positivas

Los valores de las personas se expresan de diversas maneras y por distintos medios; lo que hacemos, decimos, sentimos y pensamos refleja de alguna manera los valores que hemos asumido en la vida, estas expresiones se manifiestan por medio de las actitudes.

Por actitud entendemos la conducta que se manifiesta de manera espontánea. En este sentido nos interesa que los estudiantes muestren interés ante las matemáticas, para ello, en y desde la clase de matemáticas es necesario fomentar actitudes como:

- La *colaboración*, que implica asumir la responsabilidad de un trabajo en equipo.
- El *respeto* al expresar ideas y escuchar las de los demás.
- La *investigación*, que significa buscar y verificar diferentes estrategias para resolver problemas.
- La *perseverancia* la entendemos como el llevar a buen término el trabajo aun cuando los resultados no sean los óptimos.
- La *autonomía* al asumir la responsabilidad de la validez de los procedimientos y resultados.
- Una *sana autoestima*, que implica reconocer el valor del trabajo propio, para fortalecer la seguridad personal.

2.2.3.3 Adquisición de conocimientos matemáticos

Por supuesto que la clase de matemáticas tiene como tarea específica el estudio de la disciplina, pero no en el sentido de formar *pequeños matemáticos*, sino de consolidar el proceso de formación básica a fin de lograr una cultura matemática significativa y funcional, es decir, que puedan usarla en las diversas actividades que realizan cotidianamente.

Los temas matemáticos que se estudian en la educación secundaria se presentan en el *Plan y programas de estudio. Educación básica. Secundaria* agrupados en cinco áreas:

- Aritmética
- Álgebra
- Geometría (en el tercer grado se agrega trigonometría)
- Presentación y tratamiento de la información, y
- Nociones de probabilidad



Fig. 2.6 Regularización de matemáticas

Estas áreas de contenido que a la vez son ramas de la matemática, aglutinan y le dan cierta dosis de formalidad a los ejes temáticos que se estudian en preescolar y primaria. Así, mientras en el nivel de primaria hay un eje que se llama Los números, sus relaciones y sus operaciones, en preescolar el estudio se circunscribe al estudio del número y algunas relaciones aditivas y multiplicativas muy simples. Mientras que en la educación secundaria Aritmética no sólo incluye a los números, sus relaciones y sus operaciones sino también a los procesos de cambio.

Un ejemplo más es el de los ejes de Geometría y medición de la educación primaria, cuyo estudio también se propone en preescolar, pero limitado a ciertas relaciones espaciales, características generales de figuras y cuerpos y escasas magnitudes muy ligadas a la vida de los niños. Mientras que en la educación secundaria, todo ello se aglutina en el área de Geometría, y trasciende al estudio de ciertas nociones de trigonometría.

rincondelvago.com/matematicas-en-educacion-secundaria.html (consultado 13-oct-2010)

2.2.4. Educación media superior

El bachillerato es el periodo de estudios con los que se obtiene el grado de bachiller. Es un periodo perteneciente al programa de la educación que puede constar de entre 2 y 5 años.

Éstos se desarrollan después de la educación secundaria y son previos a la educación universitaria. Al finalizar bachillerato, el alumno realiza un examen de selectividad, unas pruebas escritas para tener acceso a estudios universitarios. El Bachillerato no tiene un carácter obligatorio y las asignaturas que se imparten son más especializadas que en la secundaria, es decir, están encaminadas a las ciencias, letras o artes (cada uno de los tres tiene tres asignaturas de modalidad específicas, las demás son todas comunes). El objetivo del Bachillerato es preparar académicamente al alumno para que pueda realizar estudios superiores.

La educación media superior en México es el período de estudio de entre dos y tres años en sistema escolarizado por el que se adquieren competencias académicas medias para poder ingresar a la educación superior. Se le conoce como bachillerato o preparatoria. El ciclo escolar es por semestres en la mayoría de los centros de estudios.

Algunas se dividen en varias áreas de especialidad donde los estudiantes adquieren conocimientos básicos para posteriormente ingresar a la Universidad. Además existen las preparatorias técnicas y preparatorias abiertas, todas sin excepción deben estar incorporadas directa o indirectamente a la SEP (Secretaría de Educación Pública).

A este tipo educativo se le otorga un papel importante en el desarrollo de nuestro país, en virtud de que debe promover la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, el trabajo y la sociedad, reforzar el proceso de formación de la personalidad en los jóvenes y constituir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes para la vida.




De acuerdo con sus características estructurales y propósitos educativos que imparten, este tipo educativo está conformado por dos opciones con programas diferentes; una de carácter propedéutico y otra de carácter bivalente.

La primera de ellas prepara para el estudio de diferentes disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas; y proporciona una cultura general a fin de que sus egresados se incorporen a las instituciones de educación superior o al sector productivo.

La educación de carácter bivalente cuenta con una estructura curricular integrada por un componente de formación profesional y otro de carácter propedéutico, ya que al mismo tiempo que prepara para continuar estudios superiores, proporciona una formación tecnológica orientada a la obtención de un título de técnico profesional.

Con estas opciones la Educación Media Superior brinda a los egresados de la educación básica la posibilidad de formarse para continuar sus estudios o incorporarse al mundo del trabajo, por ello, la tarea ineludible de este tipo educativo es proveer al estudiante de los conocimientos, las habilidades, actitudes y valores que coadyuven a su consolidación como individuo en el aspecto psicológico, intelectual, productivo y social; es decir, a su formación integral.

Como etapa de educación formal el bachillerato general se caracteriza por:

-  La universalidad de sus contenidos de enseñanza y de aprendizaje.
-  Iniciar la síntesis e integración de los conocimientos disciplinariamente acumulados.
-  Ser la última oportunidad en el sistema educativo para establecer contacto con los productos de la cultura en su más amplio sentido, dado que los estudios profesionales tenderán siempre a la especialización en ciertas áreas, formas o tipos de conocimiento, en menoscabo del resto del panorama científico cultural.

<http://www.dgb.sep.gob.mx/institucional/bachillerato.html> (consultado 30-oct-2010)

2.2.5 Educación superior.

Hoy, que miles de estudiantes egresados del nivel medio superior se enfrentan a la interrogante ¿qué voy a estudiar?, es probable que encuentren un abanico restringido de posibilidades en educación superior.

Las tendencias internacionales muestran que las carreras como ingeniería, física, matemáticas, etc. (ciencias duras), se han convertido en herramienta esencial para mejorar los niveles de vida de la población, y, por tanto, en las carreras con mayor demanda mundial. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), estas profesiones captan ocho de cada diez plazas laborales.

El desarrollo tecnológico y científico, en áreas como la investigación aeroespacial, la ingeniería, las telecomunicaciones, la robótica y la inteligencia artificial, proveerán oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas en áreas como el medio ambiente, la vivienda y la educación; y definirán el modo en que las empresas y los gobiernos satisfagan otras necesidades de consumo de la población como el esparcimiento, la comunicación, el transporte y la cultura; trayendo además con ello la estabilidad y el desarrollo económico de los países.

Contrariamente a las tendencias internacionales, la mayoría de los estudiantes en México se inscriben en áreas sociales. El Observatorio Laboral señala que el crecimiento en la matrícula de educación superior se ha concentrado en las disciplinas económico-administrativas y en las ciencias sociales, con incrementos de 95% y 66% respectivamente. Por otra parte, las ingenierías y las ciencias físico-matemáticas, han tenido incrementos inferiores en su matrícula, con apenas 33% y 11% respectivamente.

¿Qué es lo que lleva a los estudiantes a interesarse por carreras profesionales en el área de las ciencias y la tecnología?

La respuesta es el gusto o el interés por las matemáticas. Los resultados de las pruebas del Programme for International Student Assessment (PISA), 2003, de la OCDE, muestran que un alto porcentaje de los jóvenes de 15 años en México, asegura

que se siente motivado por el estudio de las matemáticas, al considerar que el aprendizaje de ella le redundaría en una mejor expectativa profesional y les daría una mejor ventaja laboral. Es decir, no aprenden matemáticas por gusto sino por las perspectivas laborales que les podría implicar en el futuro; las matemáticas son percibidas como un medio potencial para lograr un buen desarrollo profesional y laboral, y no como una asignatura que les agrade.

A pesar de esto, resulta que los estudiantes mexicanos –en los hechos– evitan el estudio de las matemáticas. De acuerdo con las pruebas de PISA, 6 de cada 10 estudiantes del nivel básico, en México, no cuentan con las competencias suficientes en matemáticas. Datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México destina sólo el 2.8% del gasto educativo para inversión en capital, como la compra de material educativo.

La información anterior es contundente: para mejorar los aprendizajes en matemáticas, hay que hacer que a los alumnos les gusten. Los estudiantes que sienten ansiedad cuando estudian matemáticas tienden a no interesarse ni a disfrutar con ellas, por tanto, la ansiedad puede actuar como un impedimento para el aprendizaje eficaz de las matemáticas, por lo que los estudiantes pueden tender a evitarlas y no cursar carreras que impliquen el estudio de las mismas.

<http://e-consulta.com/blogs/educacion/?cat=4> (consultado 28-oct-10)

2.3 Como se integra el plan de estudios en el bachillerato

Tronco común

Los dos primeros años en la mayoría de las preparatorias son de tronco común, es decir, todos los alumnos toman ciertas asignaturas, por ejemplo:

Primer semestre

- Matemáticas I
- Taller de lectura
- Química I
- Introducción a las ciencias sociales
- Taller de lectura, redacción
- Lengua extranjera I (Inglés/Francés)
- Orientación educativa

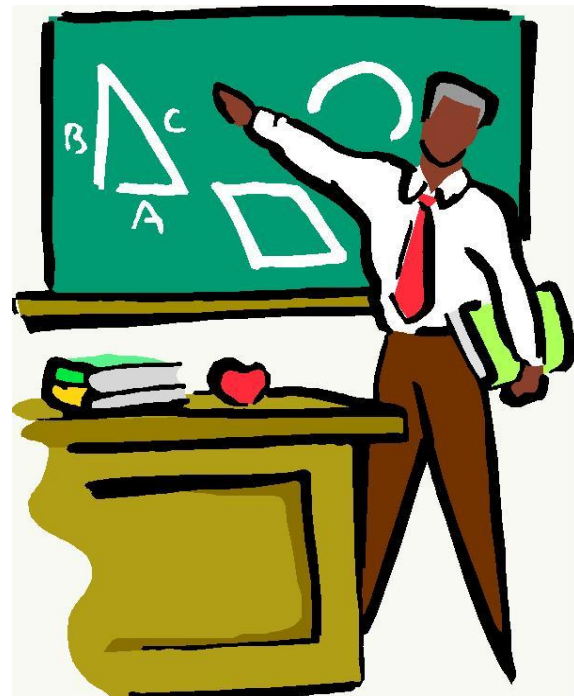


Fig. 2.7 Maestro de matemáticas

Segundo semestre

- Matemáticas II
- Taller de cómputo II
- Química II
- Historia universal moderna y contemporánea II
- Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental II
- Lengua extranjera II (Inglés/Francés)
- Artes y Humanidades I

Tercer semestre

- Matemáticas III
- Física I
- Biología I
- Historia de México I
- Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental III

- Lengua extranjera III (Inglés/Francés)
- Metodología de la Investigación
- Artes y Humanidades II

Cuarto semestre

- Matemáticas IV (álgebra y geometría analítica)
- Física II
- Biología II
- Historia de México II
- Taller de lectura, redacción e iniciación a la investigación documental IV
- Lengua extranjera IV (Inglés/Francés)

Bachillerato especializado por áreas

Generalmente en preparatorias de tres años, en los últimos dos semestres el alumno recibe cursos relacionados con su inclinación vocacional o con el área de conocimiento de su interés. En algunas preparatorias cada alumno tiene la oportunidad de escoger las materias o asignaturas de un grupo ofrecido por la escuela.

Ciencias médico-químico-biológicas

Orientado a carreras de: médico, dentista, biólogo, biólogo marino, químico-biólogo, farmacéutico, ecologista, ambientalista, antropólogo, ingeniero en alimentos, paleontólogo, ingeniero agrónomo, etc.

Ejemplo de un plan de estudios del último año: varía según la escuela preparatoria y las asignaturas que el estudiante escoja.

Quinto semestre

- Biología III
- Filosofía I
- Química III

- Antropología I
- Ciencias de la salud I
- Psicología I
- Taller de diseño ambiental I

Sexto semestre

- Biología IV
- Filosofía II
- Química IV
- Geografía I
- Antropología II
- Ciencias de la salud II
- Taller de diseño ambiental II

Ciencias exactas o ingeniería y ciencias físico-matemáticas

Orientado a carreras de: ingeniero civil, ingeniero mecánico, ingeniero computacional, ingeniero electrónico, ingeniero eléctrico, físico, arquitecto, químico industrial, matemático, etc.

Ejemplo del plan de estudios del último año: varía según la escuela preparatoria y las asignaturas que el estudiante escoja.

Quinto semestre

- Cálculo I
- Estadística I
- Cibernética y computación I
- Física III
- Química III
- Geografía I
- Filosofía I
- Dibujo Técnico

Sexto semestre

- Cálculo II
- Estadística II
- Cibernética y computación II
- Física IV
- Química IV
- Geografía II
- Filosofía II

Ciencias contables, económicas y bancarias o ciencias administrativas

Orientado a carreras de: contador público, contador bancario, economista, administración de empresas, recursos humanos, etc.

Ejemplo del plan de estudios del último año: varía según la escuela preparatoria y las asignaturas que el estudiante escoja.

Quinto semestre

- Derecho I
- Economía I
- Filosofía I
- Cálculo I
- Administración I
- Psicología I
- Ciencias políticas y sociales I

Sexto semestre

- Derecho II
- Economía II
- Filosofía II
- Administración II

- Teoría de la historia I
- Latín I
- Lectura y análisis de textos literarios I

Ciencias sociales y humanidades

Orientado a carreras de: abogado, ciencias políticas, historiador, filosofía y letras, sociólogo, ciencias de la comunicación, etc.

Ejemplo del plan de estudios del último año: varía según la escuela preparatoria y las asignaturas que el estudiante escoja.

Quinto semestre

- Derecho I
- Economía I
- Filosofía I
- Ciencias políticas y sociales I
- Teoría de la historia I
- Psicología I
- Latín I

Sexo semestre

- Derecho II
- Economía II
- Filosofía II
- Ciencias políticas y sociales II
- Teoría de la historia II
- Antropología I
- Griego I

PRIMER SEMESTRE		SEGUNDO SEMESTRE		TERCERO SEMESTRE		CUARTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H
Matemáticas I	5 10	Matemáticas II	5 10	Matemáticas III	5 10	Matemáticas IV	5 10	Etimologías Grecolatinas	3 6	Filosofía	4 8
Química I	5 10	Química II	5 10	Física I	5 10	Física II	5 10	Geografía	3 6	Metodología de la Investigación	3 6
Ética y Valores I	3 6	Ética y Valores II	3 6	Biología I	4 8	Biología II	4 8	Historia Unk Contemporánea	3 6	Ecología y Medio Ambiente	3 6
Introducción a las C. S.	3 6	Historia de México I	3 6	Historia de México II	3 6	Estructura Socioeconómica de México	3 6	Formación Propedéutica	3 6	Formación Propedéutica	3 6
Taller de L. y R. I	4 8	Taller de L. y R. II	4 8	Literatura I	3 6	Literatura II	3 6	Formación Propedéutica	3 6	Formación Propedéutica	3 6
Lengua Adicional al Español I	3 6	Lengua Adicional al Español II	3 6	Lengua Adicional al Español III	3 6	Lengua Adicional al Español IV	3 6	Formación Propedéutica	3 6	Formación Propedéutica	3 6
Informática I	3 6	Informática II	3 6	Formación para el Trabajo	7 14	Formación para el Trabajo	7 14	Formación Propedéutica	3 6	Formación Propedéutica	3 6
Habilidades Cognitivas Básicas	2 0	Habilidades Cognitivas Analíticas	2 0					Habilidades Cognitivas Crítico-Creativas	2 0	Paraescolar Orientación Vocacional	2 0
Paraescolar	2 0	Paraescolar	2 0	Paraescolar	1 0			Mundo Contemporáneo I	2 0	Mundo Contemporáneo II	2 0
								Paraescolar	2 0	Paraescolar	1 0
Horas DGB SEP	30		30		33		32		30		32
Horas DGB SEV	30		30		33		32		30		32
Créditos SEP	52		52		58		60		52		58
Créditos SEV	52		52		60		60		56		58

ÁREA FÍSICO-MATEMÁTICA				ÁREA QUÍMICO-BIOLÓGICA				ÁREA ECONÓMICO-ADMINISTRATIVA			
QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE		QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H
Matemáticas V Cálculo Diferencial	3 6	Matemáticas VI Cálculo Integral	3 6	Botánica	3 6	Zoología	3 6	Administración I	3 6	Administración II	3 6
Física III	3 6	Física IV	3 6	Química III	3 6	Bioquímica	3 6	Contabilidad I	3 6	Contabilidad II	3 6
Fisicoquímica	3 6	Dibujo Técnico	3 6	Fisiología	3 6	Ciencias de la Salud	3 6	Economía I	3 6	Economía II	3 6
Probabilidad y Estadística I	3 6	Probabilidad y Estadística II	3 6	Probabilidad y Estadística	3 6	Temas Selectos de Biología	3 6	Probabilidad y Estadística	3 6	Matemáticas Financieras	3 6

ÁREA HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES			
QUINTO SEMESTRE		SEXTO SEMESTRE	
ASIGNATURA	H	ASIGNATURA	H
Sociología	3 6	Psicología	3 6
Teoría de la Comunicación	3 6	Arte	3 6
Antropología	3 6	Derecho	3 6
Probabilidad y Estadística	3 6	Identidad y Filosofía de la Vida	3 6

	Componente de Formación Básica
	Componente de Formación Propedéutica
	Componente de Formación para el Trabajo
	Actividades Paraescolares

Fig. 2.8 Plan de estudios en bachilleres "Teocelo"

2.4 Como impactan las matemáticas financieras en los alumnos de bachillerato.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como los avances en las disciplinas educativas, hacen necesaria una constante formación, actualización y superación académica de los profesores que participan en la educación de nuestra juventud. El adecuado diseño e implementación de estas actividades repercutirá en forma definitiva en una mejor preparación y participación de los alumnos de manera que sean capaces de asumir una actitud que favorezca una vocación comprometida y responsable orientada al logro de su propio aprendizaje ante un mundo de constantes cambios.

De los problemas que padece el país, las diferentes regiones y consecuentemente el estado de Veracruz, los rezagos educativos se convierten en la más seria limitación para el desarrollo equilibrado y sustentable, por lo que es imperiosa la necesidad de lograr una pertinente inserción en el proceso de globalización que vive el mundo. Así mismo considerar que los profundos cambios que como sociedad hemos experimentado reclaman de un replanteamiento profundo e integral de la educación y el sistema educativo nacional, que tenga por objeto incrementar el nivel de competencia en el campo de la ciencia y la tecnología.

En estudio realizado en México, se llegó a la conclusión de que más del 50% de los jóvenes abandonan sus estudios sin los conocimientos o preparación básica para obtener y conservar un buen empleo, los que continúan estudiando en el nivel medio superior y superior no miran con simpatía las asignaturas de las ciencias básicas, en particular las matemáticas, las cuales aportan un alto porcentaje de la deserción, reprobación escolar y en general impactan significativamente en la baja matrícula de las carreras de ingeniería en la región.

Para satisfacer estas necesidades es necesario educar sobre la base de una sólida formación en las ciencias básicas que desarrollen en los estudiantes la capacidad de pensamiento teórico-abstracto y una comprensión global del proceso tecnológico, fortalecida por una sólida formación lógico-matemática, estadística e informática a partir de los niveles básicos.

Con la finalidad de brindar la formación propedéutica anteriormente mencionada, a continuación se presenta el programa de estudios de la asignatura de Matemáticas Financieras, la cual pertenece al grupo disciplinario Económico-Administrativo del componente de formación propedéutica del plan de estudios del bachillerato general acordado para la reforma curricular, cuyo propósito es servir de enlace o preparación para el ingreso competente a los estudios de tipo superior, relacionándose con cualquier actividad productiva y financiera que se estudie a nivel superior; tomando en cuenta el sentido de cultura económica que conlleva; desde luego, establece una relación de complementariedad más directa con disciplinas como contabilidad, economía, finanzas, administración, mercadotecnia, ingeniería industrial entre otras.

Esta materia tiene el propósito de proporcionar al estudiante y a la sociedad en términos generales un sentido de cultura general, las nociones para analizar e interpretar, con una visión práctica, el valor variable del dinero en cuestiones de devaluación, tratados del libre comercio en este mundo globalizado, que a su vez le permitirá orientar decisiones en la administración de una economía que puede darse a nivel personal o empresarial, al proporcionar al estudiante, elementos valiosos en la realización de análisis de información, los cuales serán de suma importancia para la toma de decisiones en las operaciones financieras como por ejemplo: en la solicitud de créditos, en la inversión de dinero, así como poder hacer propuestas para afrontar crisis financieras por cuestiones inflacionarias.

Este tipo de aprendizaje tiene un componente afectivo, donde co-existen factores que influyen en el mismo, como autoconocimiento, el establecimiento de metas y la motivación; de ahí que deba partir de los conocimientos previos del aprendiz y su nivel de desarrollo, tomando en cuenta las etapas cognitiva, emocional y social, para establecer vínculos significativos entre las estructuras cognoscitivas y socio-afectivas del estudiante así como las del contenido por aprender.

Por lo anterior se requiere que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el profesor cumpla sus funciones como un mediador entre la cultura y el individuo, al crear andamiajes entre los conocimientos previos y los objetivos académicos establecidos; en cuanto al estudiante, se propone que no sea un receptor de información, sino que interactúe con los contenidos programáticos y logre desarrollar aprendizajes significativos que lo vinculen con su diario acontecer.

La importancia del estudio de las Matemáticas Financieras en el plan de estudios del Bachillerato General, radica en que los estudiantes podrán identificar los elementos que intervienen en las operaciones financieras, así como emplear los modelos matemáticos adecuados que sirvan de base para resolver problemas de este tipo y poder evaluar las equivalencias del valor del dinero en diferentes periodos de tiempo y situaciones.

Es importante destacar que actualmente el creciente número de tratados comerciales que el gobierno ha establecido para lograr un desarrollo económico del país, sugiere que se hagan nuevas aplicaciones en las Matemáticas Financieras, incorporando las nuevas tecnologías, como la informática.

La orientación metodológica de la asignatura, que se desarrolla en el programa de estudios es la estratégica, permitiendo aplicar el algoritmo matemático más adecuado, según el problema de que se trate y resolver problemas financieros en su entorno social.

De acuerdo con las propuestas de la reforma curricular, la formación del estudiante no puede delimitarse únicamente a la adquisición de conocimientos, de manera memorística o “enciclopédica”, es por eso que se han establecido siete **Líneas de Orientación Curricular**, con la finalidad de desarrollar las capacidades básicas que fortalezcan las estructuras del pensamiento y acción, esenciales para la formación integral del estudiante, lográndose a través de la selección de las actividades didácticas que se manejarán en diversos momentos acordes a la asignatura.

a) **Desarrollo de habilidades del pensamiento:** estas se aplican en actividades que requieren los procesos de adquisición y procesamiento de información (observar, comparar, relacionar, razonar en forma abstracta, razonar en forma analógica, formar conceptos, plantear y resolver problemas). Estas habilidades se presentan en situaciones de aprendizaje tales como lecturas guiadas, realización de analogías, la representación gráfica de contenidos como esquemas didácticos o mapas conceptuales de los contenidos, así como el planteamiento de soluciones a problemas financieros.

b) **Habilidades de comunicación:** se aplican en actividades que requieren de los procesos de socialización del aprendizaje en forma oral, escrita o gráfica. Estas habilidades se propician en situaciones de aprendizaje tales como: la exposición o explicación de una investigación documental acerca de temas como variaciones de las tasas de interés en el país y en el mundo, entre otros.

c) **Metodología:** se aplica en las actividades que requieren procesos de trabajo escolar para una aproximación sistemática al objeto de estudio y en situaciones de aprendizaje como: la demostración del valor del dinero a través del tiempo mediante el cálculo de anualidades, ordinarias, ciertas y manejo de variables.

d) **Calidad:** Se promueve a través de la autoevaluación, coevaluación (entre iguales) o evaluación del docente, como parte de la evaluación formativa, buscando que el alumno reconozca su responsabilidad directa en la adquisición de su propio conocimiento, sus errores u omisiones y aciertos, a fin de propiciar una actitud crítica y constructiva. La calidad está presente durante la exposición de trabajos de investigación documental, discusión en grupo u otras situaciones de aprendizaje.

e) **Valores:** estos se dan cuando el docente y el alumno recuperan el sentido ético del conocimiento científico y de sus aplicaciones, promoviendo la adquisición y el fortalecimiento de actitudes tales como el sentido de libertad, justicia, solidaridad, honestidad, responsabilidad, etc. Estos valores se aplican mediante el ejemplo y la

práctica cotidiana, por lo que se desarrollarán a lo largo del programa de manera explícita o implícita.

f) **Educación Ambiental:** se aplica generalmente en aquellas actividades en las que se busca que el alumno adopte una actitud crítica ante el medio, fomentándole una conciencia de corresponsabilidad en las acciones que contribuyen a la conservación del equilibrio ecológico y el uso de los recursos naturales, mediante la realización de actividades tales como campañas informativas acerca de los riesgos-beneficio del reciclaje del papel y su impacto ecológico, etc.

g) **Democracia y Derechos Humanos:** esta línea de orientación curricular se aplica generalmente en aquellas actividades que se relacionan con el trabajo cooperativo de los alumnos (exposiciones, discusión grupal, demostraciones, etc.), también en situaciones cotidianas o extraordinarias en las cuales se presente alguna problemática relacionada con la equidad del género, las capacidades diferentes, la tolerancia, el respeto y la solidaridad, entre otros, donde el docente promueva la dinámica del grupo a favor de su incorporación.

CAPITULO III PRESENTACIÓN DEL CUADERNILLO


3.1. Objetivo del cuadernillo

El presente cuadernillo está elaborado con la finalidad que el alumno de bachilleres “Teocelo” tenga un amplio repertorio en cuanto a los temas por verse en el área económico-administrativa, y más cuando se adentra en el tema de las matemáticas financieras.

Esperando le sea de gran ayuda en el transcurso de su materia y estancia dentro del bachillerato, le invitamos a ver y solucionar en este capítulo los ejercicios a realizar, le deseamos buena suerte.


3.2 Justificación

Las matemáticas abarcan en el curriculum del bachillerato una parte proporcionalmente considerable del total de los cursos que se imparten, pues representa alrededor de la quinta parte. ¿Existe alguna justificación para que, a pesar del mal sabor de boca que le ha dejado a muchos egresados, continúe así? Consideramos que existen razones importantes para que las Matemáticas aparezcan en el ambiente escolar del bachillerato, y son básicamente las siguientes:


 **Porque enseñan a razonar.** El razonamiento es una parte sustancial de la formación educativa, pues una tendencia a reducir el conocimiento adquirible únicamente por la observación empírica a través de los sentidos no solo nos limita en cuanto a lo que podemos conocer cuando los hechos no son apreciables directa o indirectamente por los sentidos, sino que menosprecia la potencialidad de la mente humana.


Las matemáticas son de las pocas ciencias, si no que es la única, a la que tienen acceso los alumnos de bachillerato cuyos resultados formales están basados mucho más en el razonamiento abstracto que en observaciones empíricas. De hecho, y aunque no se quiera, buena parte de sus métodos, como es el de validación, quedan fuera de la mera observación y a merced del razonamiento.

Así pues, aunque no se puede decir que la Matemáticas enseñan a razonar en general, si se puede decir que muestran un modo de razonar.


 **Porque promueve un trabajo intelectual integrado.** Así como al realizar actividades matemáticas no solo se utiliza la memoria, tampoco únicamente se acude al razonamiento; el trabajo matemático lleva a actividades intelectuales integradas, donde se ponen en juego lo que se ha retenido en la memoria, se hace uso de estrategias y se elaboran razonamientos. Así como se hace hincapié de que no se puede eliminar el aprendizaje de memoria de algunos procedimientos o entes matemáticos, tampoco se puede dejar que únicamente se elaboren razonamientos o se planteen estrategias. El trabajo que se realiza es un proceso que conjunta los tres aspectos.

Similarmente como la observación, la intuición y la elaboración de conjeturas también participan en este trabajo integrado, pero que se hace necesario para poder realizar algunos otros procesos como es la construcción de demostraciones o la sistematización de conocimientos.


 **Porque son un producto cultural y de libertad intelectual de la humanidad.** Las Matemáticas son productos de seres humanos y su historia está plagada de hechos que revelan cómo fueron un medio o herramienta para permitir a la humanidad, en diversos momentos, liberarse de ideas que evitaban el avance social, cultural e intelectual al proporcionar, entre otras cosas, medios para modelar la realidad. El bachiller, como alguien que debe poseer una formación cultural aceptable, tiene el derecho de poseer esta parte del legado de la humanidad por el simple hecho de pertenecer a ella.


 **Porque son formativas al proporcionar métodos y disciplina.** La misma naturaleza del razonamiento que utiliza las Matemáticas obligan al individuo a llevar un método de trabajo y una disciplina que le permiten trabajar de una manera más o menos ordenadamente. Aunque si bien es posible comenzar a


resolver un problema por un lado u otro, finalmente se tendrán que organizar y sistematizar los resultados y los conocimientos para poder concluir con el proceso de una manera coherente y entendible.

 **Porque proporcionan un medio para comunicarse.** Se pueden mencionar las ventajas formativas que tiene sobre el individuo en cuanto a su capacidad para ordenar y expresar claramente las ideas, ello por la misma necesidad de claridad y orden en los razonamientos que se usan en las Matemáticas.

Pero además existen en nuestro entorno social cada vez más mensajes cuyo contenido puede resultar de mucho interés para el individuo por versar sobre aspectos sociales, económicos y políticos relevantes, pero que utilizan datos, términos o resultados matemáticos. Resulta muy recomendable que el bachiller con su formación, sea capaz de interpretar correctamente estos mensajes.

 **Porque tienen un gran campo de aplicación en otras ciencias.** Las aplicaciones le dan un gran relieve a las Matemáticas, especialmente para aquellos alumnos que no están interesados en continuar con un desempeño profesional directamente relacionado con las Matemáticas. De hecho, históricamente hablando, gran parte de su evolución se ha basado en el desarrollo de aplicaciones de otras ciencias.

 **Porque permiten interpretar racionalmente algunos hechos de su entorno.** Relacionado directamente con la forma de razonamiento, las Matemáticas proveen al individuo de un medio para interpretar algunos hechos de una manera racional, ya sea a través de modelaciones o de resultados matemáticos, teniendo así una manera de interpretar los sucesos de su entorno.

 **Porque proporcionan medios para continuar académicamente o laboralmente.** Ante un nivel que resulta tener como una de sus características el ser propedéutica, tanto para niveles superiores como para un desempeño laboral, no se puede olvidar el hecho de que las Matemáticas proporcionan

herramientas al bachiller que la permitirán continuar eficientemente estudios superiores o, eventualmente, incorporarse a alguna actividad laboral.

- **Porque son una recreación para el intelecto.** Al igual que muchos juegos de mesa llevan al desarrollo de habilidades de observación, análisis y razonamiento (pensemos en juegos como el ajedrez, las damas, el domino, el gato y un largo etcétera), pero que involucran al jugador de tal suerte que no le importa si el juego es algo “real” o si está resolviendo un problema de la humanidad, las Matemáticas proporcionan en algunas de sus facetas la oportunidad de “jugar”, con reglas muy bien establecidas, y así desarrollar habilidades y conocimientos, sin la necesidad urgente de que todo ello este directamente ligado con el mundo real o con la resolución de algún problema.

<http://www.uaq.mx/maticas/redm/art/a0802.pdf> (consultado 31-oct-2010)

3.3. Apartados

3.3.1 Interés

En la vida cotidiana has escuchado que alguna persona cercana ha comprado en pagos una computadora, algún aparato electrónico, un electrodoméstico, un auto, muebles, una casa, ropa, o ha solicitado un préstamo a alguna institución bancaria o recibido un préstamo prendario, y por ello debe pagar una cantidad adicional al costo actual. Al aceptar pagar en un tiempo determinado, cada persona asume la responsabilidad de un pago de interés, que es la cantidad extra por la adquisición o uso de dicho bien.

El dinero se puede comprar (dólares), vender (euros) o prestar. En el caso del préstamo del dinero, aparecen dos figuras en la operación financiera:



a) El que presta (acreedor) obtiene un interés o rédito por inversión de su dinero. (Por ejemplo, una institución bancaria o casa de préstamos).

Fig. 3.1 Préstamo

b) El que recibe el préstamo (deudor), quien tiene que realizar un pago adicional denominado interés por el uso del dinero de otro. (El cliente).

El pago o cobro de interés dependerá de la cantidad que se prestó (invertida) o tomó en préstamo y del tiempo que dure la inversión o préstamo.



Institución bancaria: Empresa formada bajo el régimen de Sociedad Anónima, autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el ejercicio de la banca, el crédito y el ahorro.



El Sr. Pérez solicita a una institución bancaria un préstamo de \$10,000.00, a pagar en tres meses; sin embargo, el gerente le comenta que al final del plazo pagará \$10,800.00.

Considerando la situación anterior, a continuación identificaremos los elementos, conceptos y que variables se utilizaran:

El Sr. Pérez debe pagar adicional \$800.00, por el uso del dinero.

Con la letra I simbolizaremos el interés, es decir: $I = \$800.00$



Interés: Es el dinero que se paga por el uso del dinero ajeno o el dinero que se obtiene por haber invertido el dinero productivamente.

Con la letra C se identificará el capital, tal como se muestra: $C = \$10,000.00$



Capital: Es el dinero que se invierte o se recibe en préstamo.

Se considera el tiempo en que se produce o se debe pagar el interés.

Para identificar el tiempo se utilizará la letra t , mostrada en la siguiente igualdad: $t = 3$ meses

A la suma del capital más el interés se le denomina **Monto o Valor futuro**.

Para identificar el monto se utilizará la letra M .

Identificados los tres elementos, capital e interés, obtenemos la primera formula:

$$M = C + I$$

$$\text{Monto} = \text{Capital} + \text{Interés}$$

De acuerdo con el ejemplo, el Sr. Pérez debe pagar \$10,800.00 por el préstamo, el cual es el monto a pagar, obtenido de la siguiente manera:

$$M = 10,000 + 800$$

$$M = 10,800$$

La relación que existe entre interés y capital, da por resultado la **tasa de interés**.

Identificaremos con la letra *i*, a la tasa de interés, de la siguiente forma:

$$i = \$800.00 \qquad i = 0.08$$

Como el resultado está expresado en valor decimal, se multiplica por 100 para representar el valor en porcentaje: $0.08 * 100 = 8\%$

El interés que se ganó la entidad bancaria y que pagó el Sr. Pérez es de 8% por los tres meses, es decir: $10,000 * 0.08 = 800$

O en porcentaje: $10,000 * 8\% = 800$

3.3.1.1 Interés simple

El interés simple se aplica principalmente en inversiones o créditos a corto plazo, ya que el interés varía directamente proporcional al capital y al tiempo.

Se obtiene de multiplicar el capital (*C*) por la tasa de interés (*i*) en el que se invierte o se usa el capital



Ejemp

Una persona desea saber cuál es el interés simple que pagará en un trimestre por un préstamo de \$10,000.00 a una tasa de interés de 32% anual.

Para obtener el interés simple se aplica la siguiente fórmula:

$$I = Cit$$

$$\text{Interés} = \text{Capital} * \text{tasa de interés} * \text{tiempo}$$

Solución: para obtener el interés simple, durante el periodo de la deuda.

$$I = (\$10,000.00)(0.32)(1/4) \qquad I = \$800.00$$

Para calcular el interés debemos aplicar las siguientes recomendaciones:

a) Al momento de calcular el interés se deberá tener cuidado de que la tasa y el tiempo se encuentren en la misma unidad de medida; esto es, si la tasa de interés es de 32% anual y se considera que la deuda se pagará en 3 meses, entonces hay que convertir la tasa de interés anual a mensual o trimestral, para que pueda realizarse la operación.

$$i = 32\% \text{ (Interés anual)}$$

Si se requiere la tasa mensual, se debe dividir entre 12 meses:

$$i = \left(\frac{32}{12} \right) = 2.66\% \text{ (Interés mensual)}$$

O bien trimestral:

$$i = \left(\frac{32}{4} \right) = 8\% \text{ (Interés trimestral)}$$

b) Para realizar los cálculos de la fórmula, la tasa de interés (i) se expresa en forma decimal. Para convertir la tasa de porcentaje a decimal, se dividirá entre 100, por ejemplo:

$$i = \left(\frac{32}{100} \right) = 0.32$$

$$i = \left(\frac{3\%}{100} \right) = 0.03$$



1) Una inversión realizada hoy por \$ 1.200.000 genera al final de un año la suma de \$1.536.000. Se pide:

- a) La suma ganada por intereses.
- b) La tasa de interés de la operación financiera.

2) Cuánto se debe invertir hoy para tener de un semestre la suma de \$ 8.500.000 y se ganen unos intereses de \$ 480.000.Cuál es la tasa de interés.

3) Calcular el valor de los intereses generado por una inversión hoy de \$ 10.000.000 a las siguientes tasas:

- a) 1.2% quincenal.
- b) 2,5% mensual.
- c) 7% trimestral.
- d) 10% cuatrimestral.
- e) 15% semestral.

4) Si usted invirtió \$ 1.500.000 durante un año, al final del cual le entregaron \$2.000.000. ¿Cuál fue su rentabilidad?

5) ¿Cuánto pagará un comerciante por un crédito que le concedió una fábrica de dulces y chocolates, al comprar por \$ 3.500.000 a 25 días de plazo, si le cargan una tasa de interés del 3% mensual?

6) Un empleado obtiene un préstamo de su empresa por \$ 4.200.000 para comprar electrodomésticos y aceptar liquidar el préstamo dos años después. Existe el acuerdo que mientras exista la deuda, pagará intereses mensuales de 2,5% mensual. ¿Cuánto deberá pagar de intereses cada mes?

7) Una persona compra a crédito una estufa que tiene un precio de contado de \$1.765.000. Queda de acuerdo en dar una cuota inicial de \$ 500.000 y pago final 3 meses más tarde. Si acepta pagar una tasa de interés del 42% sobre el saldo, ¿Cuánto deberá pagar dentro de 3 meses?

8) Isabel invirtió \$ 5.500.000 en una institución financiera a plazo de 28 días. Si al vencimiento recibió \$ 5.620.000, a) ¿qué rendimiento obtuvo?, b)¿qué tasa de interés anual ganó?

9) Una computadora cuesta \$ 3.250.000 de contado. Un estudiante está de acuerdo de dar una cuota inicial del 25% del precio de contado y el resto a 90 días, con un recargo

del 15% sobre el precio de contado. ¿Qué tasa de interés simple anual paga el estudiante?

10) Luis consigue un préstamo por la suma de \$ 7.500.000 a dos años y medio de plazo y una tasa de interés simple de 2,6% mensual. ¿Cuánto pagará por concepto de intereses? ¿Cuánto pagará al final del plazo por el préstamo recibido?

3.3.1.2 Interés compuesto

Como observamos anteriormente, el interés simple se calcula sobre un capital y a un periodo de tiempo determinados; sin embargo, en algunas operaciones financieras se establece que el interés se debe capitalizar en periodos establecidos, es decir, se suman al capital original para obtener un nuevo capital con el fin de obtener el interés del periodo siguiente, así sucesivamente durante el intervalo de tiempo que se establezca.



Definición **Interés compuesto:** Es aquel que se calcula sobre un capital que periódicamente se ve incrementado por los intereses que se generan en cada



Ejemp Considera que se obtiene un préstamo de \$10,000.00, los cuales se pagaran a una tasa de 2% mensual capitalizables cada mes, cuya fecha de pago es de tres meses, por lo que tenemos:

$$C= 10,000.00$$

$$i= 2\% = 0.02$$

Para el primer mes, sustituyendo la fórmula de monto sobre interés simple: $M= C (1+it)$

	Capital inicial	\$10,000	
(+)	Interés del primer mes: $I=10,000 * 0.02 * 1$	\$200	
(=)	Monto (capital del segundo periodo)	\$10,200	Convirtiéndose en el capital sobre el cual se calcula el interés del siguiente periodo.
(+)	Interés del segundo mes: $I=10,200 * 0.02 * 1$	\$204	
(=)	Monto (capital del tercer periodo)	\$10,404	Convirtiéndose en el capital sobre el cual se calcula el interés del siguiente periodo.
(+)	Interés del tercer mes: $I=10,404 * 0.02 * 1$	\$208.08	
	Monto	\$10,612.08	

El interés pagado durante el periodo es:

$$I = 200 + 204 + 208.08 = 612.08$$

Resultado de la suma de los intereses generados en cada periodo.

En este tipo de operaciones financieras se observa que el capital no es constante, ya que aumenta después de cada periodo en el que se le suman los intereses de acuerdo con la tasa de interés establecida.

El interés puede capitalizarse en diferentes periodos: diariamente, semanal, mensual, bimestral, trimestral, cuatrimestral, semestral o anual.



Periodo de capitalización: es el lapso durante el cual se capitalizan los intereses generados en cada intervalo de tiempo.

Las frecuencias de capitalización más comunes se muestran en la siguiente tabla:

Periodo*	Frecuencia**
Diario	365
Semanal	52
Quincenal	24
Mensual	12
Bimestral	6
Trimestral	4
Cuatrimstral	3
Semestral	2
Anual	1

*Periodo(s) en que se capitaliza el interés.

**Número de veces que se capitaliza el interés.

Cuando se calcula el interés compuesto se debe especificar la tasa de interés y el periodo de capitalización, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de interés por} \frac{\text{Tasas interés anual decimal}}{\text{Frecuencia de conversión}}$$



Si la tasa de interés es de 48% capitalizable cada trimestre, calcula:

$$48\% / 4 = 12\% \text{ trimestral capitalizable}$$



1) ¿Qué cantidad de dinero se poseerá después de prestar \$1.000 al 30% de interés compuesto anual durante dos años?

2) Hallar el valor futuro a interés compuesto de \$100, para 10 años:

- a. al 5% efectivo anual
- b. al 5% capitalizable mensualmente
- c. al 5% capitalizable trimestralmente

- 3) Hallar el valor futuro de \$20.000 depositados al 8%, capitalizable anualmente durante 10 años 4 meses.
- 4) Al pedir un préstamo a 20 años de \$1.000.000, el banco me ofrece una tasa de interés mensual de un 1 %, una vez terminado este periodo, ¿cuánto dinero habré pagado por concepto de aquel préstamo?
- 5) Averiguar en qué se convierte un capital de 1 200 000 pesos al cabo de 5 años, y a una tasa de interés compuesto anual del 8 %.

3.3.2 Anualidad

Las matemáticas financieras están en nuestra vida diaria cada vez que hacemos una compra a crédito, se realiza un ahorro o se paga una deuda; nos encontramos que entidades privadas del sector comercial, bancario o de servicio, realizan promociones que invitan al cliente a participar en sus operaciones financieras tal es el caso de “Compra hoy y paga hasta marzo del próximo año”, otorgando meses de gracia para efectuar el primer pago mientras los subsiguientes establecidos por un periodo de tiempo y rentas iguales, los cuales se amortizan a través del tiempo.

Para facilitar la comprensión de este conocimiento y, sobre todo, su relación con el “mundo real”, de cada uno de los temas se desarrollan ejemplos y se proponen ejercicios contextualizados que permiten, mediante la aplicación de los modelos matemáticos, desarrollar habilidades para la toma de decisiones.

Muy probablemente en el ámbito en donde te encuentras se escucha que alguna persona ha adquirido en una tienda departamental una computadora a crédito por la cual tendrá que realizar pagos mensuales y, de acuerdo con los planes de pagos otorgados por la tienda, conoce la fecha en que se realizará el primer pago y la fecha en que concluirá el adeudo; también habrás escuchado que a algún familiar le pagan o cobra de forma quincenal o semanal, que un vecino paga la renta de su vivienda de manera mensual, que cada mes se pagan las cuentas contraídas a crédito con alguna institución financiera, que a fin de año se pagará la anualidad de las primas de seguro

de vida, que una persona que hipotecó su casa deberá pagar mensualmente su adeudo, o que alguien obtendrá semestralmente los dividendos por acciones, entre otros ejemplos.

En los casos descritos, se considera que se efectúan una serie de pagos, cobros, retiros o depósitos por lo regular iguales, en fechas determinadas o periódicas.



Anualidad: Conjunto de pagos iguales realizados a intervalos iguales.

Aunque se denominan anualidades, no necesariamente las operaciones financieras se realizan anualmente, es decir, cada año; también se efectúan diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, trimestral y cuatrimestralmente. Otras connotaciones de anualidades son: pagos, abonos, renta y pago periódicos.

Antes de abordar el concepto de anualidad, se deben considerar las siguientes definiciones, ya que en lo sucesivo se utilizarán de manera recurrente.



Plazo de la anualidad: Es el intervalo de tiempo que transcurre desde la fecha de inicio del primer periodo de pago y la fecha del último pago.

Periodo de pago: Es el intervalo de tiempo que transcurre entre dos pagos sucesivos.

CLASIFICACION DE LAS ANUALIDADES:

CRITERIOS	TIPOS DE ANUALIDADES
TIEMPO	CIERTAS: Sus fechas son fijas y se estipulan de antemano.
	CONTINGENTES: Es donde la fecha del primer pago y el último no se estipulan de antemano, depende de algún hecho que se sabe que ocurrirá.
INTERESES	SIMPLES: Cuando el periodo de pago coincide con el de capitalización de los intereses. Ejemplo: una renta mensual.
	GENERALES: Es donde el periodo de pago no coincide con el periodo de capitalización.
PAGOS	VENCIDAS: Se le conoce como anualidad ordinaria, se trata de casos donde los pagos se efectúan a su vencimiento, es decir al final de cada periodo.
	ANTICIPADAS: Es aquella en la que los pagos se realizan al principio de cada periodo.
INICIACIÓN	INMEDIATA: La realización de los cobros o pagos tiene lugar en el periodo inmediatamente a la formalización del trato.
	DIFERIDAS: Se pospone la realización de los cobros o pagos, se adquiere hoy un artículo para pagar con abonos mensuales.

3.3.2.1 Anualidad vencida u ordinaria

Las anualidades ordinarias, también conocidas como vencidas, tienen la característica de ciertas, simples, vencidas e inmediatas y actualmente son demandadas por diversas instituciones financieras y comerciales.



Ejemp Durante un semestre, la Sra. Ernestina decide depositar al final de cada mes la cantidad de \$3.000.00 en una cuanta de inversión que otorga 2% mensual capitalizable cada mes. Al final del semestre, ¿Cuánto será el monto?

Como observamos, los depósitos se realizarán al final de cada mes, en consecuencia serán un total de 6 depósitos (un semestre), y cada mes se capitalizará 2%; sin embargo, cada mes el cálculo de los intereses se realizará sobre el monto a interés compuesto diferente.

Final del mes	Depósitos C	Periodos de capitalización n
1	\$3,000.00	5
2	\$3,000.00	4
3	\$3,000.00	3
4	\$3,000.00	2
5	\$3,000.00	1
6	\$3,000.00	0

Aplicando la fórmula del monto a interés compuesto:

$$M = C(1+i)^n$$

Y sustituyendo los valores del último depósito al primero, tenemos:

$$M = 3000 + [3000(1+0.02)] + [3000(1+0.02)^2] + [3000(1+0.02)^3] + [3000(1+0.02)^4] + [3000(1+0.02)^5]$$

$$M = 3,000 + 3,060 + 3,121.2 + 3,183.62 + 3,247.30 + 3,312.24$$

$$M = \$18,924.36$$

Si se resta el total de los depósitos al monto alcanzado, se obtiene el interés compuesto ganado.

$$I = 18,924.36 - 18,000 = 924.36$$

Veamos:

Final del mes	Depósitos C	Periodos de capitalización n	Monto a Interés compuesto	Interés
1	\$3,000.00	5	\$3,312.24	\$312.24
2	\$3,000.00	4	\$3,247.30	\$247.30
3	\$3,000.00	3	\$3,183.62	\$183.62
4	\$3,000.00	2	\$3,121.20	\$121.20
5	\$3,000.00	1	\$3,060.00	\$60.00
6	\$3,000.00	0	\$3,000.00	\$0.00

Si retomamos el ejemplo de la Sra. Ernestina que deposita en una cuenta de inversión y aplicamos la fórmula de anualidades tenemos:

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$A=3,000.00$ $i= 2\%$ mensual $n= 6$ periodos $M=?$	$M= A \left[\frac{(1+i)^n-1}{i} \right]$	$M=3,000.00 \left[\frac{(1+0.02)^6-1}{0.02} \right]$ $=3,000 \left[\frac{0.12616}{0.02} \right]$ $=3,000 (6.30812)$	$M= 18,924.36$

Tanto en el cálculo con la fórmula de monto a interés compuesto como al aplicar la fórmula de anualidades vencidas u ordinarias, se obtiene el mismo resultado: \$18,924.36. Para efectos de ejemplo y de manera comparativa se optó por desarrollar la situación en un semestre con el fin de lograr una comprensión mayor y poder demostrar que se llega al mismo resultado de las dos maneras. Sin embargo, en el caso de periodos mayores se dificultaría realizar la operación con la suma del cálculo de los montos a interés compuesto, por lo que a partir de este momento se aplicará la fórmula para obtener las anualidades ordinarias.

En muchas ocasiones se adquieren deudas guidas por las “atractivas” promociones que publican las tiendas departamentales para sus clientes, como son los pagos fijos. Veamos el siguiente ejemplo: supongamos que el día de hoy Federico adquiere un set de aparatos para ejercicios, el vendedor la informa que podrá liquidar su adeudo realizando 18 pagos fijos de \$1,585.00 mensuales que incluyen interés del 3.5% mensual capitalizables cada mes. ¿Cuál es el valor presente en la anualidad?

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
A= 1,585.00 i=3.5% mensual n= 18 meses	$C= A \left[\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \right]$	$M=1,585.00 \left[\frac{1-(1+0.035)^{-18}}{0.035} \right]$ $=1,585.00 (13.189682)$	C= 20,905.65

Por lo tanto si realiza 18 pagos de \$1,585.00, pagará \$28,530.00 cuyo valor actual es de \$20,905.65, desglosemos en la siguiente tabla el adeudo para verificar si efectivamente Federico liquidará la deuda contraída:

Pagos mensuales	Interés 3.5% I=Cit	Monto M=C+I	Pagos fijos	Capital
Adeudo				\$20,950.65
1	\$731.70	\$21,637.35	\$1,585.00	\$20,052.35
2	\$701.83	\$29,754.18	\$1,585.00	\$19,169.18
3	\$670.92	\$19,840.10	\$1,585.00	\$18,255.10
4	\$638.93	\$18,894.03	\$1,585.00	\$17,309.03
5	\$605.82	\$17,914.85	\$1,585.00	\$16,329.85
6	\$571.54	\$16,901.39	\$1,585.00	\$15,316.39
7	\$536.07	\$15,852.46	\$1,585.00	\$14,267.46
8	\$499.36	\$14,766.83	\$1,585.00	\$13,181.83
9	\$461.36	\$13,643.19	\$1,585.00	\$12,058.19
10	\$422.04	\$12,480.23	\$1,585.00	\$10,895.23
11	\$381.33	\$11,276.56	\$1,585.00	\$9,691.56
12	\$339.20	\$10,030.76	\$1,585.00	\$8,445.76
13	\$295.60	\$8,741.36	\$1,585.00	\$7,156.36
14	\$250.47	\$7,406.84	\$1,585.00	\$5,821.84
15	\$203.76	\$6,025.60	\$1,585.00	\$4,440.60
16	\$155.42	\$4,596.02	\$1,585.00	\$3,011.02
17	\$105.39	\$3,116.41	\$1,585.00	\$1,531.41
18	\$53.60	\$1,585.00	\$1,585.00	\$0.01

Efectivamente, la deuda se liquida en 18 pagos fijos de \$1,585.00 que incluyen el 3.5% de interés mensual.

El conocimiento de anualidades, vencidas u ordinarias, es útil para decidir en diferentes situaciones de la vida real que atañen no solo a la economía de una entidad, sino a personas físicas ya que las grandes promociones llevan al cliente a deslumbrarse y luego a recapacitar si le convino o no la compra. Este tipo de planteamientos ayudarán a calificar y comparar propuestas en el momento, por ejemplo el adquirir un vehículo en distintas agencias o la compra-venta de una casa.



1. Se está comprando un auto a mensualidades fijas de \$2,300.00 durante 4 años a una tasa de interés del 13% capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el precio del auto al momento de hacer el último pago?

2. Con los datos del ejercicio anterior, ¿cuál sería el valor del automóvil si se pagara de contado?

3. ¿Cuál es el precio total que paga una persona por un televisor si realiza abonos mensuales de \$200.00 a una tasa de interés del 8% capitalizable mensualmente por un lapso de un año?

4. Una empresa desea comprar equipo nuevo con un valor de contado de \$350,000.00. Para ello le ofrecen un plan de pagos trimestrales a una tasa de interés del 10% capitalizable trimestralmente. Si la empresa desea terminar de pagar el equipo nuevo en dos años entonces, ¿de cuánto deberán ser sus abonos?

5. Un individuo desea reunir dinero para un viaje. El banco le ofrece un plan de abonos semanales de \$350.00 bajo una tasa de interés. Los abonos se harán por tres meses y se espera tener una cantidad de \$5,000.00. ¿De cuánto debe ser la tasa de interés nominal mensual para que se pueda juntar el dinero?

6. ¿En cuánto tiempo podrá liquidar una empresa una flotilla de autos que compró con un valor de contado de \$750,000.00 y por el cual realiza pagos mensuales de \$25,000.00 a una tasa de interés anual capitalizable mensualmente del 7%?

3.3.2.2 Anualidad cierta o diferida

Como se ha mencionado, a la serie de pagos iguales a los mismos intervalos de tiempo se les denomina anualidad, pero existen anualidades con ciertas características especiales.

Recordemos que en las anualidades ciertas se identifican perfectamente los pagos, ya que comienzan y terminan en fechas definidas.

A las anualidades ciertas le sumaremos una característica de las anualidades diferidas, en los cuales los pagos se aplazan por un cierto número de periodos. Para obtenerlas se emplearán las mismas fórmulas que en las anualidades ordinarias.



Ejemplo Por acercarse las fechas decembrinas, una tienda departamental, publica

promociones: televisor 22" LCD empiece a pagar en marzo. Suponiendo que nos ubicamos en el mes de noviembre y convenimos la compra a 6 mese con pagos de \$1,850.00 iniciando a pagar hasta marzo del año entrante a una tasa de 36% capitalizable mensualmente. Calcula el precio de contado a la fecha actual y el total de intereses.

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$A = 1,850.00$ $i = 36\%$ mensual $= 3\%$ mensual $n = 6$ $C = ?$	$C = A \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$ $C = \frac{M}{(1+i)^n}$	Por los 6 meses de pago $C = 1,850.00 \left[\frac{1 - (1+0.03)^{-6}}{0.035} \right]$ $C = 1,585.00 (5.41719)$ $C = 10,021.80$ Cálculo a valor presente, se trae tres meses en donde se hace el convenio. $C = \frac{10,021.80}{(1+0.03)^3}$ $C = (10,021.80)(1.03)^3$	$C = 9,171.37$

Que se puede calcular también como:

$$C = 1,850.00 \left[\frac{1 - (1+0.03)^{-6}}{0.03} \right] (1+0.03)^{-3} = 1,850(5.417191)(0.915141) = 9,171.37$$

Dando el mismo resultado, el televisor a la fecha actual del convenio tiene un costo de \$9,171.37



- Ejercicio** 1) Después de 5 años, y al final de cada año, pensamos invertir \$10 000.00. ¿Qué cantidad tendremos dentro de 20 años si la tasa de interés efectiva que nos otorgan es del 8% anual?
- 2) ¿Cuál es el valor actual de una renta semestral de \$12,000.00 durante 5 años, si el primer pago se realiza dentro de 2 años y el interés es de 11.5% semestral?
- 3) Calcular el valor actual de una renta semestral de \$60,000.00, que se pagará durante 7 años, si el primer pago semestral se realiza dentro de 3 años y el interés es de 17% semestral.
- 4) El 12 de enero una persona acuerda pagar una deuda mediante 8 pagos mensuales de \$400.00 c/u haciendo el primero el 12 de julio del mismo año. Si después de realizar el quinto pago deja de hacer dos, ¿Cuál será el monto del pago 8 para saldar completamente su deuda si la tasa de interés es de 3.66% mensual?
- 5) El quince de mayo del año 1 se depositaron \$15,000.00 en un fondo de inversión, con objeto de retirar 8 mensualidades a partir del 15 de febrero del año 3. Si los intereses que gana el fondo son de 27.48% capitalizable mensualmente, hallar el valor de cada mensualidad que se podrá retirar.
- 6) Una agencia de viajes ofrece promoción “viaje ahora pague después”, que consiste en liquidar el precio del pasaje en 10 quincenas, empezando 3 meses después de haber viajado. ¿Cuándo pagará el señor Montes cada quincena si el precio de su boleto fue de \$6,320.00 y le cargan 1.18% quincenal?




3.3.3 Amortización

El método de amortización se emplea para liquidar una deuda y es muy utilizado hoy en día en las compras a crédito de objetos tales como automóviles, casas, computadoras, televisores, aparatos electrónicos, etc.



Definición **Amortización de una deuda:** Es liquidar una deuda y sus intereses mediante pagos parciales o abonos, que pueden ser iguales o variables, efectuados en un tiempo determinado.

Existen muchos sistemas de amortización de deudas, pero los más conocidos son:

-  Sistema francés o de amortización progresiva.
-  Sistema alemán o amortización constante.
-  Sistema americano o fondo de amortización.

Todos los sistemas de amortización culminan en la elaboración de una tabla de amortización del crédito, donde se muestra que a través de ciertos pagos, a una tasa de interés y en un tiempo determinado, se llega a la liquidación de la deuda.

La tabla de amortización contiene las siguientes columnas:

Columna	Nombre	Significado
1	Periodo (n)	Muestra el número de periodos a transcurrir para liquidar la deuda.
2	Renta o pago (R)	Es el importe o la cantidad total a pagar en los periodos.
3	Interés (I)	Indica los intereses que se pagarán en los periodos.
4	Amortización (A)	Es la parte del pago que va destinada a liquidar parte del capital, es decir, de la deuda contraída.
5	Saldo insoluto ¹ (SI)	Muestra la deuda pendiente a liquidar después de haber realizado cierto pago.

¹ En inglés unpaid balance. La parte de una deuda que no ha sido cubierta. El saldo insoluto contiene el saldo vencido, sin embargo, saldo insoluto no implica vencimiento, sino solamente un saldo que permanece deudor.

La tabla de amortización quedaría de la forma siguiente:

Periodo (n) o Número de pago	Renta (R) o pago	Interés (I)	Amortización (A) o pago a capital	Saldo insoluto (SI)
1				
2				
3				
....				
N				



Dependiendo del sistema de amortización que se utilice será la forma que se deba llenar la tabla de amortización anterior.

3.3.3.1 Sistema francés o de amortización progresiva

En este sistema, el deudor se compromete a pagar una cantidad constante (anualidad o pago) al finalizar o comenzar cada periodo de tiempo convenido, misma que se desglosará en dos partes: la primera para pagar los intereses y la segunda para amortizar una parte del capital tomando en préstamo

En consecuencia, al ser constantes las anualidades e iniciar la amortización del capital se comenzará a disminuir la parte destinada al pago de interés y aumenta la aplicada a la amortización del capital en cada periodo. Por lo anterior, a este método se la conoce con el nombre de amortización progresiva.

Con este tipo de amortización se demuestra que:

-  El capital va disminuyendo conforme avanzan los pagos hasta que la deuda quede totalmente liquidada.
-  Como el capital va disminuyendo, los intereses también van disminuyendo.

Para obtener la tabla de amortización de la deuda se utiliza la fórmula de anualidades que se reviso en páginas anteriores y que recordaremos a continuación, cuyas variables significan:

A= Anualidad

C= Capital (valor presente)

i= tasa de interés

n= Periodo de tiempo en que se deberán hacer los pagos.

$$A = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}}$$



El Sr. José Pacheco obtiene un crédito para comprar una motocicleta necesaria para su negocio, la cual, será empleada en el servicio de entrega a domicilio. El

costo de la motocicleta, es de \$56,000.00, la agencia cobra un interés anual de 10%, los pagos que tendrá que hacer el Sr. Pacheco son al final de cada mes y por un plazo de 6 meses. Se te pide que determines de cuánto serán los pagos mensuales y elabores la tabla de amortización correspondiente. Utiliza el sistema francés de amortización.

En primera instancia se determinarán algunos datos:

Preguntas	Datos
¿Qué tipo de anualidad se debe utilizar?	Anualidad vencida
¿Por cuántos periodos se tendrá que hacer el pago?	Por 6 periodos mensuales
¿Cuánto es el capital que se tiene que pagar?	\$56,000.00
¿Cuánto es la tasa de interés que tiene el crédito?	10% anual

Con las respuestas anteriores se procede a dar respuesta al ejercicio:

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
R= A=? C= 56,000.00 i=10% anual n= 6 meses	$A = \frac{Ci}{1-(1+i)^{-n}}$	$A = \frac{56.000 \cdot (0.10/12)}{1-[1+(0.10/12)]^{-6}}$ $A = \frac{56.000 \cdot 0.008333}{1-[1+(0.008333)]^{-6}}$ $A = \frac{466.666666}{1-[1.008333]^{-6}}$ $A = \frac{466.666666}{0.048572}$	A= 9,607.73 Cantidad que se tendrá que pagar mensual durante los próximos 6 meses.

La tabla de amortización quedaría de la siguiente forma:

Tabla de amortización				
Sistema Francés				
Periodo	Renta (anualidad)	Interés	Amortización	Saldo Insoluto
0				\$56,000.00
1	\$9,607.73	\$466.65	\$9,141.08	\$46,858.92
2	\$9,607.73	\$390.48	\$9,217.25	\$37,641.66
3	\$9,607.73	\$313.67	\$9,294.06	\$28,347.60
4	\$9,607.73	\$236.22	\$9,371.51	\$18,976.09
5	\$9,607.73	\$158.13	\$9,449.60	\$9,526.49
6	\$9,607.73	\$79.38	\$9,528.35	\$-1.86
Total		\$1,644.52	\$56,001.35	

La tabla de amortización se lleno de acuerdo con el sistema Francés en el cual la columna de *Periodo* se colocan los periodos que durará el crédito, iniciando siempre desde el periodo cero hasta el periodo que estipule el contrato; en la columna de *Renta* se colocará la anualidad fija que se debe de pagar durante los 6 periodos que marca el ejemplo, en este caso la anualidad –que también puede ser llamada mensualidad– es de \$9,607.73; el Interés de la columna se determina de multiplicar el saldo Insoluto anterior por la tasa de interés mensual ($\$56,000 \times 0.008333 = 466.65$; $\$46,858.92 \times 0.008333 = 390.48$; y así sucesivamente para los 6 periodos). La *Amortización* se obtuvo de restar a la renta el interés correspondiente a ese periodo ($\$9,607.73 - \$466.65 = \$9,141.08$; $\$9,607.73 - \$390.48 = 9,217.25$; así progresivamente). Y por último el *Saldo Insoluto* se obtiene de restar al Saldo Insoluto del periodo anterior la amortización del periodo actual ($\$56,000.00 - \$9,141.08 = \$46,848.92$).

La diferencia mínima que se obtiene al final del periodo 6 se debe principalmente al redondeo de cifras decimales que utilizamos.




En la tabla anterior se debe observar que conforme se hacen los pagos, los intereses disminuyen y aumenta el pago del capital.

Como ya se mencionó, el sistema francés o de amortización progresiva es ampliamente aplicado en los créditos a mediano y largo plazo por que los pagos son fijos, es decir, no variarán a lo largo del crédito, lo que permite mayor comodidad a los clientes. E México este sistema es el más utilizado.

3.3.3.2 Sistema alemán o de amortización constante

En este sistema a diferencia del francés, los pagos son distintos cada periodo, la amortización a capital permanece constante en el tiempo y los intereses van disminuyendo conforme pasan los periodos.

Con este tipo de amortización se demuestra que:

-  El capital disminuye de una forma constante a través del tiempo.
-  Los intereses irán disminuyendo proporcionalmente conforme la deuda se vaya amortizando.
-  La renta o el pago que se tiene que realizar cada periodo es distinto al periodo anterior, pero tendrá una tendencia a disminuir.

Para elaborar la tabla de amortización de la deuda, el procedimiento a seguir es distinto al anterior, a continuación se te presentan las fórmulas a utilizar para obtener la tabla de amortización:

Fórmulas	Conceptos
$A = P + I$	Renta = Amortización de capital + Interés
$P = \frac{C}{N}$	Amortización = Capital / periodos
$I = C * i$	Interés = Capital * tasa de interés

Este sistema no es muy utilizado por la inconveniencia de tener que hacer pagos por distintas cantidades en los diferentes periodos de pagos.



Para ejemplificar este sistema, resolveremos el ejemplo anterior utilizando los mismos datos: la deuda es de \$56,000.00, la tasa de interés anual es de 10% y se tiene que liquidar en 6 pagos mensuales.

Para este tipo de sistema la tabla de amortización es la misma, pero el cálculo de la renta no lo es, por lo tanto, quedaría de la siguiente forma:

Lo primero que tenemos que obtener es la cantidad a amortizar mensualmente:

$P = \frac{C}{N}$	$P = \frac{\$56,000.00}{6}$	$P = \$9,333.33$
-------------------	-----------------------------	------------------

De ahí se procede a elaborar la tabla de amortización:

Tabla de amortización Sistema Alemán				
Periodo	Renta (anualidad)	Interés	Amortización	Saldo Insoluto
0				\$56,000.00
1	\$9,799.98	\$466.65	\$9,333.33	\$46,666.67
2	\$9,722.20	\$388.87	\$9,333.33	\$37,333.34
3	\$9,644.43	\$311.10	\$9,333.33	\$28,000.01
4	\$9,566.65	\$233.32	\$9,333.33	\$18,666.68
5	\$9,488.88	\$155.55	\$9,333.33	\$9,333.35
6	\$9,411.10	\$77.77	\$9,333.33	\$0.02
Total		\$1,633.27	\$55,999.98	

La columna de *Interés* se obtiene de igual forma que el sistema anterior, se multiplica el Saldo Insoluto anterior por la tasa de interés mensual ($\$56,000 \times 0.008333 = \466.65 ; $\$46,666.67 \times 0.008333 = \388.87 ; así sucesivamente).

La renta se obtiene de sumar la amortización y el interés correspondiente al periodo a cubrir ($\$9,333.33 + 466.65 = \$9,799.98$; $\$9,333.33 + 388.87 = \$9,722.20$, etc.). El saldo insoluto se obtiene igual que el procedimiento anterior.

Comparando los dos sistemas se concluye que el francés tiene más ventajas sobre el alemán, en cuanto a practicidad de elaboración y programación de presupuestos, aunque a largo plazo el cliente termine pagando más intereses sobre el crédito solicitado; en el alemán, los intereses que cobrará el contrato son menores, sin embargo, la renta a pagar es variable, por lo que resulta impráctico para la elaboración de presupuestos futuros.

3.3.3.3 Sistema de amortización americano o fondos de amortización

En este sistema de amortización el deudor, abonará al acreedor durante el plazo del préstamo, el interés simple sobre el total del capital tomado en préstamo en los periodos de tiempos convenidos y, al mismo tiempo, deberá depositar en un fondo cantidades periódicas, las cuales, junto con sus intereses, formarán el monto que reembolsará, al vencimiento, la totalidad del capital tomado en préstamo; a esto se le llama fondo de amortización.

Las cantidades que el deudor cancelará al acreedor durante el plazo del préstamo, cubrirá únicamente los intereses del préstamo, el cual será reembolsado, a su vencimiento, con el monto formado por las cantidades ingresadas al fondo de amortización.

Los fondos de amortización se establecen con el fin de pagar una deuda que vence en una fecha futura, como la compra de equipo nuevo que sustituya al equipo obsoleto, para los fondos de jubilación, etc.

Este sistema tiene poca aplicación práctica, pues el deudor rara vez cumple con el compromiso de depositar en el fondo de amortización las cantidades periódicas que formarán el monto para reembolsar el préstamo.



La vida útil de unas computadoras industriales que adquirió una compañía siderúrgica es de 5 años. Con el fin de reemplazarlas al final de este tiempo, la compañía establece un fondo de amortización efectuando depósitos anuales vencidos

en una cuenta bancaria que paga 9.6% anual. Si se estima que este equipo nuevo costará \$1,442,740.00 determina el valor del depósito.

Solución:

Primero se calcula el pago periódico de una anualidad vencida cuyo monto ya se conoce: \$1,442,740.00 al final de 5 años y con una tasa de interés de 9.6% anual; por lo tanto, sustituyendo en las fórmulas quedaría:

Fórmula	Sustitución	Resultado
$R = \frac{M \cdot i}{(1+i)^n - 1}$	$R = \frac{1,442,740 \cdot 0.096}{(1+0.096)^5 - 1}$	R= 238,206.8579


El fondo de amortización se formará invirtiendo \$238,206.8579 al final de cada año, durante los próximos 5 años.

La tabla de fondo de amortización, también llamada tabla de capitalización, muestra cómo se acumula el dinero, periodo tras periodo, en el fondo de amortización, quedando de la siguiente forma:

Fondo de amortización				
Año	Cantidad en el fondo al inicio del año	Interés ganado en el año	Depósito hecho al final del año	Monto al final del año
1	\$ -	\$ -	\$238,206.8679	\$238,206.8679
2	\$238,206.8579	\$22,867.8584	\$238,206.8679	\$499,281.5742
3	\$499,281.5742	\$47,931.0311	\$238,206.8679	\$785,419.4632
4	\$785,419.4632	\$75,400.2685	\$238,206.8679	\$1,099,026.5895
5	\$1,099,026.5895	\$105,506.5526	\$238,206.8679	\$1,442,740.0000

La tabla de capitalización se construye de la siguiente forma:

- 🏠 El interés ganado al final del año (columna 3) se obtiene utilizando la fórmula de interés simple, tomando como capital la cantidad de inicio del año de la columna 2 (\$238,206.8579*0.096= \$22,867.8584 para el año 1).

 El monto final de un año (columna 5) es igual a la suma de las columnas 2, 3 y 4. ($238,206.8579 + 22,867.8584 + 238,206.8679 = \$499,281.5742$).

 Se debe recordar que los depósitos hechos al final de un año no ganan interés.



1) Un préstamo de \$ 4,000.00 se va a amortizar por medio de 8 pagos mensuales iguales. Hallar el valor del pago mensual si la tasa de interés es del 34% capitalizable mensualmente.

2) Antonio compra una casa valuada en \$ 230,000.00 y paga \$ 15,000.00 de enganche. Antonio obtiene un préstamo hipotecario a 20 años por el saldo. Si se cobra un interés del 29% capitalizable cada mes, ¿cuál sería el valor del pago mensual? Elabórese una tabla de amortización para los primeros 10 meses.

3) La vida útil de un cierto equipo industrial que acaba de ser adquirido por una compañía es de 5 años. Con el fin de reemplazarlo al final de este tiempo, la compañía establece un fondo de amortización efectuando depósitos anuales en una cuenta bancaria que paga el 9.6%, anual. Si se estima que el equipo costará 42,740 dólares, halle el valor del depósito.

4) Una empresa debe pagar dentro de 6 meses la cantidad de \$40,000.00 para asegurar el pago, el controlador propone, dado que hay liquidez en la empresa, acumular un fondo mediante depósitos mensuales a una cuenta que paga el 30% convertible mensualmente.

a) De cuánto deben ser los depósitos

b) Haga una tabla que muestra la forma en que se acumula el fondo.

5) El señor Velásquez debe \$300,000.00, que pague dentro de 7 meses. Con objeto de hacer a esta obligación, ha decidido depositar, al final de cada mes una determinada cantidad. Si la tasa de interés es de 1.65% mensual, determine el importe de cada depósito y elabore una tabla que muestre como se constituye el fondo para que el señor Velásquez los reúna.

3.4 Respuestas:

3.4.1 Ejercicios de interés simple:

1) Una inversión realizada hoy por \$ 1.200.000 genera al final de un año la suma de \$1.536.000. Se pide:

- a) La suma ganada por intereses. **R= \$ 336.000**
- b) La tasa de interés de la operación financiera. **R= 28% anual**

2) Cuánto se debe invertir hoy para tener de un semestre la suma de \$ 8.500.000 y se ganen unos intereses de \$ 480.000. Cuál es la tasa de interés.

R= \$ 8.020.000, 5,985% semestral

3) Calcular el valor de los intereses generado por una inversión hoy de \$ 10.000.000 a las siguientes tasas:

- a) 1.2% quincenal. **R= \$ 120.000 quincenales**
- b) 2,5% mensual. **R= \$ 250.000 mensuales**
- c) 7% trimestral. **R= \$ 700.000 trimestrales**
- d) 10% cuatrimestral. **R= \$ 1.000.000 cuatrimestral**
- e) 15% semestral. **R= \$ 1.500.000 semestral**

4) Si usted invirtió \$ 1.500.000 durante un año, al final del cual le entregaron \$2.000.000. ¿Cuál fue su rentabilidad? **R= 33,33% anual**

5) ¿Cuánto pagará un comerciante por un crédito que le concedió una fábrica de dulces y chocolates, al comprar por \$ 3.500.000 a 25 días de plazo, si le cargan una tasa de interés del 3% mensual? **R= \$3.587.500**

6) Un empleado obtiene un préstamo de su empresa por \$ 4.200.000 para comprar electrodomésticos y aceptar liquidar el préstamo dos años después. Existe el acuerdo que mientras exista la deuda, pagará intereses mensuales de 2,5% mensual. ¿Cuánto deberá pagar de intereses cada mes? **R= \$ 105.000**

7) Una persona compra a crédito una estufa que tiene un precio de contado de \$1.765.000. Queda de acuerdo en dar una cuota inicial de \$ 500.000 y pago final 3 meses más tarde. Si acepta pagar una tasa de interés del 42% sobre el saldo, ¿Cuánto deberá pagar dentro de 3 meses? **R= \$ 1.397.825.**

8) Isabel invirtió \$ 5.500.000 en una institución financiera a plazo de 28 días. Si al vencimiento recibió \$ 5.620.000, a) ¿qué rendimiento obtuvo?, b)¿qué tasa de interés anual ganó? **R= \$ 120.000 y 31.42%.**

9) Una computadora cuesta \$ 3.250.000 de contado. Un estudiante está de acuerdo de dar una cuota inicial del 25% del precio de contado y el resto a 90 días, con un recargo del 15% sobre el precio de contado. ¿Qué tasa de interés simple anual paga el estudiante? **R= 80% anual.**

10) Luis consigue un préstamo por la suma de \$ 7.500.000 a dos años y medio de plazo y una tasa de interés simple de 2,6% mensual. ¿Cuánto pagará por concepto de intereses? ¿Cuánto pagará al final del plazo por el préstamo recibido? **R= \$5.850.000 y \$ 13.350.000.**

3.4.2 Ejercicios de interés compuesto:

1) ¿Qué cantidad de dinero se poseerá después de prestar \$1.000 al 30% de interés compuesto anual durante dos años?

$$\text{\$1.000} + \text{\$300} = \text{\$1.300} + \text{\$390}$$

Al final del primer año se tiene \$1.300. Para el segundo año el cálculo será sobre los \$1.300 que se poseen al comienzo del periodo, y no solo sobre los \$1.000 iniciales; por tanto los intereses causados en el segundo año son:

$$\text{Primer año} = \text{\$1.000} \times 0.30 = \text{\$300}$$

$$\text{Segundo año} = \text{\$1.300} \times 0.30 = \text{\$390}$$

$$\text{Suma final} = \text{\$1.300} + \text{\$390} = \text{\$1.690}$$

2) Hallar el valor futuro a interés compuesto de \$100, para 10 años:

a. al 5% efectivo anual $M = 100 (1 + 0,05)^{10} = 162,89$ Respuesta

b. al 5% capitalizable mensualmente $M = 100 (1 + 0,05)^{10(12)} = 164,20$ Respuesta

c. al 5% capitalizable trimestralmente $M = 100 (1 + 0,05)^{10(4)} = 164,36$ Respuesta

3) Hallar el valor futuro de \$20.000 depositados al 8%, capitalizable anualmente durante 10 años 4 meses.

$VF = 20.000(1 + 0,08)^{10 (4/12)} = 44.300,52$ Respuesta

4) Al pedir un préstamo a 20 años de \$1.000.000, el banco me ofrece una tasa de interés mensual de un 1 %, una vez terminado este periodo, ¿cuánto dinero habré pagado por concepto de aquel préstamo?

R= Determinemos los datos $ci = \$1.000.000$, $i = 1\%$ mensual y $t = 20 \cdot 12 = 240$ meses, entonces:

$$cf = \$1,000,000 (1 + 0.01)^{240}$$

$$= \$1,000,000 (1+01)^{240}$$

$$= \$1,000,000 \cdot 10.892553$$

$$= \$10,892,553$$

Por lo tanto al cabo de 20 años habré cancelado \$10.892.553

5) Averiguar en qué se convierte un capital de 1 200 000 pesos al cabo de 5 años, y a una tasa de interés compuesto anual del 8 %.

Resolución: Aplicando la fórmula $C_n = C (1 + i)^n$

$$? = C(1 + i)^n \quad C = 1\,200\,000; n = 5; i = \frac{8}{100} = 0,08$$

$$C = 1\,200\,000 (1 + 0,08)^5 = 1,200,000 \cdot 1.4693280 = 1,763,193.6$$

El capital final es de \$1,763,194 pesos.

3.4.3 Ejercicios de anualidades ordinarias o vencidas

1. Se está comprando un auto a mensualidades fijas de \$2,300.00 durante 4 años a una tasa de interés del 13% capitalizable mensualmente. ¿Cuál será el precio del auto al momento de hacer el último pago? **M= \$143,802.46**

2. Con los datos del ejercicio anterior, ¿cuál sería el valor del automóvil si se pagar de contado? **M= \$85,732.94**

3. ¿Cuál es el precio total que paga una persona por un televisor si realiza abonos mensuales de \$200.00 a una tasa de interés del 8% capitalizable mensualmente por un lapso de un año? **C= \$2,299.16**

4. Una empresa desea comprar equipo nuevo con un valor de contado de \$350,000.00. Para ello le ofrecen un plan de pagos trimestrales a una tasa de interés del 10% capitalizable trimestralmente. Si la empresa desea terminar de pagar el equipo nuevo en dos años entonces, ¿de cuánto deberán ser sus abonos? **R= \$48,813.57**

5. Un individuo desea reunir dinero para un viaje. El banco le ofrece un plan de abonos semanales de \$350.00 bajo una tasa de interés. Los abonos se harán por tres meses y se espera tener una cantidad de \$5,000.00. ¿De cuánto debe ser la tasa de interés nominal mensual para que se pueda juntar el dinero? **I= 14.2857%**

6. ¿En cuánto tiempo podrá liquidar una empresa una flotilla de autos que compró con un valor de contado de \$750,000.00 y por el cual realiza pagos mensuales de \$25,000.00 a una tasa de interés anual capitalizable mensualmente del 7%?

t= 33.07 meses

t= 34 meses

3.4.4 Ejercicios de anualidades ciertas diferidas

1) Después de 5 años, y al final de cada año, pensamos invertir \$10 000.00. ¿Qué cantidad tendremos dentro de 20 años si la tasa de interés efectiva que nos otorgan es del 8% anual?

Por tanto dentro de 20 años tendremos un monto de \$271 521.14

DATOS	FÓRMULAS
$R = 10\,000$ $t = 5$ $n = 15$ $i = 0.08$	1) $S = R S_{\overline{n} i}$ 2) $S = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$
SUSTITUCIÓN	
1) $S = 10\,000 S_{\overline{15} 0.08}$ $S = 10\,000 (27.1521139)$ $S = 271\,521.14$	
2) $S = 10\,000 \left[\frac{(1+0.08)^{15} - 1}{0.08} \right]$ $S = 10\,000 \left[\frac{3.1721691 - 1}{0.08} \right]$ $S = 10\,000 (27.1521138)$ $S = 271\,521.14$	

2) ¿Cuál es el valor actual de una renta semestral de \$12,000.00 durante 5 años, si el primer pago se realiza dentro de 2 años y el interés es de 11.5% semestral?

Datos:	Formula:	Solución:
$C = ?$ $R = \$12,000$ $i = 0.115$ $n = 10$ $t = 4$ $t' = 4 - 1 = 3$	$C = R \frac{[1 - (1+i)^{-n}]}{i} (1+i)^{-t'}$	$C = 12,000 \frac{[1 - (1+0.115)^{-10}]}{0.115} (1+0.115)^{-3}$ $C = \$49,930.35$

3) Calcular el valor actual de una renta semestral de \$60,000.00, que se pagará durante 7 años, si el primer pago semestral se realiza dentro de 3 años y el interés es de 17% semestral.

Datos:	Formula:	Solución:
$C = ?$ $R = \$60,000$ $i = 0.17$ $n = 14$ $t = 6$ $t' = 6 - 1 = 5$	$C = R \frac{[1 - (1+i)^{-n}]}{i} (1+i)^{-t'}$	$C = 60,000 \frac{[1 - (1+0.17)^{-14}]}{0.17} (1+0.17)^{-5}$ $C = \$143,108.50$

4) El 12 de enero una persona acuerda pagar una deuda mediante 8 pagos mensuales de \$400.00 c/u haciendo el primero el 12 de julio del mismo año. Si después de realizar el quinto pago deja de hacer dos, ¿Cuál será el monto del pago 8 para saldar completamente su deuda si la tasa de interés es de 3.66% mensual?

Datos:	Formula:	Solución:
$M = ?$ $R = \$400.00$ $i = 0.0366$ $n = 3$	$M = R \frac{[(1+i)^{-n} - 1]}{i}$	$M = 400 \frac{[(1+0.0366)^3 - 1]}{0.0366}$ $M = \$1,244.46$ Pagadero al 12 de febrero

5) El quince de mayo del año 1 se depositaron \$15,000.00 en un fondo de inversión, con objeto de retirar 8 mensualidades a partir del 15 de febrero del año 3. Si los intereses que gana el fondo son de 27.48% capitalizable mensualmente, hallar el valor de cada mensualidad que se podrá retirar.

Datos:	Formula:	Solución:
$C = \$15,000.00$ $R = ?$ $i = 0.0299$ $n = 8$ $t = 21$ $t' = 21 - 1 = 20$ $i = 0.2748/12 = 0.0299$	$C = R \frac{[1 - (1+i)^{-n}]}{i} (1+i)^{-t'}$	$15,000 = R \frac{[1 - (1 + 0.0299)^{-8}]}{0.0299} (1 + 0.0229)^{-20}$ $R = \$3,260.84$

6) Una agencia de viajes ofrece promoción “viaje ahora pague después”, que consiste en liquidar el precio del pasaje en 10 quincenas, empezando 3 meses después de haber viajado. ¿Cuándo pagará el señor Montes cada quincena si el precio de su boleto fue de \$6,320.00 y le cargan 1.18% quincenal?

Datos:	Formula:	Solución:
$C = \$8,320.00$ $R = ?$ $i = 0.0118$ $n = 10$ $t = 6$ $t' = 6 - 1 = 5$	$C = R \frac{[1 - (1+i)^{-n}]}{i} (1+i)^{-t'}$	$8320 = R \frac{[1 - (1 + 0.0118)^{-10}]}{0.0118} (1 + 0.0118)^{-5}$ $R = \$940.53$

3.4.5 Ejercicios de amortización:

1) Un préstamo de \$ 4,000.00 se va a amortizar por medio de 8 pagos mensuales iguales. Hallar el valor del pago mensual si la tasa de interés es del 34% capitalizable mensualmente.

SOLUCIÓN: En este problema se nos pide que calculemos el valor de una anualidad cuyo valor actual es de \$ 4,000.00. Dado que el enunciado del problema no menciona el tipo de anualidad, se supone que se trata de una anualidad ordinaria, se tiene:

$$A = \frac{Pi}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Se necesitan 8 pagos mensuales de \$ 565.85 cada uno con el fin de amortizar la deuda de \$ 4,000.00.

Con el fin de mostrar el comportamiento de una deuda que se está amortizando, periodo a periodo, es conveniente la elaboración de una tabla de amortización, la cual se puede definir como un cuadro o tabla donde se muestra tanto la cantidad pagada de intereses como la cantidad pagada de capital.

SOLUCIÓN: La tabla de amortización será:

<u>Mes</u>	<u>Saldo insoluto</u>	<u>Interés sobre el saldo insoluto</u>	<u>Pago mensual</u>	<u>Amortización*</u>
0	4,000.00			
1	3,547.50	113.33	565.83	452.50
2	3,082.18	100.51	565.83	465.32
3	2,603.68	87.33	565.83	478.50
4	2,111.62	73.77	565.83	492.06
5	1,605.62	59.83	565.83	506.00
6	1,085.28	45.49	565.83	520.34
7	550.20	30.75	565.83	535.08
8	- 0.04**	15.59	565.83	550.24
TOTALES		\$ 526.60	\$ 4,526.64	\$ 4,000.04

** En este lugar debería quedar exactamente un cero. La diferencia de 4 centavos se debe a que el pago mensual fue redondeado al centavo más próximo. Si se utiliza como pago mensual la solución matemáticamente exacta de 565.8262354, el saldo insoluto al final del octavo mes será cero.

2) Antonio compra una casa valuada en \$ 230,000.00 y paga \$ 15,000.00 de enganche. Antonio obtiene un préstamo hipotecario a 20 años por el saldo. Si se cobra un interés del 29% capitalizable cada mes, ¿cuál sería el valor del pago mensual? Elabórese una tabla de amortización para los primeros 10 meses.

$$A = \frac{(215,000) \left(\frac{0.29}{12}\right)}{1 - \left(1 + \frac{0.29}{12}\right)^{-240}} = \$ 5,212.74$$

SOLUCIÓN: El valor del pago mensual será:

Obtenido el pago mensual se elabora la tabla de amortización:

<u>Mes</u>	<u>Saldo insoluto</u>	<u>interés sobre el saldo insoluto</u>	<u>Pago mensual</u>	<u>Amortización</u>
0	215,000.00			
1	214,983.09	5,195.83	5,212.74	16.91
2	214,965.77	5,195.42	5,212.74	17.32
3	214,948.04	5,195.01	5,212.74	17.73
4	214,929.88	5,194.58	5,212.74	18.16
5	214,911.28	5,194.14	5,212.74	18.60
6	214,892.23	5,193.69	5,212.74	19.05
7	214,872.72	5,193.23	5,212.74	19.51
8	214,852.74	5,192.76	5,212.74	19.98
9	214,832.27	5,192.27	5,212.74	20.47
10	214,811.31	5,191.78	5,212.74	20.96

FONDOS DE AMORTIZACIÓN

3) La vida útil de un cierto equipo industrial que acaba de ser adquirido por una compañía es de 5 años. Con el fin de reemplazarlo al final de este tiempo, la compañía establece un fondo de amortización efectuando depósitos anuales en una cuenta bancaria que paga el 9.6%, anual. Si se estima que el equipo costará 42,740 dólares, halle el valor del depósito.

SOLUCION

Se trata de hallar el pago periódico de una anualidad ordinaria cuyo monto será 42,740 dólares al final de 5 años y cuya tasa de interés es del 9.6%.

$$A = \frac{(42,740)(0.096)}{1.096^5 - 1}$$

$$A = 7,056.68 \text{ dólares}$$

El fondo de amortización se forma invirtiendo 7,056.68 dólares al final de cada año, durante 5 años.

Una tabla de capitalización, llamada también tabla de fondo de amortización, muestra la forma en que se acumula el dinero, periodo tras periodo, en un fondo de amortización.

Tabla de capitalización del ejemplo anterior.

<u>Año</u>	<u>Cantidad en el fondo al inicio del año</u>	<u>Interés ganado</u>	<u>Depósito hecho al final del año</u>	<u>Monto al final del año</u>
1	0	0	7,056.68	7,056.68
2	7,056.68	677.44	7,056.68	14,790.81
3	14,790.81	1,419.92	7,056.68	23,267.41
4	23,267.41	2,233.67	7,056.68	32,557.77
5	32,557.77	<u>3,125.55</u>	<u>7,056.68</u>	42,740.00
TOTALES		\$ 7,456.58	\$ 35,283.40	

El interés ganado al final del año se obtiene utilizando la fórmula del interés simple, usando como capital la cantidad al inicio del año.

$$I = (7,056.68)(0.096)(1) = 677.44$$

El monto al final del año, que es exactamente igual a la cantidad en el fondo al inicio del año, se obtiene sumando la cantidad al inicio del año más el interés ganado más el depósito hecho al final del año:

$$7,056.68 + 677.44 + 7,056.68 = 14,790.81$$

Los depósitos hechos al final del año no ganan intereses.

La suma de la columna "interés ganado" más la suma de la columna "depósito hecho al final del año" es igual al monto o valor futuro de la anualidad:

$$7,456.58 + 35,283.40 = 42,739.98$$

La diferencia de 2 centavos se debe al redondeo de las cantidades.

4) Una empresa debe pagar dentro de 6 meses la cantidad de \$40,000.00 para asegurar el pago, el controlador propone, dado que hay liquidez en la empresa, acumular un fondo mediante depósitos mensuales a una cuenta que paga el 3% convertible mensualmente.

a) De cuánto deben ser los depósitos

b) Haga una tabla que muestra la forma en que se acumula el fondo.

Datos:	Formula:	Solución:
$M = \$40,000.00$ $R = ?$ $i = 0.025$ $n = 6$	$M = R \frac{[(1+i)^n - 1]}{i}$	$40,000 = R \frac{[(1 + 0.025)^6 - 1]}{0.025}$ $R = \$6,262.00$

n	Renta	Interés	Fondo	Saldo
1	6,262.00	-----	6,262.00	6,262.00
2	6,262.00	156.55	6,418.55	12,680.55
3	6,262.00	317.02	6,579.01	19,259.41
4	6,262.00	481.48	6,743.49	26,002.89
5	6,262.00	650.70	6,912.07	32,914.96
6	6,262.00	822.87	7,084.87	40,000.00
Total	37,572.00	2,428.62	40,000.00	

5) El señor Velásquez debe \$300,000.00, que pague dentro de 7 meses. Con objeto de hacer a esta obligación, ha decidido depositar, al final de cada mes una determinada cantidad. Si la tasa de interés es de 1.65% mensual, determine el importe de cada depósito y elabore una tabla que muestre como se constituye el fondo para que el señor Velásquez los reúna.

Datos:	Formula:	Solución:
$M = \$300,000.00$ $R = ?$ $i = 0.0165$ $n = 7$	$M = R \frac{[(1+i)^n - 1]}{i}$	$300,000 = R \frac{[(1 + 0.0165)^7 - 1]}{0.0165}$ $R = \$40,782.00$

n	Renta	Interés	Fondo	Saldo
1	40,782.00	-----	40,782.00	40,782.00
2	40,782.00	672.90	41,454.80	82,236.70
3	40,782.00	1,356.91	42,138.91	124,375.61
4	40,782.00	2,052.10	42,834.19	167,209.81
5	40,782.00	2,758.96	43,540.96	210,750.77
6	40,782.00	3,477.39	44,259.39	255,010.16
7	40,782.00	4,207.67	44,989.67	300,000.00
Total	285,474.00	14,525.93	300,000.00	

CONCLUSIONES

Las matemáticas y las finanzas han sido una gran problemática para el mundo de los jóvenes, ya que la sociedad se ha empeñado a encontrar una dificultad para el manejo de estas. Al realizar este cuadernillo queremos proporcionar la información para que las personas puedan manejar adecuadamente su dinero con la ayuda de operaciones matemáticas. El cuadernillo aclarará un concepto que para muchos, que con solo escucharlo, es complicado de entender: las matemáticas financieras.

La temática del cuadernillo está estrechamente relacionado con modelos matemáticos y financieros que llevan riesgo, en la solución de problemas de tipo social, económico y financiero.

Con el paso de los años las matemáticas se han utilizado en diferentes áreas de las finanzas, se crearon porque eran necesarias para las transacciones comerciales y algunos pagos, se dieron cuenta que la persona que recibía algún préstamo, ya sea dinero, ganado o cualquier otro bien, debía pagar una compensación por el tiempo en que se tardaba en pagar la deuda.

Buscamos que la gente en general tenga mejor conocimiento sobre lo que son las matemáticas financieras, pero sobre todo nos enfocamos en los jóvenes, que por lo general les cuesta mucho comprenderlas.

La solución para este tipo de problemas ayudara a una persona a tomar mejores decisiones de cómo invertir su dinero o también si en un momento dado le conviene un determinado plan de financiamiento o que plan de financiamiento le conviene más.

La mayoría de las personas consideran que las matemáticas son difíciles, es por ello que son pocos los que se arriesgan a estudiarlas. Pero considero que son indispensables para la vida diaria, con ellas puedes adquirir un mejor razonamiento al realizar algunos problemas que se presenten.

La diferente información que se proporciona va dirigida a las personas que estén interesadas en el tema de las matemáticas financieras, ya que son muy pocas las que consultan este tipo de información.

Pero no solamente nos quisimos enfocar a los que comprenden las matemáticas; sino también, como ya se ha mencionado antes, para aquellas personas que no es muy fácil la comprensión de las matemáticas financieras, como por ejemplo los jóvenes, que hoy en día se enfocan más en carreras que no tienen nada que ver con las matemáticas. Con ello deseamos también, que no sean tan aburridas y que pueden encontrar un sentido a su estudio.

Las matemáticas en el mundo de las finanzas son un sitio adecuado para adquirir información necesaria en la generación de conocimiento. En este trabajo puedes encontrar una variedad de artículos relacionados con la educación financiera, las finanzas en el mercado, etc.

Las matemáticas en el mundo de las finanzas te pueden y te brindan una gran cantidad de información, no solamente con la publicada en los sitios de interés, sino teniendo la oportunidad de buscar en los recursos de información proporcionados, y así, lograr obtener más información de la deseada.

La solución de este tipo de problemas de información es necesaria, ya que muchos no se enfocan al estudio de las matemáticas financieras y al conocer más acerca de este tema nos ayudara a adquirir una mayor educación financiera.

Es necesario que se estudie más sobre el tema y que exista una claridad en la información proporcionada.

La recomendación es la consulta de mas trabajos como este, al momento de buscar información sobre matemáticas financieras, son muy pocos los sitios que contienen este tipo de información. Sin embargo, considero importante que también exista información más relevante ya que a muchos les será útil la comprensión de las matemáticas financieras en su vida diaria

Por medio de la investigación se puede entender claramente los temas aquí tratados, con sus diferentes sistemas. Es por ello que consideramos útil el material para el estudio de dicho objetivo, pero con la condición que por ser un tema matemático debe ser practicado lo suficiente para lograr el total esclarecimiento de las dudas.

Tras el estudio de las nombradas matemáticas financieras, podemos concluir en que son muy importantes tanto para las matemáticas en sí, como para muchas otras ciencias, ya que se pudo observar a lo largo del desarrollo los diferentes usos de las funciones en la vida diaria y, que podemos aplicar frente a cierta problemática.

Creemos que el resultado obtenido tras el trabajo de investigación fue positivo, ya que se cumple la consigna en cuanto a la información teórica, y creemos que también esta tesina nos será útil en la práctica.

El escaso aprendizaje de las matemáticas, así como de las incapacidades del razonamiento lógico–abstracto en los adolescentes para plantear y resolver problemas, además de la incapacidad de acceso a nuevos saberes con los que esta disciplina se relaciona y que le sirve de base en su comprensión conceptual, justifica la manifiesta preocupación de las diferentes entidades académicas u organismos interesados en educación.

En el caso de matemáticas financieras compartimos esta proposición que nos parece, en lo teórico y en la aplicación, aceptable para el nivel medio superior; en ella se destaca la necesidad del uso de múltiples alternativas prácticas para la enseñanza de la misma, poniéndose el énfasis en los temas que presentan mayor dificultad para su aprendizaje. El problema de los bajos aprendizajes en matemáticas financieras no es nuevo, desde siempre ha estado presente reclamando su atención.

Los altos índices de rechazados en los exámenes de admisión por parte de los jóvenes que aspiran a ingresar a las preparatorias, la gran cantidad de reprobados y de estudiantes con bajas calificaciones en matemáticas en secundaria y bachillerato y el poco o nulo aprendizaje de la misma materia educativa, obligan a la reflexión y revisión de los factores causales y de las consecuencias que esto está acarreado.

Referencias Bibliográficas.

- Baca Currea G. **Matemáticas Financieras**. 2ª edición. Quebecor World Bogotá, S.A. de C.V. Colombia. 2002.
- Díaz Mata A. **Matemáticas Financieras**. 3ª edición. Mc Graw Hill, México. 2003.
- García González E. **Matemáticas Financieras**. Mc Graw Hill, México. 2006.
- Hernández Hernández A. **Matemáticas Financieras**. Ediciones Contables y Administrativas, S.A. de C.V. México. 1993.
- Portus Govinden L. **Matemáticas Financieras**. 4ª edición. Mc Graw Hill, Colombia. 2000.
- Toledano y Castillo M. **Matemáticas Financieras**. Décima Primera reimpresión. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México, 2003.
- Vidaurri Aguirre H. **Matemáticas Financieras**. 4ª edición México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Fuentes consultadas en internet

www.monografias.com/trabajos17/educacion-mexico/educacion-mexico.shtml

La educación en México” **Información en general del tema.**

Fecha de consulta: 13-OCT-2010

http://www.unilibrectg.edu.co/PDF/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf

“MATEMÁTICAS FINANCIERAS” información en general acerca del tema. Fecha de consulta: 28-oct-2010

<http://matjek.espacioblog.com/categoria/historia-las-matematicas>

“Matemáticas”

historia de las matemáticas. Fecha de consulta: 21-oct-2010

<http://piloge.blogspot.com/2009/10/importancia-de-la-matematica-financiera.html>

“Matemáticas financieras” **la importancia de las matemáticas financieras.** Fecha de consulta: 05-oct-2010

<http://www.scribd.com/doc/458899/TESIS-TERMINADA-ahora-si>

“Matemáticas

financieras” **Matemáticas en la educación primaria.** Fecha de consulta: 28-oct-10

<http://www.dgb.sep.gob.mx/institucional/bachillerato.html>

“Matemáticas financieras”

Matemáticas en la educación media-superior. Fecha de consulta: 30-oct-2010

<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a0802.pdf>

“Matemáticas financieras” **Porqué las matemáticas.** Fecha de consulta: 31-oct-2010

http://www.ual.edu.mx/Biblioteca/Matematicas_Financieras/Pdf/Unidad_13.pdf

“Matemáticas financieras” **Información en general a cerca del tema.** Fecha de consulta: 06-nov-2010

Índice de figuras

Fig. 2.1 Aprendiendo a contar.....	25
Fig. 2.2 Ordenando las figuras.....	26
Fig. 2.3 Matemáticas en la vida diaria.....	27
Fig. 2.4 Resolución de problemas matemáticos en educación primaria.....	29
Fig. 2.5 Matemáticas en primaria.....	30
Fig. 2.6 Regularización de matemáticas.....	34
Fig. 2.7 Maestro de matemáticas.....	39
Fig. 2.8 Plan de estudios en el bachillerato.....	44
Fig. 3.1 Préstamo.....	55

