

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FISICA Y MATEMÁTICAS

TESIS DE GRADO

**MODALIDAD, INVESTIGACIÓN DIAGNOSTICA O
PROPOSITIVA.**

Previa a la Obtención del Título de:

LICENCIADO

Especialidad: Física y Matemática

TEMA:

**“La Matemática Financiera y su inserción en los
programas de estudio de nivel medio de la
especialidad de Física y Matemática del Colegio
Nacional Olmedo de la ciudad de Portoviejo en el
año lectivo 2007”**

AUTORES:

**Ontaneda Paredes Fausto Armando
Rodríguez Véliz Wilmer Ismael**

DIRECTORA DE TESIS:

Lcda. Mgs. Francisca Mieles de Tarabó

PORTOVIEJO - MANABÍ - ECUADOR

2008

DEDICATORIA

Destino este triunfo a mis Padres pues con vuestro apoyo incondicional hicieron que hoy esté feliz y realizado como profesional, a ellos que en todo momento estuvieron conmigo y que son el motivo de mi superación

Fausto

DEDICATORIA

El presente trabajo es el fruto del esfuerzo y perseverancia que dediqué en cada una de sus páginas, pero también es el resultado del apoyo recibido de varias personas, quienes con su ayuda desinteresada hicieron posible que llegara a su final, a todos ellos dedico esta investigación, pero muy especialmente:

A mi madre, padre y hermanos

A todos los que contribuyeron con su experiencia, afecto y estímulo.

Wilmer

AGRADECIMIENTO

Al culminar el presente trabajo investigativo, expresamos nuestro agradecimiento, principalmente a Dios por ser el Padre que nos guía por el camino, ya que el es el dador de todas las bendiciones y de todo lo que nos rodea.

A la Universidad Técnica de Manabí y particularmente a la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, por acogernos en su seno y darnos la oportunidad de prepararnos para cumplir nuestras metas.

A la Lcda. Mgs. Francisca Mielles de Tarabó, Directora de nuestra tesis y amiga, quien con paciencia y oportunas sugerencias, nos supo guiar para poder culminar con éxito este importante trabajo investigativo.

A los señores de nuestro Tribunal de Revisión y Evaluación, en las personas de los ilustres catedráticos, señores Ing. María Pita, Lcda. Marlene de Coello, y Dra. Angela Arauz; por sus valiosas orientaciones y sugerencias al trabajo, las mismas que han redundado en que la presente Investigación, tenga los resultados esperados.

A toda nuestra familia, amigos y compañeros, por el apoyo recibido.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN

Licenciada Francisca Mieles de Tarabó, Catedrática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica de Manabí, para los fines legales **C E R T I F I C A**:

Que la tesis titulada “LA MATEMÁTICA FINANCIERA Y SU INSERTACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE NIVEL MEDIO DE LA ESPECIALIDAD DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DEL COLEGIO NACIONAL OLMEDO DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO EN EL AÑO LECTIVO 2008” fue desarrollada bajo mi dirección y control por los señores egresados “Ontaneda Paredes Fausto Armando y Rodríguez Véliz Wilmer Ismael”, previo a la obtención del título de Licenciado en Física y Matemática, cumpliendo con todos los requisitos del nuevo Reglamento para la Elaboración de Tesis de Grado que exige la Universidad, alcanzado mediante el esfuerzo, dedicación y perseverancia demostrado por los autores de este Trabajo.

Lcda. Mgs. Francisca Mieles de Tarabó

DIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

**FACULTAD DE FILOSOFIA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE FISICA Y MATEMÁTICAS**

TEMA:

**“LA MATEMÁTICA FINANCIERA Y SU INSERTACIÓN EN LOS
PROGRAMAS DE ESTUDIO DE NIVEL MEDIO DE LA
ESPECIALIDAD DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DEL COLEGIO
NACIONAL OLMEDO DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO EN EL
AÑO LECTIVO 2007”**

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN FÍSICA Y MATEMÁTICA

APROBADA:

Lcda. Mgs. Francisca Mieles de Tarabó

DIRECCIÓN

Lcda. Marlene Vera de Coello

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

Ing. María Pita Azán

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Angela Araúz de Macías

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

La tesis fue realizada bajo la atenta y ponderada guía de la Lcda. Mgs. Francisca Mieles de Tarabó, Directora y con las sugerencias sanas y nobles de algunos amigos profesionales.

Las ideas, conclusiones y recomendaciones son de única, total y exclusiva responsabilidad de los autores.

INDICE DEL CONTENIDO

Introducción	1
Antecedentes y Justificación	5
Planteamiento del problema	8
Objetivos	9
Marco teórico	10
Educación	10
Finalidad de la Educación	11
Matemática Financiera	11
Moneda	23
Interés Simple	26
Descuento	27
Interés Compuesto	27
Comparación interés simple – Interés Compuesto	28
Anualidades o Rentas	29
Integración	30
Continuidad	30
Progreso	31
Realidad de cada uno	31
Hipótesis	32
Variables y Operacionalización	33
Diseño Metodológico	36
Encuesta aplicada a los docentes	40
Encuesta aplicada a los estudiantes	55
Comprobación de los objetivos	70
Verificación de las Hipótesis	73
Conclusiones	75
Recomendaciones	77
Presupuesto	78
Cronograma de actividades	79
Bibliografía	80

RESUMEN

En el desarrollo de la presente investigación se seleccionó al Colegio Nacional Olmedo, por ello se describe en primera instancia sus Características; comprende los antecedentes generales de creación, de funcionamiento y del control del proceso enseñanza aprendizaje; sus objetivos y reglamentos; la estructura orgánica, que es un aspecto relevante, pues en ella se distinguen los niveles de jerarquía que intervienen directamente en nuestra propuesta; los servicios generales que presta la institución y el aporte de ésta al desarrollo de cantonal.

Una vez que tuvimos una idea general del objeto a evaluar, estudiamos los conceptos más importantes sobre la Matemática Financiera y su importancia en los programas de estudio de nivel medio; sus características y el perfil del docente que dará la materia. Debemos anotar cuál es la importancia de la Matemática Financiera, sus componentes y su organización para que influya positivamente en l@s estudiantes.

Para determinar los resultados es necesario que se conozcan cuáles son las metodologías que se emplearon para comprobar nuestra hipótesis, tanto en la materia de Matemática Financiera como su en su importancia en los programas de estudios de nivel medio de la especialidad Física

Matemática. Las metodologías que utilizamos son aquellas que sirven para evaluar a las masas y que reflejan la realidad de su situación en un momento determinado.

Finalmente, la investigación llega a su parte medular, pues se procedió a evaluar al Departamento de Matemáticas del Bachillerato especialidad Físico Matemático para comprobar si su desempeño con las Matemáticas Financieras es el adecuado. La evaluación realizada determina que el Colegio Nacional Olmedo en su especialidad Físico Matemático no se encuentra organizado completamente para emplear este sistema, tanto en su parte directiva como operativa del proceso enseñanza aprendizaje y su pensum de estudios, aún no se completan los manuales diseñados para la programación curricular y sobre todo el personal docente aún no está capacitado totalmente para ser partícipe en esta nueva revolución académica.

THESIS SUMMARY

In the development it gives the present investigation it was selected to the National College Olmedo, in and of itself it is described in first instance their Characteristics; it understands the general records it gives creation, give operation and give the control it gives the process teaching learning; their objectives and political; the organic structure that is an excellent aspect, because in her they are distinguished the levels it gives hierarchy that they intervene directly in our proposal; the general services that it lends the institution and the contribution gives this to the development it gives cantonal.

Once we had a general idea he/she gives the object to evaluate, we study the most important concepts about the Financial Math and their importance in the programs it gives study its gives half level; their characteristics and the profile gives the educational one that will give the matter. We should score which the importance is it gives the Financial Math, its components and its organization so that it influences positively in the student.

To determine the results it is necessary that they know each other which ones they are so much the methodologies that were used to check our hypothesis, in the matter it gives Mathematical Financial as its in their importance in the programs gives studieses he gives half level it gives the

Mathematical Physical specialty. The methodologies that we use are those that are good to evaluate to the populaces and that they reflect the reality it gives their situation in a certain moment.

Finally, the investigation arrives to its medullary part, because you proceeded to evaluate to the Department it gives Mathematical it gives the High school specialty Mathematical Physique to check if its acting with the Financial Mathematics is the appropriate one. The realized evaluation determines that the National College Olmedo in its specialty Mathematical Physique is not organized completely to use this sistema, so much in its executive part as operative gives the process teaching learning and its pensum he/she gives studieses, the sketch manuals are not still completed for the curricular programming and mainly the educational personnel is not still fit totally to be participant in this new academic revolution.

INTRODUCCIÓN

Si bien la educación no es un bien material indispensable para mantener la vida, como lo son la alimentación, la salud, o la vivienda, ésta es indispensable para la formación y el desarrollo pleno de los seres humanos, tanto individual como colectivamente.

En la época actual, caracterizada por un gran desarrollo de la ciencia y la tecnología, quienes quedan al margen de la educación están en gran desventaja frente a quienes tienen acceso a ella.

El artículo 26 de la declaración universal de los derechos humanos señala que:

“Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la educación elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria, *la instrucción técnica profesional habrá de ser generalizada*. El acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función a los meritos respectivos”.

Sin embargo, el derecho a la educación no es una realidad para todos @s ecuatorianos. La falta de oportunidades educativas afecta sobre todo a los sectores más pobres de nuestra sociedad. Para estos sectores educarse continua siendo un lujo que muchos no pueden darse.

La educación en nuestro país ha tenido varias etapas de evolución desde la colonia. A pesar de que habido importantes avances, desde entonces, se ha mantenido la discriminación educativa de los sectores sociales menos favorecidos.

El presente trabajo de investigación abarca dos partes: una parte teórica, producto de la investigación bibliográfica y la otra práctica que es el resultado de la investigación de campo, en la que nos ha permitido constatar parámetros estadísticos, logrando de esta manera conformar un contenido teórico-práctico coherente.

La Matemática Financiera es una parte de las matemáticas que ayuda a resolver los problemas financieros y de administración de recursos constituyéndose en una herramienta de mucha utilidad para el desenvolvimiento de la vida cotidiana, tiene además relación con la Contabilidad y Secretariado, brindando un gran aporte a las ciencias administrativas y afines a la Economía.

En ese contexto podemos decir que todos l@s estudiantes de la especialidad de Física y Matemática deben tener conocimiento de la Matemática Financiera; ya que a diario encontrarán problemas financieros de conceptos básicos, tales como; monto, valor actual o presente, interés, tasa y tipo de interés, plazo o tiempo, tiempo real o tiempo aproximado, etc.

a fin de tener una idea más concientizada y aprovechar de mejor manera los recursos disponibles.

Por tal situación es entonces cuando se hacen necesarios los conocimientos de Matemática Financiera; ya que, mediante esta ciencia podemos estudiar y calcular los diferentes parámetros con gran exactitud. De acuerdo con lo que se ha puntualizado con anterioridad, se hace sumamente prioritario que l@s estudiantes de Física y Matemática adquieran conocimientos de Matemática Financiera en forma progresiva, secuencial y metódica, de manera que cuando se encuentren con algún problema estén lo suficientemente capacitados para enfrentarlos.

Esta es una de las razones fundamentales por lo que es sumamente necesario que en la especialidad de Física y Matemática, esté en el pensum de estudio incluida la Matemática Financiera; mucho más, si se está consciente de que en los programas de Matemática emitidos por el Ministerio de Educación y Cultura, no se incluye la temática necesaria para que el estudiante pueda interpretar y desarrollar los diversos problemas que pueda encontrar.

Los conocimientos de la Matemática Financiera son de mucha importancia en el campo práctico como hemos señalado anteriormente, no solamente para los estudiantes de la especialidad de Física y Matemática, sino para cualquier otra rama técnica.

El propósito de este trabajo es enseñar a l@s estudiantes de la especialidad de Física y Matemática, todos los conocimientos indispensables; es decir la disciplina y utilidad de esta ciencia de una manera más clara, objetiva, dinámica y directa.

En el proceso enseñanza-aprendizaje hay que posesionarlo de la teoría en su fecunda sencillez, con más objetividad y con demostraciones, de manera que todas las prácticas y aplicaciones la realicen ellos mismo con facilidad y verdadero conocimiento de la matemática financiera.

Dándose de esta manera el proceso de aprendizaje de la Matemática Financiera; la misma que se está encaminando hacia un aprovechamiento excelente para todos los estudiantes.

1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

La moral, la ética y la filosofía que desempeñan los docentes, está encaminada a conseguir objetivos a corto plazo con el personal de discentes de nivel medio en todos los colegios que busquen la Calidad Total en la Educación; para que de esta manera se puedan conseguir ciudadanos libres de pensamiento y acción para el desarrollo de la sociedad.

Las Matemáticas son tan antiguas como la propia humanidad, donde la evolución de los conceptos matemáticos siguiendo su desarrollo histórico se encuentran impregnados en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres. Los sistemas de cálculo primitivo estaban basados seguramente en el uso de los dedos de una o dos manos.

La Matemática es una ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basadas en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos. Sabiendo que, por el estudio de las Matemáticas Financieras podemos alcanzar los más ambiciosos objetivos, en emplear la capacidad de convencer, alentar, motivar para que estos jóvenes puedan desenvolverse en la sociedad ecuatoriana con mayor facilidad.

Uno de los grandes principios básicos del éxito es apoyar constantemente al alumno dentro del campo educativo a que desarrollen los

conceptos básicos de la Matemática Financiera que se fundamenta en la educación de nivel medio, llegando a ellos para que no tengan ese complejo de no saber su manejo ni aplicación, para que alcancen todas estas actitudes ejemplares de hombres eficientes, eficaces y exitosos en su vida profesional y personal, con el fin de cambiar su estilo de vida; y de esta forma, trabajando con ellos, sirva de pauta para futuras investigaciones del hombre y su revalorización en la sociedad en la cual forman parte.

El conocimiento es la única arma individual que posee el ser humano para resolver las paradojas que se le presentan. Debido a la valiosa importancia que tiene la matemática financiera en los programas de estudio nivel medio, y el enorme interés que despierta en todos los sectores sociales. Nos hemos visto con la necesidad de investigar los conocimientos que adquieren los estudiantes de la especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional "Olmedo" en esta asignatura, al mismo tiempo verificar si existe la temática necesaria para que el estudiante pueda interpretar y resolver los diversos problemas que se pueda encontrar en la vida cotidiana.

En el desarrollo de esta investigación se dieron a conocer reglamentos, normas y resoluciones, que la Junta Docente del Colegio Nacional Olmedo mediante la Dirección de Educación de Manabí está exigiendo constantemente al sistema educativo, con el fin de que cumplan con requerimientos importantes, mejorando el desenvolvimiento en su labor

de búsqueda, facilitación, motivación, desarrollo cognoscitivo y de inteligencia emocional del discente.

En síntesis, la investigación realizada de La Matemática Financiera y su inserción en los programas de estudio de nivel medio de la especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional Olmedo es de gran importancia para nosotr@s como profesionales de la educación, porque de ella obtuvimos conocimientos básicos respecto al tema, para el centro educativo donde desarrollamos la investigación, porque se ofrecieron soluciones prácticas a su problema y necesidad y para los señores docentes constituye una fuente de consulta completa e interesante.

Este tema nos beneficia como profesionales, porque obtendremos la capacitación suficiente, mediante una acción científica – investigativa. Además la sociedad universitaria; especialmente la de la Universidad Técnica de Manabí tendrá a su disposición una fuente de consulta, que buscará satisfacer sus inquietudes referentes a este análisis y propuesta.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Matemática Financiera ayuda a “ampliar la noción de interés compuesto para incluir tasas efectivas y resolver problemas de interés cuya solución requiera logaritmos”⁽¹⁾; ya que es una ciencia de aplicación inmediata, en el sentido de que las personas que la estudian encuentran una fácil relación entre los modelos matemáticos en que se basa; razón por la cual, el conocimiento de las técnicas que componen las Matemáticas Financieras capacita a toda persona para enfrentarse al mundo financiero, esto conviene a la juventud en pos de profesionalizarse a nivel medio para continuar sus estudios superiores. La investigación se realizará en el Colegio Nacional “Olmedo” de la ciudad de Portoviejo, con los alumnos y maestros del ciclo diversificado de la especialidad de Físico Matemático durante el año lectivo 2007-2008.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El problema y necesidad planteada e investigada para el cual necesitamos encontrar soluciones se resume en la siguiente pregunta:

¿Qué importancia tiene la inserción de la Matemática Financiera en los programas de estudio de nivel medio y la repercusión en el desarrollo académico en l@s estudiantes del ciclo diversificado de la especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional “Olmedo” de la ciudad de Portoviejo?

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

Demostrar la importancia de la inserción de la Matemática Financiera en los Programas de estudios de Nivel Medio en la especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional “Olmedo”.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Identificar si l@s docentes tienen conocimientos de matemática financiera.
2. Insertar una unidad didáctica en 1º, 2º y 3º años del ciclo diversificado.
3. Determinar la importancia que tiene la matemática financiera en el quehacer diario.
4. Elaborar un manual didáctico de matemática financiera.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 EDUCACION

La educación es un proceso muy complejo de etapas diversas que dura toda la vida, el hombre es educado desde que nace hasta que muere. Es un proceso social y cultural: es dinámico porque puede estar sujeto a cambios. Es la formación integral del hombre. Es un proceso del hombre tomando a éste como su autor, intérprete, juez y parte. La palabra educación proviene del Latín **educare** “criar”, “nutrir” o “alimentar”, y de **Ex – ducere =** conducir, llevar, sacar fuera.

La educación ha sido objeto, a través del tiempo, de múltiples enfoques críticos formulados en función de distintos puntos de vista filosóficos y bajo la influencia de las condiciones socioculturales de cada época. Su análisis puede encararse desde las perspectivas sociológicas, biológicas, psicológicas y filosóficas.

La educación es el proceso que aspira a preparar las generaciones nuevas para reemplazar a las adultas que, naturalmente, se van retirando de las funciones activas de la vida social. La educación realiza la conservación y transmisión de la cultura a fin de asegurar su continuidad. Lo que se procura transmitir es el acervo funcional de la cultura, esto es los valores y formas de comportamiento social de comprobada eficacia en la vida de una sociedad.

2.2. FINALIDAD DE LA EDUCACION.

La educación tiene por finalidad llevar al individuo a realizar su personalidad, teniendo presente sus posibilidades intrínsecas. Luego la educación pasa a ser el proceso que tiene por finalidad actualizar todas las virtualidades del individuo, en un trabajo que consiste en extraer desde adentro del propio ser lo que hereditariamente trae consigo. Podemos decir que educar es conducir lo que es hacia una plenitud de actualización y expansión, orientada en un sentido de aceptación social. La educación es una actividad que tiene por fin formar, dirigir o desarrollar la vida humana para que ésta llegue a su plenitud. La educación consiste en dar al cuerpo y al alma toda la belleza y perfección de que son susceptibles.

2.3. MATEMATICA FINANCIERA.

Con el trueque; desde la más remota antigüedad, el hombre se vio en la necesidad de cambiar los artículos que le sobraban por otros que carecían y le eran necesarios. Por ello nació el comercio y al mismo tiempo el trueque o permuta; ya que los artículos comprados se pagaban con otros productos. Sin embargo, este sistema de completar las operaciones comerciales ofrecía grandes inconvenientes, ya que era necesario encontrar una persona que tuviera un sobrante de los productos que otra persona necesitaba y que al mismo tiempo la primera sintiera necesidad del producto que la segunda ofrecía. Otra dificultad, y no pequeña del trueque, estaba en equilibrar el

valor de lo ofrecido con lo que se iba a recibir para que los que realizaran la permuta reciban y ofrezcan las cantidades precisas para la existencia del indicado equilibrio de valores.

Pero es menester que cada generación tendría que iniciar su propio proceso de cultura, que por añadidura, moriría con ella. Gracias a la continuidad, los elementos válidos de la experiencia de las generaciones pasadas son transmitidos a las nuevas, y éstas los utilizan en el proceso de sus actividades que exigen nuevos conocimientos en cálculo financiero para salir de la ignorancia que la población sufre en la actualidad; por lo tanto se deja engañar fácilmente en negocios que ofrecen ofertas que no son más que tretas para ganar dinero sin pensar en el cliente, merced a esa continuidad social se puede escribir la historia de la humanidad.

Las nuevas generaciones; sobre todo las de los colegios no reciben pasivamente el legado cultural de las que le antecedieron. Por el contrario, lo depuran de los elementos ineficientes y lo enriquecen en profundidad y en extensión, de modo que sean atendidas las nuevas necesidades sociales, surgidas de las modificaciones que en forma ininterrumpida sufre la sociedad en su proceso de evolución. Tenemos, entonces, progreso en el sentido de la ampliación de la herencia cultural para atender las nuevas exigencias sociales, y de su profundización, para tomarla más eficiente.

Los esfuerzos del pasado no pueden perderse; deben contribuir a

resolver las dificultades presentes. El aprovechamiento de la experiencia anterior se comprende en el sentido de hacer más eficientes las respuestas a las dificultades actuales, aplicando el comportamiento que se manifestó útil en experiencias anteriores, y modificándolo de acuerdo con las peculiaridades de la nueva situación. El aprovechamiento de la experiencia anterior puede serlo tanto de la comunidad, ajena como del propio individuo. Aprovechar la experiencia ajena y la de generaciones pasadas es aprovecharse de su propia experiencia para resolver nuevas situaciones en la vida. He aquí que es necesario que en el pensum de estudios del nivel secundario se considere a las Matemáticas Financieras como una Asignatura de Primer Nivel que ayude a los discentes a ver la vida desde una perspectiva innovadora, creativa y de soporte socio – económico.

El país se encuentra en una etapa de cambios que involucra a los educandos de sobremanera en su sistema social, cultural y económico llevándolos a la necesidad de emplear conocimientos financieros básicos para su desarrollo cotidiano; y como en los colegios no se les enseña lo primordial en sentido de finanzas, ellos estarán en desventaja con la comunidad y por lo tanto bajo problemas que se podrían solucionar si se considerara a las Matemáticas Financieras como parte de la malla curricular de la Especialidad Físico Matemático de los colegios a nivel Nacional; considerando que existen jóvenes empresarios que necesitan de estas nociones para enfrentar los retos que se han planteado.

Este aspecto exalta la necesidad de la educación de ajustarse a las

peculiaridades del educando, de modo que se lo pueda encaminar para que ocupe, dentro de la sociedad, el lugar que mejor armonice con sus posibilidades sociales y económicas. De dicha actitud surge el reconocimiento de las diferencias individuales y el respeto que ellas merecen. La educación no debe empeñarse en que todos produzcan la misma cosa, sino en que produzcan al máximo según las aptitudes y posibilidades de cada uno. Solamente así podrá empeñarse en la formación de la personalidad del educando, llevándolo a ser lo que es el más alto grado y sin perder de vista su aprovechamiento social.

La Matemática Financiera sirve para explicar cuando se dispone de una cantidad de dinero (capital) y se lo puede destinar, o bien a gastarlo – satisfaciendo alguna necesidad –, o bien a invertirlo para recuperarlo en un futuro más o menos próximo, según se acuerde. De la misma manera que estamos dispuestos a gastarlo para satisfacer una necesidad, estaremos dispuestos a invertir siempre y cuando la compensación económica nos resulte suficiente. En este sentido el principio básico de la preferencia de liquidez establece que a igualdad de cantidad los bienes más cercanos en el tiempo son preferidos a los disponibles en momentos más lejanos. La razón es el sacrificio del consumo.

Este aprecio de la liquidez es subjetivo pero el mercado de dinero le asigna un valor objetivo fijando un precio por la financiación que se llama interés. El interés se puede definir como la retribución por el aplazamiento en

el tiempo del consumo, esto es, el precio por el alquiler o uso del dinero durante un período de tiempo.

Esta compensación económica se exige, entre otras, por tres razones básicas:

- Por el riesgo que se asume.
- Por la falta de disponibilidad que supone desprenderse del capital durante un tiempo.
- Por la depreciación del valor del dinero en el tiempo.

La cuantificación de esa compensación económica, de los intereses, depende de tres variables, a saber:

- La cuantía del capital invertido,
- El tiempo que dura la operación, y
- El tanto de interés al que se acuerda la operación.

Por otra parte, cuando se habla de capital financiero ($C; t$) nos referimos a una cuantía (C) de unidades monetarias asociada a un momento determinado de tiempo (t).

Finalmente, en una operación financiera no tiene sentido hablar de capitales iguales (aquellos en los que coinciden cuantías y vencimientos), sino que siempre estaremos refiriéndonos a capitales equivalentes, cuya definición se dará más adelante, si bien se adelanta la idea de que hay equivalencia entre dos capitales cuando a su propietario le resulta indiferente

una situación u otra. Es decir, si a usted le resulta indiferente cobrar hoy 1.000 euros a cobrar 1.050 euros dentro de un año, entonces diremos que ambos capitales $(1.000; 0)$ y $(1.050; 1)$ son equivalentes. De una manera más general, dos capitales cualesquiera, C_1 con vencimiento en t_1 y C_2 con vencimiento en t_2 , son equivalentes cuando se está de acuerdo en intercambiar uno por otro. El concepto de equivalencia no significa que no haya ganancia o coste en la operación. Todo lo contrario, la equivalencia permite cuantificar ese beneficio o pérdida que estamos dispuestos a asumir en una operación concreta.

Para que una operación financiera se realice es necesario que a los sujetos intervinientes las cuantías que dan y reciben les resulten equivalentes.

Es necesario que deudor y acreedor se pongan de acuerdo en cuantificar los capitales de los que se parte y a los que finalmente se llega. Esto implica elegir un método matemático que permita dicha sustitución: una ley financiera. La ley financiera se define como un modelo matemático (una fórmula) para cuantificar los intereses por el aplazamiento y/o anticipación de un capital en el tiempo.

Conociendo las diferentes leyes financieras que existen y cómo funcionan se podrán sustituir unos capitales por otros, pudiéndose formalizar las diferentes operaciones financieras.

Se entiende por operación financiera la sustitución de uno o más capitales por otro u otros equivalentes en distintos momentos de tiempo, mediante la aplicación de una ley financiera.

En definitiva, cualquier operación financiera se reduce a un conjunto de flujos de caja (cobros y pagos) de signo opuesto y distintas cuantías que se suceden en el tiempo. Así, por ejemplo, la concesión de un préstamo por parte de una entidad bancaria a un cliente supone para este último un cobro inicial (el importe del préstamo) y unos pagos periódicos (las cuotas) durante el tiempo que dure la operación. Por parte del banco, la operación implica un pago inicial único y unos cobros periódicos.

La realización de una operación financiera implica, por tanto, que se cumplan tres puntos:

1. ° Sustitución de capitales. Ha de existir un intercambio de un(os) capital(es) por otro(s).

2. ° Equivalencia. Los capitales han de ser equivalentes, es decir, debe resultar de la aplicación de una ley financiera.

3. ° Aplicación de una ley financiera. Debe existir acuerdo sobre la forma de determinar el importe de todos y cada uno de los capitales que

compongan la operación, resultado de la consideración de los intereses generados.

En una operación financiera básica interviene un sujeto (acreedor) que pone a disposición de otra (deudor) uno o más capitales y que posteriormente recuperará, incrementados en el importe de los intereses.

La acción de entregar por parte del acreedor y de recibir por parte del deudor se considerará la prestación de la operación financiera. La operación concluirá cuando el deudor termine de entregar al acreedor el capital (más los intereses); a esta actuación por ambas partes se le denomina la contraprestación de la operación financiera.

En toda operación financiera las cantidades entregadas y recibidas por cada una de las partes no coinciden. El aplazamiento (o adelantamiento) de un capital en el tiempo supone la producción de intereses que formarán parte de la operación y que habrá que considerar y cuantificar.

Por tanto, prestación y contraprestación nunca son aritméticamente iguales. No obstante, habrá una ley financiera que haga que resulten financieramente equivalentes, es decir, que si valorásemos prestación y contraprestación en el mismo momento, con la misma ley y con el mismo tanto, entonces sí se produciría la igualdad numérica entre ambas.

Tanto la prestación como la contraprestación pueden estar formadas por más de un capital que incluso se pueden solapar en el tiempo.

Al momento de tiempo donde comienza la prestación de la operación financiera se le denomina origen de la operación financiera. Donde concluye la contraprestación de la operación financiera se le llama final de la operación financiera.

Al intervalo de tiempo que transcurre entre ambas fechas se le denomina duración de la operación financiera, durante el cual se generan los intereses.

La realización de la operación financiera exige un acuerdo sobre aspectos tales como: la cuantía del capital de partida, la ley financiera que se va a emplear y, finalmente, el tanto de interés (coste/ganancia) unitario acordado. Las clases son:

1. Según la duración:

- A corto plazo: la duración de la operación no supera el año.
- A largo plazo: aquellas con una duración superior al año.

2. Según la ley financiera que opera:

- Según la generación de intereses:

- En régimen de simple: los intereses generados en el pasado no se acumulan y, por tanto, no generan, a su vez, intereses en el futuro.
 - En régimen de compuesta: los intereses generados en el pasado sí se acumulan al capital de partida y generan, a su vez, intereses en el futuro.
- Según el sentido en el que se aplica la ley financiera:
 - De capitalización: sustituye un capital presente por otro capital futuro.
 - De actualización o descuento: sustituye un capital futuro por otro capital presente.

3. Según el número de capitales de que consta:

- Simples: constan de un solo capital en la prestación y en la contraprestación.
- Complejas (o compuestas): cuando constan de más de un capital en la prestación y/o en la contraprestación.

Se entiende por rédito (r) el rendimiento generado por un capital.

Se puede expresar en tanto por cien (%), o en tanto por uno.

Si en el momento t_1 disponemos de un capital C_1 y éste se convierte en un capital C_2 en un determinado momento t_2 , el rédito de la operación será:

$$r = \frac{C_2 - C_1}{C_1}$$

Sin embargo, aunque se consideran las cuantías de los capitales inicial y final, no se tiene en cuenta el aspecto temporal, es decir, en cuánto tiempo se ha generado ese rendimiento. Surge la necesidad de una medida que tenga en cuenta el tiempo: el tanto de interés (i).

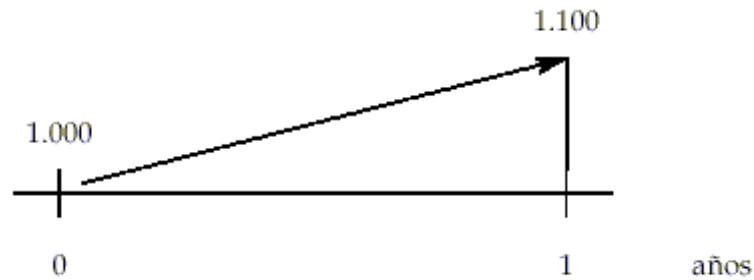
Se define el tipo de interés (i) como el rédito por unidad de tiempo, es decir:

$$i = \frac{r}{t_2 - t_1} = \frac{\frac{C_2 - C_1}{C_1}}{t_2 - t_1}$$

Rédito y tanto coincidirán cuando el intervalo de tiempo es la unidad.

:: Ejemplo 1 ::

Un capital de 1.000 euros se sustituye hoy por otro de 1.100 disponible dentro de un año. ¿Cuál es el rédito de la operación? ¿Y el tanto de interés anual?



$$\text{Rédito} = r = \frac{1.100 - 1.000}{1.000} = 0,1 = 10\%$$

$$\text{Tipo interés} = i = \frac{\frac{1.100 - 1.000}{1.000}}{1 - 0} = 0,1 = 10\%$$

Pero si la operación dura 2 años:

$$\text{Rédito} = r = \frac{1.100 - 1.000}{1.000} = 0,1 = 10\%$$

$$\text{Tipo interés} = i = \frac{\frac{1.100 - 1.000}{1.000}}{2 - 0} = 0,05 = 5\%$$

Por lo tanto, el rédito permanece constante ante variaciones del horizonte temporal, no ocurriendo lo mismo con el tipo de interés que es, permaneciendo invariable el resto de elementos, inversamente proporcional al plazo de la operación. ⁽⁴⁾

(4) <http://www.matematicas-financieras.com/Prologo-P1.htm>

Las actividades docentes advierten la carencia de las Matemáticas Financieras para que ayuden a cumplir varias condiciones; por ejemplo que fuera accesible y, sin recurrir en exceso a demostraciones y teoremas difíciles, supliera las demostraciones mediante explicaciones intuitivamente comprensibles; realista, para que incluyese condiciones como las prevalecientes en el medio ecuatoriano y latinoamericano, con tasas de interés muy elevadas y automóviles con costos enormes; actualizado, para que tuviera entre sus elementos la indispensable tecnología de computación, elemento infaltable del mundo moderno. Así debe estar comprendido el pensum de estudios de esta importante asignatura, con docentes capaces de enfrentar esta innovadora revolución en el proceso enseñanza – aprendizaje.

2.3.1. MONEDA.

Vista las dificultades que ofrecía el trueque o permuta, al aumentar el volumen del comercio se vio cada vez más en la necesidad de contar con una “mercancía” que sirviera para valorar a los demás y para liquidar las deudas originadas por los intercambios.

Como mercancía que sirviera para medida común de los valores se utilizaron diversas mercaderías o cosas: trigo, conchas, sal, pieles, etc. Pero poco a poco se fueron perfilando las características de tal artículo, llamado moneda que debía tener.

En efecto, debía ser generalmente deseada y aceptada, debía tener un valor estable, había de ser fácilmente transparente, inalterable, de gran valor y al mismo tiempo divisible, etc.

“Por ello se llega a la moneda metálica y dentro de los metales pronto se vio que los más adecuados eran los metales preciosos: oro y plata ya que ellos reunían las características principales que se considera necesario para la moneda.” ⁽⁵⁾

Entre los objetivos del aprendizaje de la matemática en la enseñanza media y en la universidad, están los siguientes: su papel en la formación del pensamiento lógico, su utilidad práctica en la vida del hombre moderno y su utilización en aplicaciones relacionadas con la profesión que desarrolla.

“De acuerdo con estos objetivos, en matemática se deberían algunos resultados fundamentales elegidos con cierto criterio, y procedimientos que permitan no sólo formar pensamientos lógicos, sino también construir modelos, como una contribución a la enseñanza-aprendizaje de la matemática, además los aspectos metodológicos y didácticos que evite hacer matemática construyendo los conceptos básicos, teniendo en cuenta su estructura matemática y haciendo énfasis en las aplicaciones.” ⁽⁶⁾

(5) CALVO Rafael CÁLCULO MERCANTIL MADRID-ESPAÑA Editorial EDITEX. S.A. 1998. Pág. 109

(6) NUÑEZ Reynaldo FUNDAMENTOS DE MATEMATICA BOGOTA – COLOMBIA AÑO 1998. pág.6

Las matemáticas financieras representan un área indispensable para el progreso de los individuos y de las empresas. Algunos ejemplos de situaciones financieras normales son:

- “Solicitar créditos, decidir cómo invertir el dinero, sufrir problemas inflacionarios y ser afectados por variaciones de la tasa de interés. Dada su trascendencia, resulta asombroso que esta materia no se haya aún incluido como obligatoria en la gran mayoría de carreras profesionales e incluso a nivel del último año de preparatoria para todas las áreas.” ⁽⁷⁾
- Como cualquier cátedra científica, la matemáticas financiera evoluciona, utiliza nuevas formas y, a medida que se amplía el campo de sus aplicaciones, se profundizan los conceptos, alcances y restricciones de sus definiciones y teoremas. Por otra parte, las diversas disciplinas que utilizan la matemática financiera imponen variaciones en el lenguaje y de acuerdo con el principio de universalidad. Uno de los objetivos propuestos es que el estudiante adquiera destreza en la interpretación y manejo de las definiciones, teoremas y fórmulas; obtenga la suficiente pericia en el uso de sus instrumentos de apoyo para que en sus actividades profesionales pueda, con bases sólidas, afrontar con éxito situaciones nuevas.

Es por esto que la matemática financiera sirve para explicar claramente si se dispone de un capital y se lo puede destinar o también gastarlo para satisfacer cualquier necesidad

(7) GARCIA Gonzáles, Enrique MATEMATICAS FINANCIERAS MEXICO AÑO 1998. Pág. 8

2.3.2. INTERES SIMPLE.

“En todas las actividades financieras se acostumbra a pagar un rédito por el uso del dinero prestado. Toda persona que obtiene un préstamo queda obligada a pagar un rédito (renta de capital) o interés, por el uso del dinero tomado en préstamo. En general el dinero genera dinero acumulando valores que varían con el tiempo. Interés es el alquiler o rédito que se conviene en pagar por un dinero tomado en préstamo. Las leyes de cada país rigen los contratos y relaciones entre prestarios y prestamistas.”⁽⁸⁾ La matemática financiera tiene como propósito primordial presentar las herramientas matemáticas necesarias para evaluar la equivalencia del valor del dinero en diferentes tiempos y en diferentes circunstancias de la manera más sencilla posible; es decir, abordando los temas con la menor complejidad matemática que el tema permite.

FORMA DE CALCULAR EL INTERES SIMPLE

El interés simple de notado por (I) esta en función directa del capital (C), la tasa de interés (i) y el tiempo (t).

Según esta premisa el interés simple se calcula mediante la siguiente formula:

$$I = C i t$$

(8) GOVINDEN Portus, Lincoyán MATEMATICAS FINANCIERAS MEXICO Págs. 5 -16 -17

2.3.3 DESCUENTO.

Es una operación de crédito que se lleva a cabo principalmente en instituciones bancarias, y consiste en que estas adquieren letras de cambio o pagarés, de cuyo valor nominal descuentan una suma equivalente a los intereses que devengaría el documento entre la fecha en que se recibe y la fecha de vencimiento. Con esto se anticipa el valor actual del documento. ⁽⁹⁾

La matemática financiera es ciencia de aplicación inmediata, debido a que las personas que la estudian encuentran una fácil relación entre los modelos matemáticos en que se basan y el mundo en que las personas viven.

El conocimiento de las técnicas que componen la matemática financiera capacita a toda persona para enfrentarse al mundo financiero, solicitando créditos o invirtiendo, con información mucho más completa del mismo, se insiste especialmente sobre las transacciones financieras de mayor importancia para las economías domésticas donde el interés que es el precio de un crédito, juega un papel de suma importancia en el desarrollo económico de los pueblos.

2.3.4. INTERES COMPUESTO.

La aplicación del interés compuesto va más allá de lo referente a cuentas bancarias. Se emplea en los negocios y en los planes de gobierno.

(9) MATA Díaz Alfredo MATEMATICAS FINANCIERAS MEXICO AÑO 1993. Págs. 5 - 56

El conocido escritor financiero Leonard S. Silk, ha declarado: Interés compuesto es cuando al finalizar cada período los intereses devengados se agregan automáticamente al capital para producir también interés. ⁽¹⁰⁾

La matemática financiera constituye una aplicación del vasto campo de las matemáticas; su estudio es un requisito dentro del pensum de materia en la formación del estudiante del nivel medio y universitario.

Su conocimiento es necesario en las actividades del administrador por cuanto requiere aplicar la matemática financiera en las operaciones de crédito, ahorro, inversiones, descuentos, depreciación, valor actual, negociación y utilización de documentos financieros, como pagarés, letras de cambio, cédulas hipotecarias, bonos, acciones, certificados de inversión, etc.

2.3.5. COMPARACION INTERES SIMPLE – INTERES COMPUESTO.

El interés compuesto se diferencia del interés simple en que éste calcula los intereses por una sola vez, mientras que en aquél el interés se va acumulando el capital periódicamente; es decir los intereses se capitalizan. Generalmente, el interés simple se actualiza a corto plazo, hasta un año, y el interés compuesto a largo plazo. ⁽¹¹⁾

(10) CISSELL Robert, Helen MATEMATICAS FINANCIERAS MEXICO AÑO 1983. Págs. 5 - 107

(11) ZAMBRANO Mora, Armando MATEMATICAS FINANCIERAS BOGOTA-COLOMBIA AÑO 1998. págs. 3 – 121

La Matemática Financiera sirve a la economía de la empresa, porque es el mismo Cálculo Mercantil Moderno. Sirve al contador no sólo para la ejecución de la simple Contabilidad, sino como el más sapiente consejero de los ejecutivos para los efectos de inversiones y reinversiones, pérdidas y ganancias. Sirve, en fin y esto es conveniente para la juventud en pos de profesionalizarse a nivel medio, para continuar sus estudios superiores.

2.4. ANUALIDADES O RENTAS.

Las anualidades o rentas son utilizadas con mucha frecuencia en operaciones financieras de endeudamientos de formación de capitales, mediante cuotas periódicas o de series de pagos o depósitos; es decir sirven para formar capitales o para reducir deudas mediante cuotas periódicas. Ya sea para cancelar una deuda o formar un capital.

Las anualidades o rentas se emplean en los cálculos de pólizas de seguros, cuotas de pago, cuotas de depósito, cálculo actuarial, compras a plazo, préstamos a largo plazo, préstamos hipotecarios y otros.

El estudio de las anualidades o rentas consiste en conocer y manejar los mecanismos de cálculo que facilite al lector la forma de acumular capitales o de amortizar endeudamientos mediante cuotas periódicas. ⁽¹²⁾

(12) MIÑO Romero, Luís MATEMÁTICA FINANCIERA QUITO – ECUADOR AÑO 1971

2.4.1. INTEGRACION.

Este es uno de los aspectos más importantes, pues se refiere a la inclusión espiritual del individuo en la sociedad, no como un número o cosa, sino como persona que comprende y ama a su medio y a sus semejantes. Entre él y los demás miembros de la comunidad existe un ámbito común de ideales, aspiraciones y esfuerzos. La integración social, cuando se realiza, lleva al individuo:

- A identificarse con las preocupaciones y aspiraciones de su grupo;
- A sentir y a querer que el grupo siente y quiere;
- A tomar consciencia de los problemas de su comunidad;
- A querer asumir responsabilidades dentro del grupo; esto implica querer ejercer funciones que no sean meramente lucrativas, sino que configuren un papel de importancia para la vida en común dentro de la colectividad.
- A querer, en suma, participar de manera responsable en la vida del grupo.

2.4.2. CONTINUIDAD.

Este aspecto indica otra finalidad de la educación que es la transmisión de cultura. Si no se diese esta continuidad, cada generación tendría que iniciar su propio proceso de cultura, que por añadidura, moriría con ella. Gracias a la continuidad, los elementos válidos de la experiencia de las generaciones pasadas son transmitidos a las nuevas, y éstas los utilizan

en el proceso de sus actividades. Merced a esa continuidad social se puede escribir la historia de la humanidad.

2.4.3. PROGRESO.

El progreso social es otro aspecto de los objetivos de la educación que se caracteriza, así mismo, por su dinamismo. Las nuevas generaciones no reciben pasivamente el legado cultural de las que le antecedieron. Por el contrario, lo depuran de los elementos ineficientes y lo enriquecen en profundidad y en extensión, de modo que sean atendidas las nuevas necesidades sociales, surgidas de las modificaciones que en forma ininterrumpida sufre la sociedad en su proceso de evolución. Tenemos, entonces, progreso en el sentido de la ampliación de la herencia cultural para atender las nuevas exigencias sociales, y de su profundización, para tomarla más eficiente.

2.4.5. REALIDAD DE CADA UNO.

Este aspecto exalta la necesidad de la educación de ajustarse a las peculiaridades del educando, de modo que se lo pueda encaminar para que ocupe, dentro de la sociedad, el lugar que mejor armonice con sus posibilidades biopsicológicas. De dicha actitud surge el reconocimiento de las diferencias individuales y el respeto que ellas merecen.

La educación no debe empeñarse en que todos produzcan la misma cosa, sino en que produzcan al máximo según las aptitudes y posibilidades de cada uno. Solamente así podrá empeñarse en la formación de la

personalidad del educando, llevándolo a ser lo que es el más alto grado y sin perder de vista su aprovechamiento social.

2.5. HIPÓTESIS

Se han planteado las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS GENERAL

- La Matemática Financiera es importante que se la inserte en los programas de estudios de nivel medio, porque influye positivamente en la formación académica de los estudiantes.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El conocimiento de la matemática financiera por parte de los profesores facilita la inserción de las unidades didácticas en los programas de estudio.
- La Matemática Financiera capacita a los estudiantes de Física y Matemática para desenvolverse de una mejor manera en la vida cotidiana.
- La utilización de un manual didáctico facilita el interaprendizaje de la matemática financiera.

2.6. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE INDEPENDIENTE

La Matemática Financiera.

VARIABLE DEPENDIENTE

Insertación de la matemática financiera en los programas de estudio.

VARIABLE INTERVINIENTE.

- Capacitación del profesor.
- Material didáctico Adecuado
- Realidad económica de la población estudiantil.
- Nivel cultural y Educativo del hogar.
- Influencia social

VARIABLE INDEPENDIENTE: La Matemática Financiera.

CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	INDICE	SUBINDICE
La matemática financiera es la matemática aplicada a la economía que estudia intereses bancarios, prestamos, hipotecas, financiamiento, comisiones, porcentajes, corretajes...etc.	Pensum Planificación.	Libro, folletos, revistas, computadoras. Solución de problemas.	Capacitación Aplicación de Métodos y Técnicas ¿Cuáles son los soportes educativos de la Matemática Financiera en trabajos intra - aula?	Encuestas a docentes y estudiantes.

VARIABLE DEPENDIENTE: Insertación de la matemática financiera en los programas de estudio.

CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	INDICE	SUBINDICE
La insertación de la matemática financiera es necesaria para que ayude a los estudiantes ver la vida desde una perspectiva innovadora, creativa y de soporte socio-económico y puedan enfrentar retos que se planteen	Programa de estudios Recursos didácticos	Creatividad del docente	Trabajos grupales Talleres	Encuesta a docentes y estudiantes

3. DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE DISEÑO

El tipo de diseño de esta investigación es el descriptivo porque se refiere a la descripción de las técnicas.

MÉTODOS

Se empleó los métodos no experimental y el inductivo-deductivo ya que no se efectuó ningún experimento, aunque las variables fueron aplicadas en la descripción.

TÉCNICAS

Entre las técnicas que se utilizaron:

La encuesta que se aplicó a los profesores y estudiantes del ciclo diversificado del Colegio Nacional Olmedo para obtener información y criterios sobre el nuevo enfoque de las técnicas participativas de Matemáticas.

Se utilizó la técnica bibliográfica para efecto a las consultas en las fuentes sobre las técnicas participativas.

Y las estadísticas para demostrar porcentualmente los resultados obtenidos en la encuesta:

INSTRUMENTOS

Se utilizó los siguientes instrumentos:

- Formularios de encuestas
- Fichas bibliográficas
- Cuadros y gráficos porcentuales con los resultados obtenidos.

Se analizó los resultados por medio de la lectura de los cuadros y gráficos estadísticos.

RECURSOS

➤ **HUMANOS**

- Estudiantes del ciclo diversificado de la especialidad Física-Matemática del Colegio Nacional Olmedo.
- Profesores de matemática
- Autores de la investigación
- Directora de tesis

➤ **MATERIALES**

- Libros especializados sobre el tema investigado
- Internet
- Guías de observación, entrevistas y cuestionarios

- Fichas y otros instrumentos
- Papel, material de escritorio
- Transporte

➤ **ECONÓMICOS**

- El costo de la investigación es de 1500.00

PLAN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos recogidos se ordenaron en cuadros estadísticos en donde se reflejó las variables y sus indicadores con las respectivas frecuencias y porcentajes.

Posteriormente se aplicó el análisis contrastando los resultados con los objetivos y con las hipótesis.

POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN.-

La población se encuentra definida por l@s Docentes y estudiantes del plantel.

MUESTRA.-

La muestra se encuentra constituida por el 100% de los Docentes de la Especialidad Físico – Matemático y Estudiantes, siendo, 18 y 255 respectivamente de acuerdo al cuadro que presentamos a continuación

COLEGIO NACIONAL “OLMEDO”

COLEGIO NACIONAL OLMEDO	POBLACION	PORCENTAJE	MUESTRA
DOCENTES	18	100%	18
ESTUDIANTES	255	100%	255
TOTAL	273		273

PROCEDIMIENTOS

- Elaboración del marco teórico
- Elaboración de los instrumentos de campo
- Ordenamiento y procesamiento de la información
- Análisis e interpretación de los resultados
- Redacción y revisión del informe final

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS

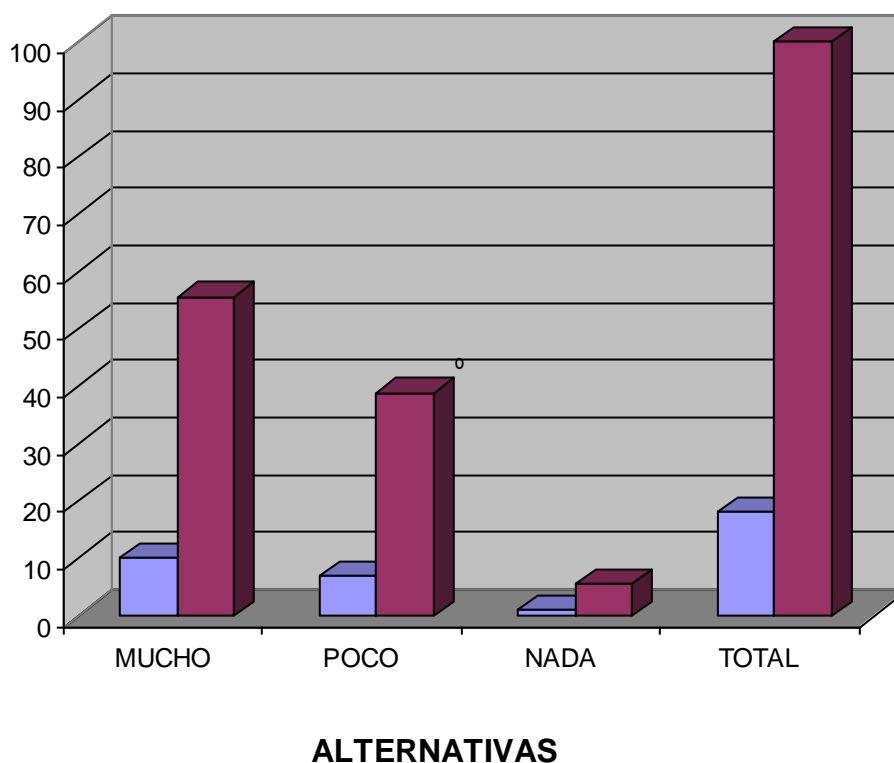
4.1. ENCUESTAS APLICADAS A LOS DOCENTES DE LA ESPECIALIDAD FÍSICO – MATEMÁTICO DEL COLEGIO NACIONAL OLMEDO DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO.

CUADRO Nº 1

¿TIENE USTED CONOCIMIENTO DE MATEMÁTICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	10	56%
POCO	7	39%
NADA	1	5,6%
TOTAL	18	100%

GRÁFICO Nº 1



FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 1

¿Tiene usted conocimiento de Matemática Financiera?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

10 encuestados que representan el 56% respondieron mucho.

7 encuestados que representan el 39% respondieron poco.

1 encuestado que representa el 5.6% respondieron nada.

De acuerdo a estos datos que han sido expuestos y analizados se manifiesta que la mayoría de los encuestados se inclinan por la primera alternativa que dice que tienen conocimiento sobre el contenido de Matemática Financiera.

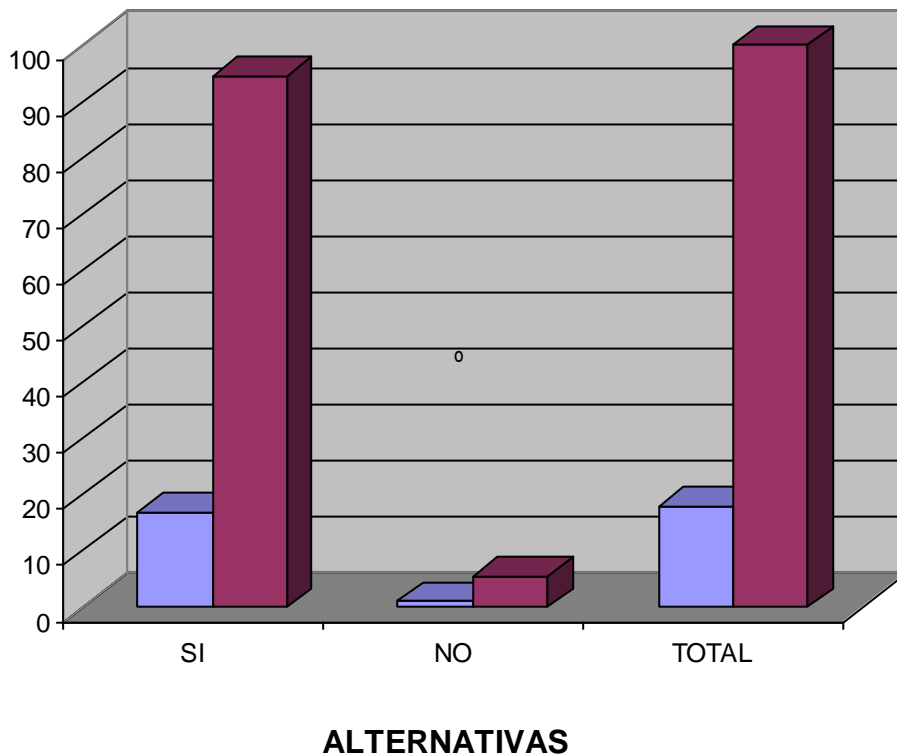
Es decir que es alto el porcentaje de los docentes que tienen conocimiento de Matemática Financiera, lo que indica que existe un contingente importantísimo para la configuración de los escenarios de los cambios en los procesos educativos que se ajusten a los requerimientos que exige la época, la que plantea nuevos planes y nuevos instrumentos de intervención, para una convivencia equitativa y más justa.

CUADRO Nº 2

¿CREE USTED QUE LOS ESTUDIANTES DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DEBEN CONOCER LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	94%
NO	1	5,6%
TOTAL	18	100%

GRÁFICO Nº 2



FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 2

¿Cree usted que los estudiantes de Física y Matemática deben conocer los conceptos básicos de la matemática financiera?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes.

17 encuestados que representan el 94% contestaron sí.

1 encuestado que representa el 5.6% contestó no.

De acuerdo a esos datos la mayoría se ha inclinado por la primera alternativa que dice que se deben conocer conceptos básicos de Matemática Financiera.

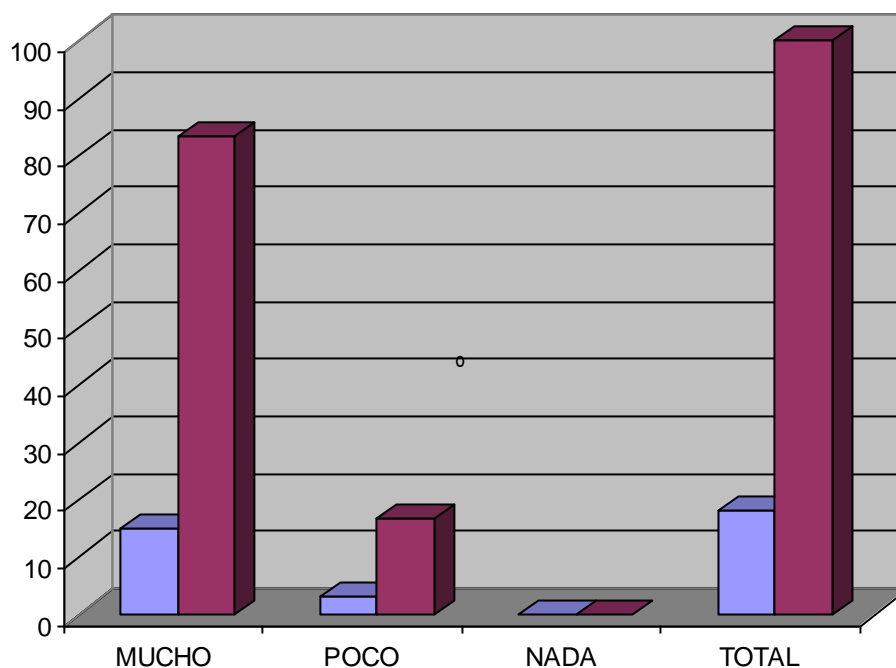
Los encuestados están conscientes de la necesidad que tiene todo bachiller de conocer los conceptos básicos de esta ciencia para que tenga una visión clara de cómo desenvolverse en un mundo competitivo movilizado por las finanzas, y no recurrir siempre a personal especializado para todo tipo de trámite comercial.

CUADRO Nº 3

¿QUÉ TAN IMPORTANTE CONSIDERA A LAS MATEMÁTICAS FINANCIERAS PARA INTRODUCIRLA EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	15	83%
POCO	3	17%
NADA	0	0%
TOTAL	18	100%

GRÁFICO Nº 3



ALTERNATIVAS

FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 3

¿Qué tan importante considera a la Matemática Financiera para introducirla en el programa de estudios de Física y Matemática?

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

15 encuestados que representan el 83% mencionaron que mucho.

3 encuestados que representan el 17% opinaron que poco.

0 encuestados que representan el 0 % dicen que nada.

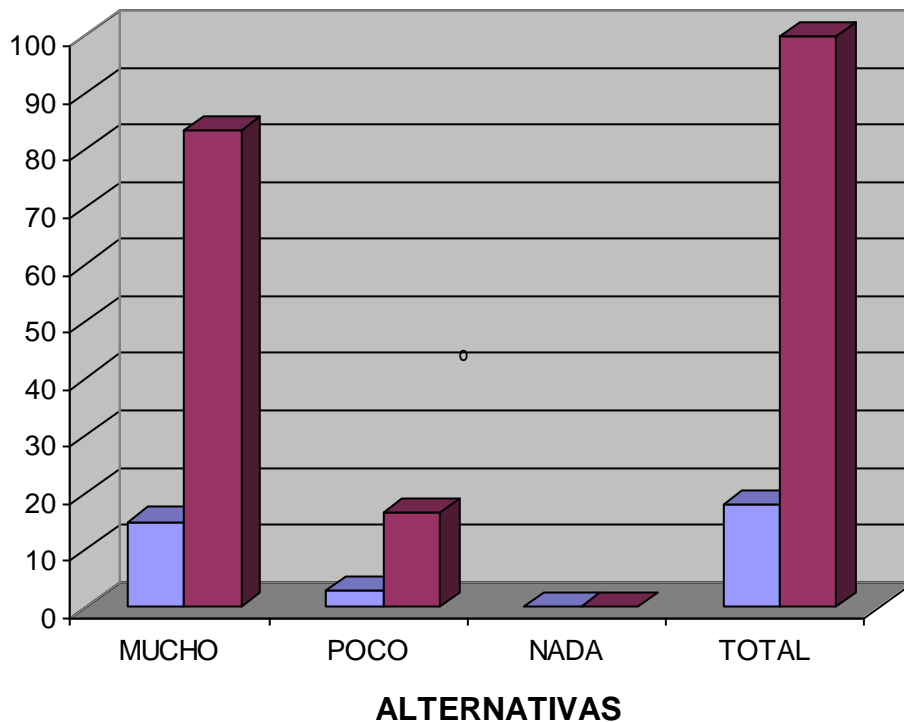
Los resultados muestran que la ciencia aplicada, para l@s bachilleres de la época actual es tan importante porque hasta el menor detalle de la vida material del ser humano está ligado a ella. La persona culta no puede ignorarla, por lo contrario, debe conocerla, interpretarla, l@s jóvenes estudiantes deben asomarse a ellas; ya que; no es posible que la conozcan a fondo. Por eso la necesidad de que se introduzcan en los planes los temas básicos de Matemática Financiera que les permitan razonar comentarios y aplicar principios y fórmulas adecuadas para resolver problemas cotidianos, que propone la civilización actual.

CUADRO Nº 4

¿ESTA CIENCIA LE AYUDARÍA A L@S ESTUDIANTES DE FÍSICA Y MATEMÁTICA A DESARROLLAR SU CREATIVIDAD IMAGINATIVA Y TENER UN MAYOR ENFOQUE EN LOS PROBLEMAS FINANCIEROS?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	15	83%
POCO	3	17%
NADA	0	0%
TOTAL	18	100%

GRÁFICO Nº 4



FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 4

¿Esta ciencia le ayudaría a l@s estudiantes de Física y Matemática a desarrollar su creatividad imaginativa y tener un mayor enfoque en los problemas financieros?

Los resultados que se obtuvieron fueron:

15 encuestados que representan el 83% opinaron mucho.

3 encuestados que representan el 17% opinaron poco.

0 encuestados que representan el 0 % opinaron nada.

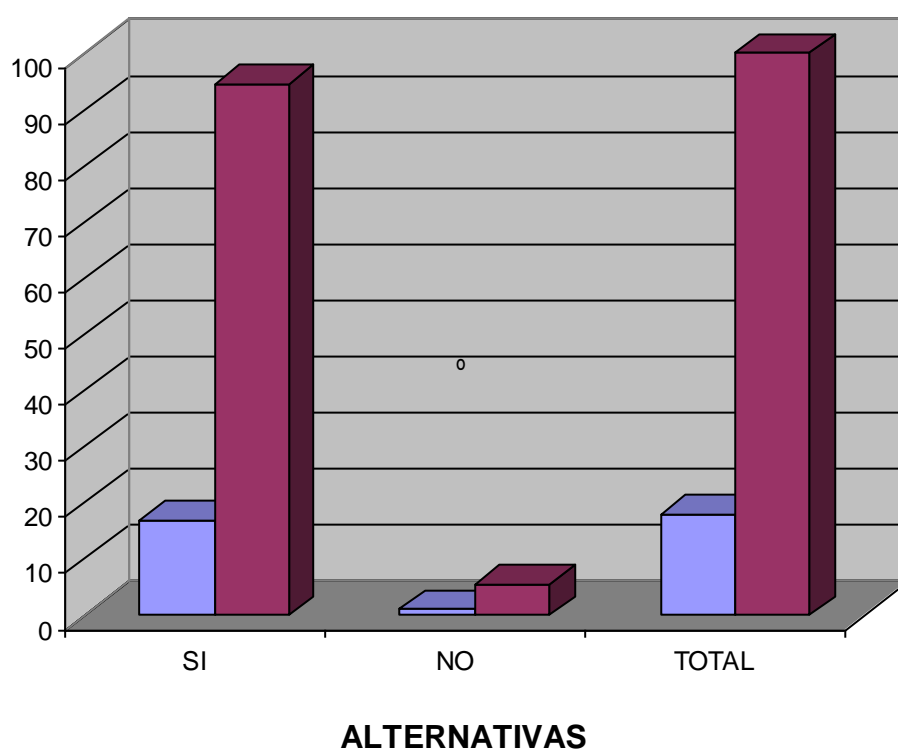
Gran porcentaje manifiesta su confianza en que la Matemática Financiera ayudará a l@s estudiantes a desarrollar su intuición e imaginación; porque conocer el valor práctico que tiene para el individuo; tanto como instrumento en los campos de la actividad humana, así como también la influencia de ella en el período de formación y disciplina de la mente del adolescente, puesto que la materia se presta muy bien para la ejercitación de la imaginación; en particular, la solución de problemas donde la imaginación e intuición deben actuar para pasar de lo general y abstracto de las fórmulas, a lo concreto de las condiciones del problema, ayudándose con la creatividad de las ilustraciones, dibujos y objetivos.

CUADRO Nº 5

¿CREE USTED QUE ÉSTA CIENCIA LE AYUDA A L@S ESTUDIANTES DE FÍSICA Y MATEMÁTICA A DEFINIR CRITERIOS CON RESPECTO A LA CONTINUACIÓN DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	94,4%
NO	1	5,6%
TOTAL	18	100,0%

GRÁFICO Nº 5



FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 5

¿Cree usted que esta ciencia le ayudaría a l@s estudiantes de Física y Matemática a definir criterios con respecto a la continuación de los estudios universitarios?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

17 encuestados que representan el 94,4% indicaron sí.

1 encuestado que representa el 5,6% indicaron no.

De acuerdo a estos datos que han sido expuestos y analizados se demuestra que la mayoría de l@s encuestados se inclinan por la primera alternativa, que dice que esta ciencia si les ayuda a definir criterios a l@s estudiantes en la continuación de sus estudios universitarios.

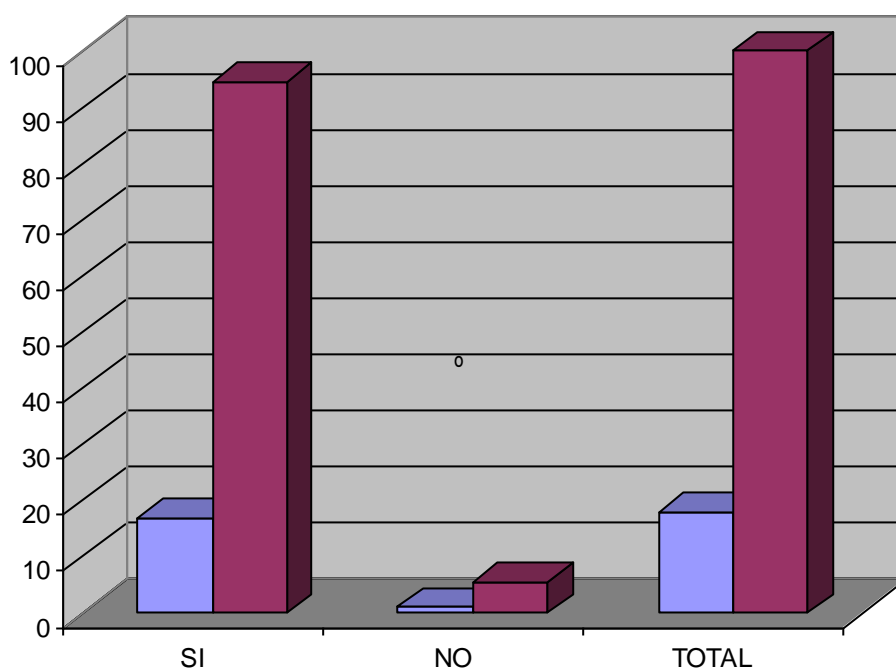
Se puede manifestar que los resultados obtenidos en un buen porcentaje de docentes indican que esta ciencia les ayudaría muchísimo a desarrollar la capacidad creativa e imaginativa a los estudiantes de Física y Matemática en la definición de criterio con respecto a la continuación de sus estudios superiores.

CUADRO Nº 6

¿LE GUSTARÍA IMPARTIR LOS CONOCIMIENTOS DE MATEMÁTICA
FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	94,4%
NO	1	5,6%
TOTAL	18	100,0%

GRÁFICO Nº 6



ALTERNATIVAS

FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 6

¿Le gustaría impartir los conocimientos de Matemática Financiera?

los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

17 encuestados que representan el 94,4% indicaron que sí.

1 encuestado que representa el 5,6% indicó no.

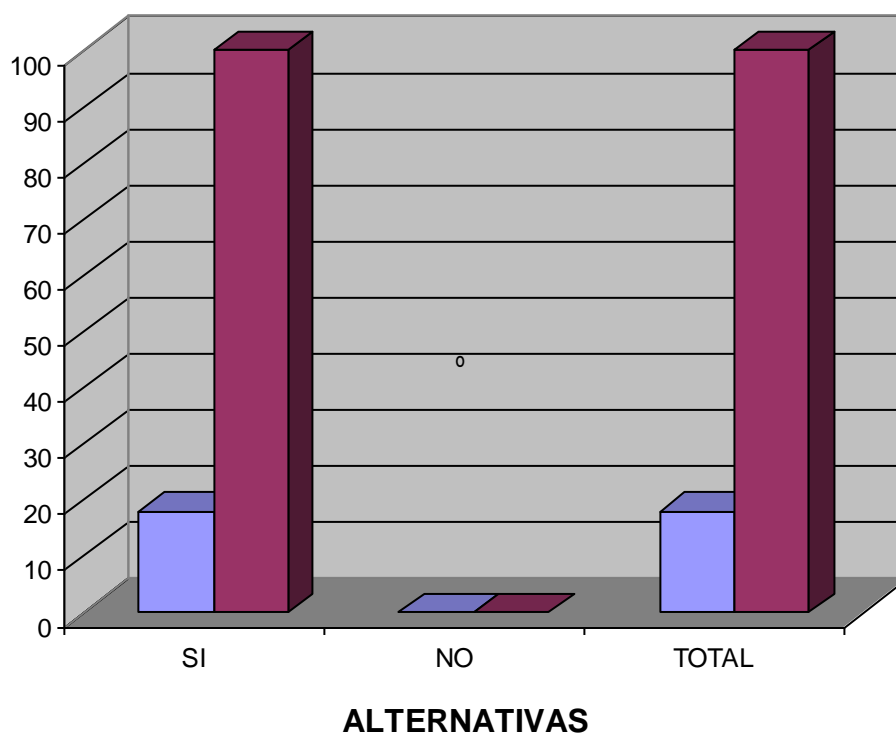
El 94,4% de l@s docentes encuestad@s responden positivamente, lo que demuestra la predisposición que tienen l@s docentes y también la idea precisa de los fines de la enseñanza de la Matemática Financiera; además de la importancia de ella, está unida a la influencia que tiene en el desarrollo de la capacidad de pensar de l@s estudiantes, por los problemas, conclusiones, proyectos y aplicaciones que constituye el camino principal e indispensable para el desarrollo de los temas.

CUADRO Nº 7

¿CREE USTED QUE CONTANDO CON UN MANUAL DIDÁCTICO
SERVIRÍA DE GUÍA PARA FACILITAR EL INTERAPRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	100%
NO	0	0%
TOTAL	18	100%

GRÁFICO Nº 7



FUENTE: Profesores del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 7

¿Cree usted que contando con un manual didáctico serviría de guía para facilitar el interaprendizaje de la Matemática Financiera?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

18 encuestados que representan el 100% indicaron sí.

El total de los encuestados se inclinan por la primera alternativa, que dicen que si cuentan con un manual didáctico éste servirá de guía para facilitar el interaprendizaje e incentivar a l@s estudiantes para que tengan un sólido conocimiento de Matemática Financiera.

Además los Docentes manifiestan que contando con un manual de Matemática Financiera, estudiantes y profesores estarán ampliamente capacitados y tendrán una buena base para adquirir nuevos conocimientos que serán aplicados en los estudios superiores, que les ayudará a resolver problemas financieros y de administración de recursos, constituyéndose en una herramienta de mucha utilidad para el desenvolvimiento de la vida cotidiana.

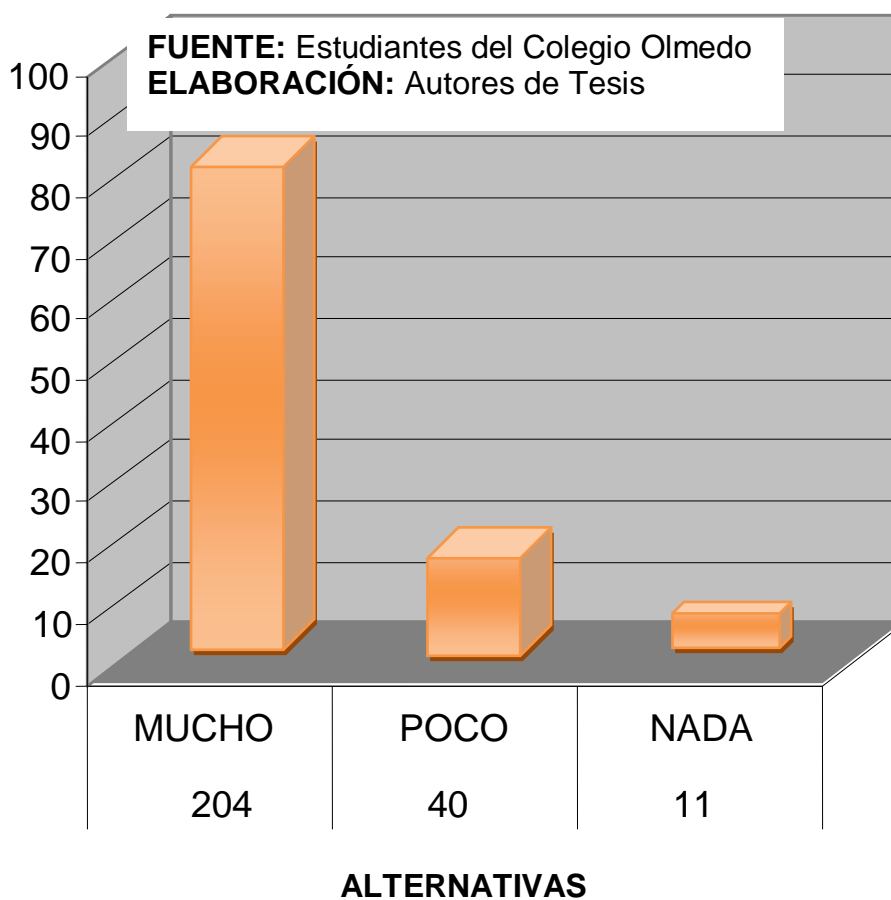
**4.2. ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE
CICLO DIVERSIFICADO DE LA ESPECIALIDAD FÍSICO –
MATEMÁTICO DEL COLEGIO NACIONAL OLMEDO DE LA
CIUDAD DE PORTOVIEJO.**

CUADRO Nº 1

¿LE INTERESARON LOS TEMAS DE MATEMÁTICA FINANCIERA QUE IMPARTIMOS?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	204	80%
POCO	40	15,68%
NADA	11	4,32%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 1



Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 1

¿Le interesaron los temas de matemática financiera que impartimos?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

204 encuestados que representan el 80% mencionaron que mucho.

40 encuestados que representan el 15,68% mencionaron que poco.

11 encuestados que representan al 4,32% dicen que nada.

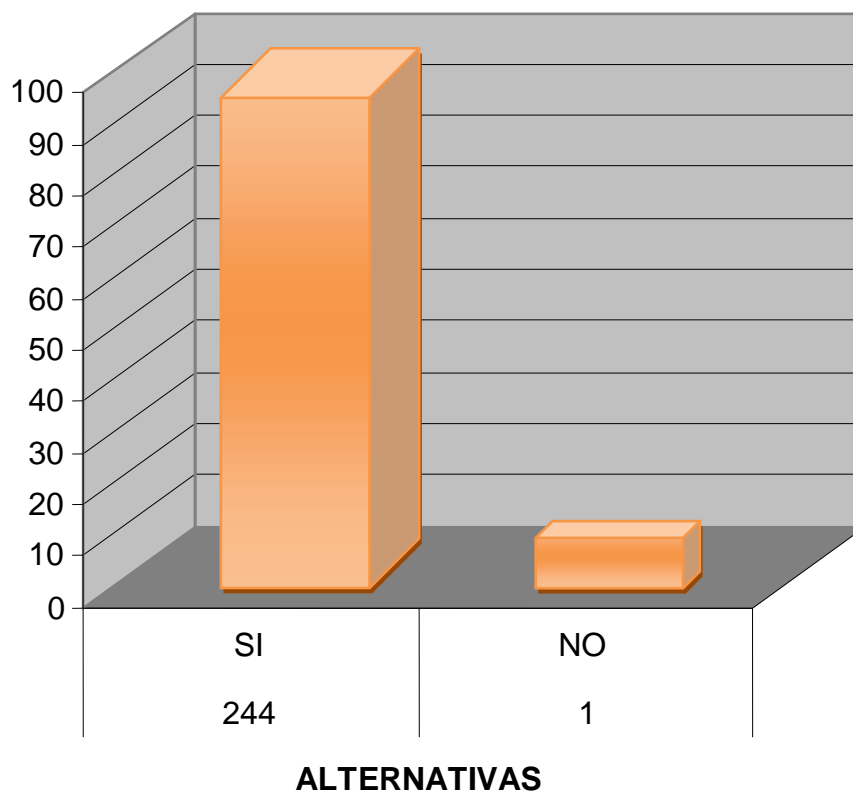
Gran porcentaje de los encuestados se inclinan por la primera alternativa que dice que le interesó mucho los temas de Matemática Financiera, mientras que muy pocos estudiantes creen haber adquirido pocos conocimientos, finalmente no es considerable el porcentaje de los que dicen no haberlos interesado mucho.

CUADRO Nº 2

¿CREE UD. QUE COMO ESTUDIANTE DE FÍSICA Y MATEMÁTICA ES
NECESARIO CONOCER LO PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA
MATEMÁTICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	244	95,69%
NO	11	4,31%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 2



FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 2

¿Cree usted que como estudiante de Física y Matemática es necesario conocer los principios fundamentales de la Matemática Financiera?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

244 encuestados que representan el 95.69% opinan si

11 encuestados que representa el 4.31% opinan no.

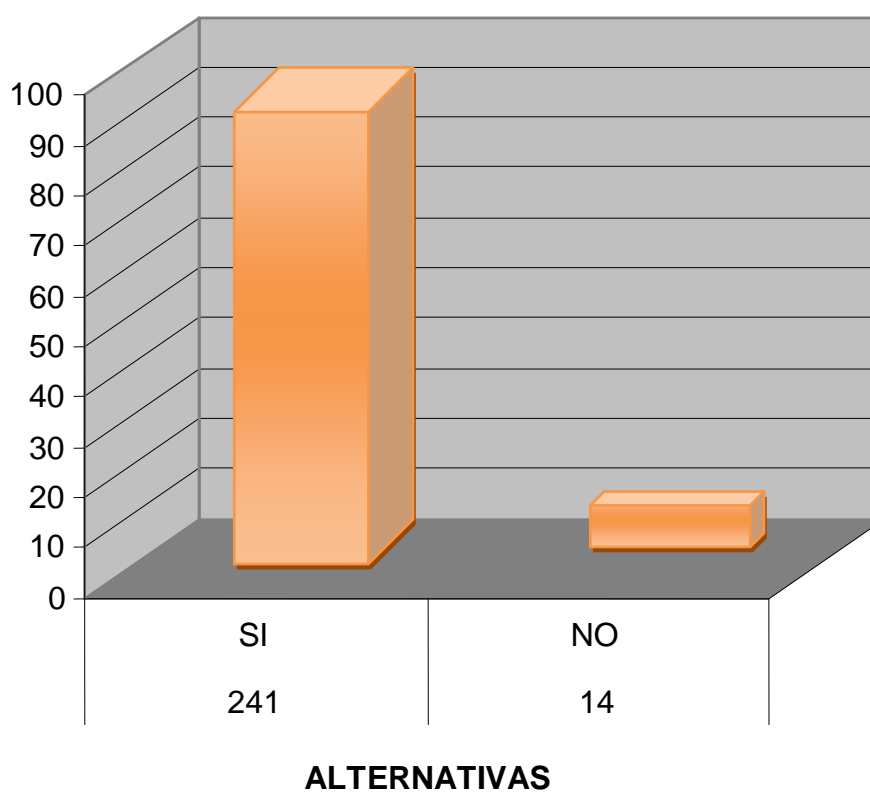
Es alto el porcentaje de los estudiantes que dicen que es necesario conocer principios fundamentales de las Matemáticas Financieras; y, que están dispuestos a conocer dichos principios y estudiarlos para hacer uso de los mismos, ya que esto le ayudaría a desenvolverse de una mejor manera en el campo de las finanzas, a alcanzar los más ambiciosos objetivos y a desenvolverse con mejor facilidad.

CUADRO Nº 3

¿LE GUSTARÍA QUE SE INTRODUCIERA EN EL PROGRAMA DE
ESTUDIO MATEMATICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	241	94,51%
NO	14	5,49%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 3



FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 3

¿Le gustaría que se introdujera en el programa de estudio Matemática Financiera?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes.

241 encuestados que representan el 94.51% respondieron sí.

14 encuestados que representan el 5.49% mencionaron no.

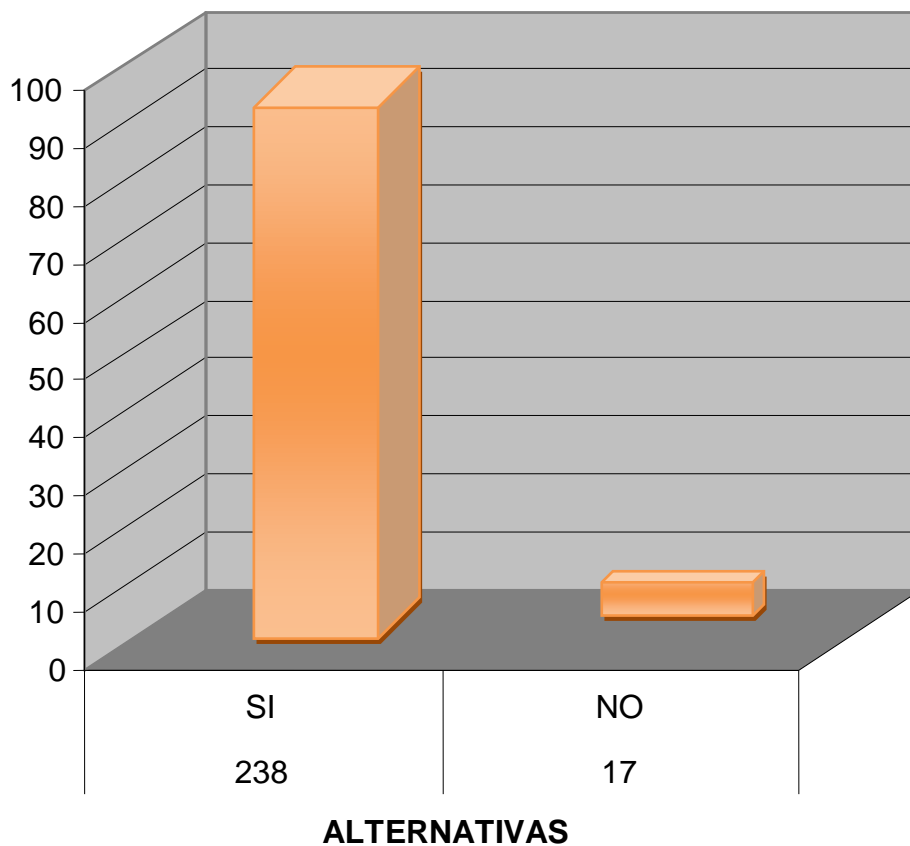
Los encuestados nos dicen en su mayoría que si les gustaría que se introdujera en su programa de estudio a las Matemáticas Financieras. Esto les servirá para conocer los métodos para poder resolver problemas de aplicación financiera que se les puedan presentar en la vida cotidiana, capacitándolos para enfrentarse al mundo financiero.

CUADRO N° 4

¿CONSIDERA USTED QUE LOGRARÁ MEJOR DESENVOLVIMIENTO EN LA VIDA COTIDIANA SI SE LE ENSEÑA MATEMÁTICA FINANCIERA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	238	93,33%
NO	17	6,67%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO N° 4



FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 4

¿Considera usted que logrará mejor desenvolvimiento en la vida cotidiana si se le enseña Matemática Financiera?

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

238 encuestados que representa el 93.33% mencionaron sí.

17 encuestados que representan el 6.67% mencionaron no.

Al consultar a los estudiantes del Colegio Nacional Olmedo se demuestra que un gran porcentaje consideran positivo; es decir, que es necesario que se les enseñe la Matemática Financiera.

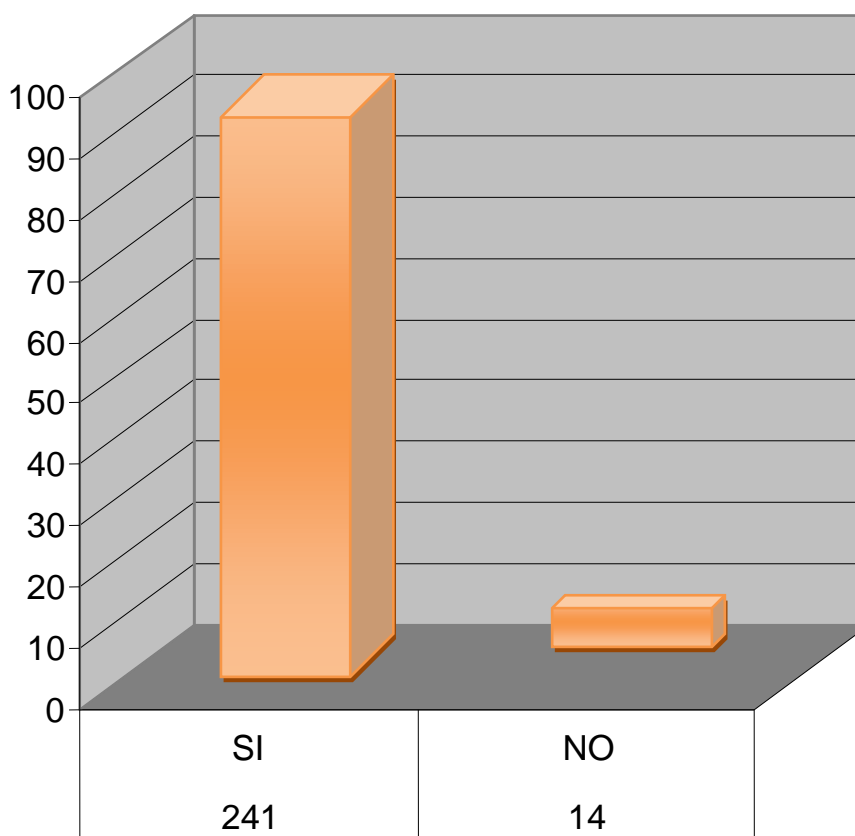
Los conocimientos de la Matemática Financiera son indispensables en toda especialidad técnica y no solo en Física y Matemática, su manejo y aplicación la ayudará a entender mejor los problemas que se le presenten y a buscar soluciones.

CUADRO Nº 5

**¿CREE USTED QUE ES IMPORTANTE CONOCER UNA CIENCIA QUE LE
AYUDE A IMPULSAR EL DESARROLLO DE SU CAPACIDAD
IMAGINATIVA?**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	241	94,51%
NO	14	5,49%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 5



ALTERNATIVAS

FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 5

¿Cree usted que es importante conocer una ciencia que le ayude a impulsar el desarrollo de su capacidad imaginativa?

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

241 encuestados que representa el 94.51% dicen que si es importante conocer una ciencia que les ayude a desarrollar su capacidad imaginativa.

14 encuestados que representan el 5.49% mencionaron que no.

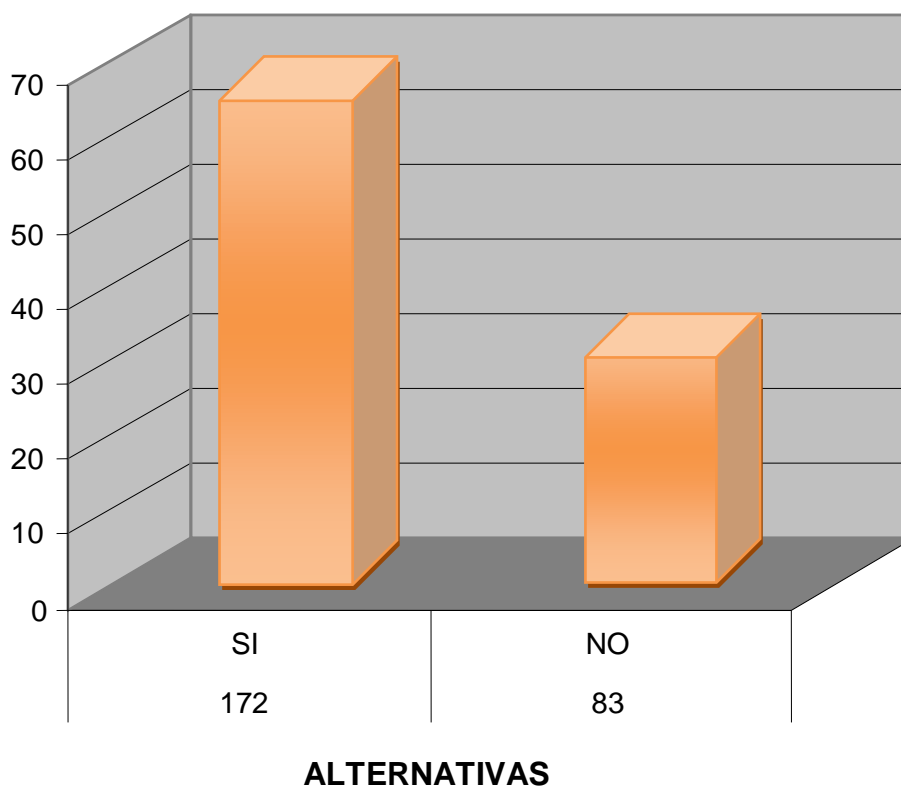
Se considera que es importante conocer las Matemáticas Financieras para poder desarrollar de una mejor manera la capacidad imaginativa de los estudiantes, y se encuentren ampliamente capacitados cuando alcancen el bachillerato, convirtiéndose el nivel secundario en competitivo, eficiente y eficaz cuando se propongan cursar estudios superiores

CUADRO Nº 6

¿EXISTE LA TEMÁTICA NECESARIA PARA QUE USTED COMO ESTUDIANTE PUEDA INTERPRETAR Y RESOLVER LOS PROBLEMAS QUE SE LE PRESENTEN EN LA VIDA COTIDIANA?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	172	67,45%
NO	83	32,55%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 6



FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo
ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 6

¿Existe la temática necesaria para que usted como estudiante pueda interpretar y resolver los problemas que se le presenten en la vida cotidiana?

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

172 encuestados que representan el 67.45% mencionaron que si existe la temática necesaria.

83 encuestados que representan el 32.55% dicen que no.

Existe una inclinación por la alternativa de que hay la temática necesaria que debe ser aplicada para que el estudiante pueda interpretar y resolver de una mejor manera los problemas de tipo financiero que puedan presentárseles en la vida cotidiana.

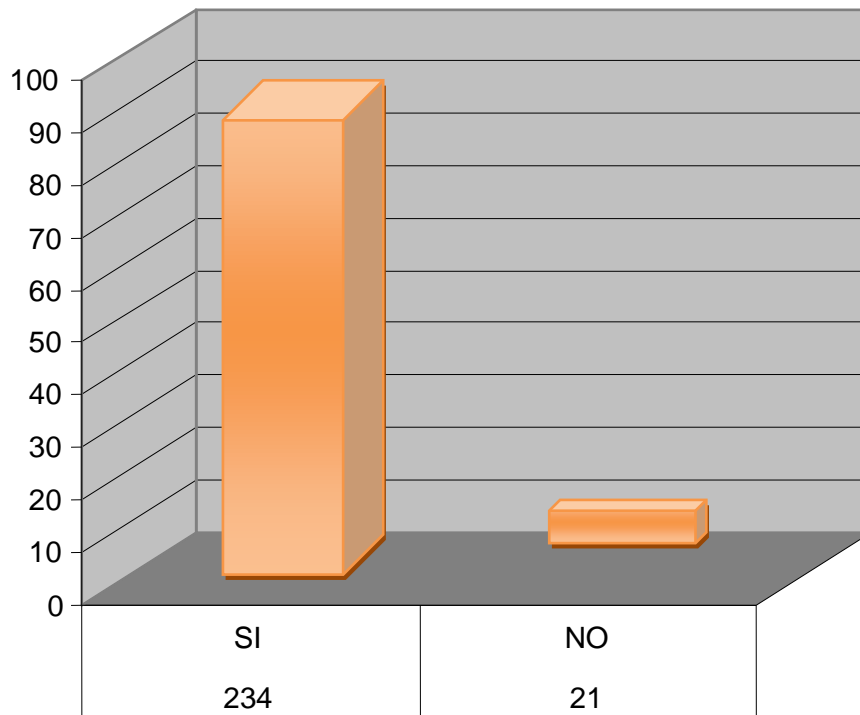
Refleja además el interés por la Asignatura y su aplicación en la Planificación Curricular futura que les ayudará a mejorar su análisis en el sentido financiero.

CUADRO Nº 7

¿CREE USTED QUE CON EL CONOCIMIENTO DE TÉCNICAS QUE NOS FACILITA LA MATEMÁTICA FINANCIERA PUEDA DESENVOLVERSE DE UNA MEJOR MANERA Y CONTINUAR SUS ESTUDIOS SUPERIORES?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	234	91,76%
NO	21	8,24%
TOTAL	255	100,00%

GRÁFICO Nº 7



ALTERNATIVAS

FUENTE: Estudiantes del Colegio Olmedo

ELABORACIÓN: Autores de Tesis

Análisis e interpretación del cuadro y gráfico N° 7

¿Cree usted que con el conocimiento de técnicas que nos facilita la Matemática Financiera pueda desenvolverse de una mejor manera y continuar sus estudios superiores?

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

234 encuestados que representa el 91.76% dicen que si les ayudaría a desenvolverse de una mejor manera.

21 encuestados que representa el 8.24% mencionaron que no.

Los resultados nos muestran que es necesario tener conocimiento de técnicas para una mejor profesionalización; ya que los estudiantes de Física y Matemáticas creen que es sumamente necesario adquirir todo el discernimiento que les pueda servir de una asignatura para que les acceda a descifrar de una mejor manera su capacitación profesional.

4.3. COMPROBACION DE LOS OBJETIVOS.

Después de haber realizado la interpretación de los parámetros estadísticos de la investigación de campo, estamos en condición de determinar el alcance de los objetivos y la verificación de las hipótesis.

Respecto al objetivo general que se propuso, “demostrar la importancia de la insertación de la Asignatura Matemática Financiera en los programas de estudio de nivel medio en la especialidad de Física y Matemática del Colegio Nacional “Olmedo”.

Lo demuestra el cuadro N°.2 de la encuesta aplicada a los docentes en donde se les pregunta ¿Cree usted que los estudiantes de física y matemática deben conocer los conceptos básicos de la matemática financiera? De los 18 encuestados 17 docentes que representan el 94,4% indicaron que si creen que los estudiantes deben conocer la asignatura de Matemática Financiera, a esto se suma el cuadro y gráfico N°3 con la pregunta ¿Qué tan importante considera a la Matemática Financiera introducirla en el programa de estudio de Física y Matemática? De los 18 encuestados 15 que representan el 83% mencionaron que mucho.

De la encuesta realizada a los alumnos con la pregunta del cuadro 9 ¿Cree usted que es necesario conocer lo principios fundamentales de la Matemática Financiera? De los 255 alumnos encuestados 244 que representan el 95.69% dicen que si es muy importante conocer principios fundamentales de Matemática Financiera.

Respecto al primer objetivo específico que se propuso; “Identificar si los docentes tienen conocimientos de Matemática Financiera, lo demuestra el cuadro y grafico N°1, ¿Tiene usted conocimiento de Matemática

Financiera?, 10 encuestados que representan el 56% indicaron que sí; lo que significa que hay un alto porcentaje de profesores que si la conocen lo que ayuda para introducirla en los programas de estudio.

En lo que respecta al segundo objetivo específico “Insertar una unidad didáctica en 1º, 2º, y 3º años del ciclo diversificado”. Este lo verificamos en el cuadro No 6 con la pregunta ¿Le gustaría impartir los conocimientos de Matemática Financiera? De los 18 docentes encuestados 17 que representan el 94,4% indicaron que sí. Esto nos demuestra que los docentes si están de acuerdo para insertar una unidad en cada año.

El tercer objetivo específico propuesto “determinar la importancia que tiene la matemática financiera en el quehacer diario”. Este objetivo queda determinado con el cuadro y grafico N°3, donde el 83% de los profesores encuestados consideran que es importante introducirla en los programas porque les permite razonar y aplicar principios y fórmulas adecuadas para resolver problemas cotidianos. También se cumple con el cuadro y gráfico N°5 de los estudiantes donde el 94,51% afirmaron que si es importante porque les va ayudar a desarrollar de mejor manera su capacidad imaginativa y cursar estudios superiores.

El cuarto objetivo específico propuesto. “Elaborar un manual didáctico para Matemática Financiera”. Este objetivo queda determinado con el

cuadro y grafico N°7, ¿Cree usted que contando con material actualizado serviría de ayuda para incentivar a los estudiantes en el conocimiento de la Matemática Financiera?, los 18 encuestados que representan el 100% indicaron que si, lo que hace entender que existe la predisposición para dar matemática financiera y hacer uso del manual, lo que ayudaría al aprendizaje de la asignatura.

4.4. VERIFICACION DE LAS HIPOTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Con respecto a la Hipótesis General “La Matemática Financiera es importante que se la inserte en los programas de estudios de nivel medio por que influye positivamente en la formación académica de los estudiantes”

Esta hipótesis se cumplió con el cuadro y grafico N°3 de la encuesta aplicada a los profesores donde el 83% de ellos consideraron que es importante que se la inserte en los programas de estudio.

En idénticas formas en el cuadro N°3 de los estudiantes el 94,51% también consideran importante que se inserte.

PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

“El conocimiento de la matemática financiera por parte de los profesores facilita la inserción de las unidades didácticas en los programas de estudio”

Esta hipótesis se cumplió como lo demuestra el cuadro N°1 de los profesores, ya que el 56% de ellos tienen mucho conocimiento de la matemática financiera lo que facilita la inserción de las unidades y en el cuadro N°6 con el 94% de los profesores que manifiestan que les gustaría impartir estos conocimientos

SEGUNDA HIPOTESIS ESPECÍFICA

“La matemática financiera capacita a los estudiantes de Física y Matemática para desenvolverse de una mejor manera en la vida cotidiana”

Esta hipótesis se cumplió así como lo demuestra el cuadro N°4 de los estudiantes en el cual el 93,33% están de acuerdo con lo planteado en la hipótesis.

También en el cuadro N°6 donde el 66,45% consideran que la matemática financiera les ayudará a resolver los problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Por último en el cuadro N°7 con el 91,76% se cumplió con lo propuesto

TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

“La utilización de un manual didáctico facilita el interaprendizaje de la matemática financiera”.

Esta hipótesis se cumplió en el cuadro N°7 de los profesores en el cual el 100% de ellos manifestaron que contando con un manual, este servirá de guía para facilitar el interaprendizaje y de esta manera los estudiantes tendrán una buena base de conocimientos de matemática financiera los mismos que serán aplicados en la vida cotidiana y en estudios superiores

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.5. CONCLUSIONES

- El 56% de los profesores respondieron que tienen conocimiento de matemática financiera.
- Los conocimientos de matemática financiera que tienen los profesores facilita la inserción de las Unidades Didácticas en los programas de estudio.
- Un alto porcentaje de profesores creen que es importante que los estudiantes conozcan los conceptos básicos de la matemática financiera.
- El 83% de los profesores y el 94,51% de los estudiantes están de acuerdo para introducir las unidades didácticas en los programas de estudio.
- Los profesores creen que la matemática financiera ayuda a los estudiantes a desarrollar su creatividad imaginativa y a tener un mejor enfoque de los problemas financieros.

- Hay predisposición de los profesores para impartir los conocimientos de la matemática financiera.

- Profesores y estudiantes están de acuerdo con la utilización de un manual didáctico de matemática financiera.

- Hay satisfacción de los estudiantes por los temas de matemática financiera que impartieron los encuestadores.

- Hay seguridad en los estudiantes por lograr un mejor desenvolvimiento en la vida cotidiana si se les enseña matemática financiera

RECOMENDACIONES

- Que los profesores de matemática introduzcan las unidades de matemática financiera en la planificación anual.
- En las clases de Matemáticas Financieras se debe realizar la enseñanza mediante una representación viva de situaciones, episodios y aplicaciones, con la intervención directa de autores que debidamente autorizados y analizados interpreten acciones reales; permitiendo de ésta manera al estudiante comprender mejor el texto leído y hacer una clase activa.
- En el colegio se debe propender la realización de concursos que ayuden a la materia de Matemáticas Financieras, e incentiven una buena práctica y aplicación de la asignatura.
- Que se utilice el manual de matemática financiera que presentamos en nuestro trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Las Matemáticas Financieras constituyen una aplicación del vasto campo de las matemáticas; su estudio es un requisito dentro de los programas de estudios.

El conocimiento de las Matemáticas Financieras es necesario en las actividades diarias, por cuanto se requiere aplicarlas en las operaciones de crédito, ahorros, inversiones, descuentos, depreciación, valor actual, negociación y utilización de documentos financieros como: pagarés, letras de cambio, cédulas hipotecarias, bonos, pago de cupones, acciones, certificados de inversión etc., incluso para analizar y seleccionar los préstamos, en diferentes condiciones, tasas de interés a corto , mediano y largo plazo.

Otra aplicación práctica de esta disciplina es el financiamiento de obras, equipos, bienes.

Todo lo anterior que hemos mencionado se utilizaron como herramienta principal en las actividades de cualquier profesional.

Este trabajo tratará de ser una ayuda en la formación del estudiante y un procedimiento para lograr una mayor comprensión.

UNIDAD N°1

RAZÓN: Es el cociente de dos cantidades expresados en la misma unidad.

Ejemplos.

La razón de 15 a 105 es $\frac{15}{105} = \frac{1}{7}$

La razón de 140 a 25 es $\frac{140}{25} = \frac{28}{5}$

PROPOSICION: Es la igualdad de dos razones tales como $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ a y d se llaman extremos; b y c se llaman medios, luego

$$ad = bc$$

En general, establecemos que en una proposición, el producto de sus medios es igual al producto de sus extremos.

Ejemplo: Hallar el valor de x

$$\frac{x}{26} = \frac{108}{702}$$

Igualamos el producto de los extremos x. 702 al producto de los medios 26 . 108

$$702x = 2808$$

$$x = 4$$

PORCENTAJE: Porcentaje o tanto por ciento es la proporcionalidad que se establece con relación a cada cien unidades. El símbolo es %.

Ejemplos: 6% significa tomar 6 unidades de 100

40% significa tomar 40 unidades de 100

CÁLCULO DE PORCERNTAJES: Para calcular el porcentaje veremos los procedimientos más utilizados: la regla de tres simple y directamente.

Ejemplo: Calcular el 10% de 900

Por la regla de tres simple

900	100%
x	10%

$$X = \frac{900 \cdot 10\%}{100\%} = 90$$

Directamente

$$900 \cdot 0,10 = 90$$

APLICACIONES DE PORCENTAJE: Las aplicaciones más comunes son:

- **Descuento por compra al contado**

Calcular el valor de la factura de venta de una cocina cuyo precio de lista es de \$ 350 si se ofrece el 12% de descuento por venta al contado

350	100%		
X	12%	$X = \frac{350 \cdot 12\%}{100\%} = 42$	$350 - 42 = 308$

El valor de la factura es \$ **308,00**

- **Descuento por compra al contado con aplicación de impuestos**

Calcular el valor de la factura de venta de un refrigerador cuyo precio de lista es \$ 480 con el 15% de descuento por compra al contado, si se aplica el 10% de impuestos por ventas.

480	100%		
X	12%	$X = \frac{480 \cdot 15\%}{100\%} = 72$	480 - 72 = \$ 408.00

408	100%		
X	10%	$X = \frac{408 \cdot 10\%}{100\%} = 40.80$	408 + 40.80 = \$448.80

- **PORCENTAJE DEL PRECIO DE COSTO**

Un comerciante desea obtener una utilidad o beneficio de 20% sobre el precio de costo de un producto que adquirió en \$250. Calcular el precio de venta.

$$\begin{aligned}
 \text{Precio de venta} &= \text{Precio de Costo} + \text{Utilidad} \\
 &= 250 + 250 (0.20) \\
 &= 250 + 50 \\
 &= \mathbf{\$ 300}
 \end{aligned}$$

- **PORCENTAJE SOBRE EL PRECIO DE VENTA**

Con frecuencia los comerciantes utilizan este procedimiento para calcular el precio de venta al cliente.

Ejemplo:

Un comerciante desea vender zapatos que tienen un costo de \$ 35 el par con una utilidad del 25% sobre el precio de venta. Calcular el precio al que puede vender el par.

Precio de venta - Utilidad = Precio de costo

Precio de venta – (0.25 precio de venta) = 35

$$PV (1 - 0.25) = 35$$

$$PV (0.75) = 35$$

$$PV = \frac{35}{0,75}$$

Precio de Venta = 46,6

- **DEPRECIACION**

“Es la pérdida de valor de un bien o activo, maquinaria, edificio, equipos, etc., que sufren los bienes o activos debido al uso, desgaste u otros factores”

“La depreciación es el proceso por el cual un activo disminuye su valor y utilidad con el uso y/o con el tiempo”

Para reemplazar el activo al fin de su vida útil se establece un fondo, separando periódicamente cierta cantidad que debe ser igual al costo del reemplazo al término de la vida útil.

Para comprender mejor lo que es depreciación, se presentan algunas definiciones de los elementos que intervienen en ellos:

VIDA UTIL: Es la duración probable de un bien o activo, se estima con base en la experiencia e informes de expertos o fabricantes.

COSTO INICIAL: Valor del bien o activo en la fecha de compra.

VALOR DE SALVAMENTO O VALOR RESIDUAL: Valor que conserva el bien cuando ha dejado de ser útil.

CARGO DE DEPRECIACION: Depósitos periódicos que se realizan en el fondo para depreciación.

- **AGOTAMIENTO**

Es la pérdida progresiva de un activo o bien debida a la reducción de su cantidad aprovechable. Ejemplo: petróleo, minerales.

“El agotamiento básicamente tiene el mismo objetivo que la depreciación, con la diferencia que se aplica a los yacimientos de recursos naturales no renovables.

FONDO DE DEPRECIACION: Cantidad que se va formando mediante depósitos periódicos para reemplazar el bien.

CAIDA EN DESUSO U OBSOLENCIA: Cuando en razón de los avances de la técnica se inventan nuevos equipos más económicos, rápidos, productivos, y que quedan obsoletos los que estaban en uso. Ejemplo: equipos de computación.

- **INTERES**

Es el pago por el uso del dinero ajeno, se expresa con **I**

- **CAPITAL Y MONTO**

Si al transcurrir el tiempo, una cantidad de dinero **C** se incrementa a otra **M**, entonces el interés es $I = M - C$ donde **C** se define como el capital y **M** como monto del capital.

Dependiendo de las circunstancias, el capital también se conoce como principal, valor presente o valor actual. También son sinónimos del monto del capital, el valor futuro, montante o valor acumulado.

- **TIEMPO**

Al número de días (meses, años u otros) que transcurren entre las fechas inicial y final de una operación financiera se llama tiempo o plazo.

Gráficamente se tiene



TAZA DE INTERES

Es la razón del interés devengado al capital en la unidad de tiempo, es decir:

$$i = \frac{I}{C}$$

Si la cantidad anterior se multiplica por 100, entonces se expresa en porcentaje y se le denomina tipo de interés. Ejemplo

$$i = \text{interés/capital} = \frac{15}{100} = 15\% = 0,15$$

INTERES SIMPLE

Es cuando solo el capital gana interés.

FORMAS DE CALCULAR EL INTERES SIMPLE

El interés simple (**I**) está en función directa del capital (**C**), la tasa de interés (**i**) y el tiempo (**t**). Según esta premisa, el interés simple se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$I = C \cdot i \cdot t$$

Ejemplo:

Calcular el interés simple que gana un capital de \$500 al 12% anual, del 15 de marzo al 15 de agosto del mismo año.

Tiempo transcurrido entre las dos fechas.

TIEMPO EXACTO	TIEMPO APROXIMADO
MARZO 16	15
ABRIL 30	30
MAYO 31	30
JUNIO 30	30
JULIO 31	30
AGOSTO <u>15</u>	<u>15</u>
153 DIAS	150 DIAS

El problema puede resolverse de cuatro formas

I. Con el tiempo aproximado y el año comercial

$$I = 500.0,12 \cdot 150/360 = 25$$

II. Con el tiempo exacto y el año comercial

$$I = 500.0,12 \cdot 153/360 = 25,5$$

III. Con el tiempo aproximado y el año calendario

$$I = 500.0,12 \cdot 150/365 = 24,65$$

IV. Con el tiempo exacto y el año calendario

$$I = 500.0,12 \cdot 153/365 = 25.15$$

Observamos que el interés más alto se da en el II. caso y el más bajo en el tercer caso. Para operaciones bancarias el más utilizado es el II. caso.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE DIAS

El número de días en el año también puede variar:

Año comercial = 360 días

Año calendario = 365 días

Año bisiesto = 366 días

Con esta premisa, el cálculo de días para el interés ganado puede ser en forma aproximada o en forma exacta.

- **EN FORMA APROXIMADA**

Se supone el año de 360 días dividido en 12 meses, 30 días cada uno.

Ejemplo:

Del 15 de marzo al 15 de junio hay 90 días

Marzo	15 días
Abril	30 días
Mayo	30 días
Junio	<u>15 días</u>
TOTAL	90 días

- **EN FORMA EXACTA**

Se supone el año calendario 365 o 366 días, es decir meses de 30 y 31 días según corresponda. Ejemplo:

Marzo	16 días
Abril	30 días
Mayo	31 días
Junio	<u>15 días</u>
TOTAL	92 días

FORMAS DEL CÁLCULO DEL INTERES

El interés también variar se pueden tomar año de 360 días o 366 días

INTERES EXACTO

Cuando se divide el tiempo para 365 o 366 días, si la tasa de interés es anual.

INTERES ORDINARIO

Si dividimos el tiempo para 360 días en iguales condiciones Ejemplo.

Calcular el interés exacto y ordinario de un capital de \$20 000 al 9% de interés anual, del 10 de abril al 15 de septiembre del mismo año.

- I. Interés exacto, con el tiempo exacto.

$$I.=20\ 000 \cdot 0,09 \cdot \frac{158}{365} = \$779,18$$

- II. Interés exacto, con tiempo aproximado

$$I.=20\ 000 \cdot 0,09 \cdot \frac{155}{365} = \$764,38$$

- III. Interés ordinario con el tiempo exacto.

$$I.=20\ 000 \cdot 0,09 \cdot \frac{158}{360} = \$790$$

- IV. Interés ordinario con tiempo aproximado

$$I.=20\ 000 \cdot 0,09 \cdot \frac{155}{360} = \$775$$

Formas de la tasa de interés en función del tiempo entre las tasas de interés más empleadas encontramos: La anual, semestral, cuatrimestral, trimestral, bimestral, mensual o diaria.

I. TASA DE INTERÉS ANUAL

Se utiliza para el tiempo exacto o aproximado 365, o 360 días respectivamente. Ejemplo.

Calcular el interés que gana un capital de \$100 000 al 12% de interés anual durante 180 días.

$$I.=100\ 000 \cdot \frac{180}{360} = 6\ 000$$

II. TASA DE INTERÉS SEMESTRAL

Se utiliza para el tiempo de 180, 181, 182 o 184 días del semestre (primer o segundo semestre del año) Ejemplo.

Calcular el interés que gana un capital de \$100 000 al 6% de interés semestral durante 180 días

$$I.=100\ 000 \cdot 0,06 \frac{180}{180} = 6\ 000$$

III. TASA DE INTERÉS TRIMESTRAL

Se utiliza para el tiempo de 90, 91 o 92 días. Ejemplo.

Calcular el interés que gana un capital de \$100 000 al 3% de interés trimestral durante 180 días.

$$I.=100\ 000 \cdot 0,03 \cdot \frac{180}{90} =6\ 000$$

IV. TASA DE INTERÉS MENSUAL

Se utiliza para el tiempo de 30 o 31 días del mes. Ejemplo

Calcular el interés que gana un capital de \$100 000 al 1% de interés mensual durante 180 días.

$$I.=100\ 000 \cdot 0,01 \cdot \frac{180}{30} = 6\ 000$$

V. TASA DE INTERÉS DIARIA

Esta se utiliza directamente. Ejemplo.

Calcular al interés que gana un capital de \$100 000 al 0,0333% de interés diario durante 180 días.

$$I.=100\ 000 \cdot 0,000333 \cdot 180 = 6\ 000$$

CÁLCULO DEL CAPITAL

Para este cálculo inicial **C** se toma como base la fórmula del interés simple:

$$I = C \cdot i \cdot t \qquad C = \frac{I}{i \cdot t}$$

I. Cuando i es anual y el tiempo en días.

$$C = \frac{I}{i \cdot t/360}$$

II. Cuando i es semestral

$$C = \frac{I}{i \cdot t/180}$$

III. Cuando i es trimestral

$$C = \frac{I}{i \cdot t/90}$$

IV. Cuando i es mensual

$$C = \frac{I}{i \cdot t/30}$$

V. Cuando i es diario

$$C = \frac{I}{i \cdot t}$$

Ejemplos:

¿Qué capital produjo un interés de \$18 000 a una tasa de interés de 20% anual en 180 días?

$$C = 18\,000 / 0,20^{(180/360)} = \$18\,000$$

CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Se toma como base la fórmula $I = C \cdot i \cdot t$ y se despeja i .

I. Cuando la tasa de interés es anual y el tiempo en años

$$i = \frac{I}{C \cdot t}$$

II. Cuando la tasa de interés es anual y el tiempo en días

$$i = \frac{I}{C \cdot t / 360}$$

III. Cuando la tasa de interés es semestral y el tiempo en días

$$i = \frac{I}{C \cdot t / 180}$$

IV. Cuando la tasa de interés es trimestral y el tiempo en días

$$i = \frac{I}{C \cdot t / 90}$$

V. Cuando la tasa de interés es mensual y el tiempo en días

$$i = \frac{I}{C \cdot t / 30}$$

Ejemplos:

- A qué tasa de interés anual se coloca un capital de \$180 000 para que produzca \$18 000 en 180 días?

$$i = \frac{18\,000}{180\,000 \cdot \frac{180}{360}} = 0,2$$

$$i = 2\% \text{ anual}$$

- A qué tasa de interés mensual se colocó un capital de \$50 000 para que produzca \$9 000 en 240 días?

$$i = \frac{9\,000}{50\,000 \cdot \frac{240}{30}} = 0,0225$$

$$i = 21/4\% \text{ mensual}$$

CÁLCULO DEL TIEMPO

Despejamos el tiempo t de la fórmula $I = C \cdot i \cdot t$

$$t = \frac{I}{C \cdot i}$$

- I. Cuando la tasa de interés es anual y el tiempo en días

$$t = \frac{I \cdot 360}{C \cdot i}$$

- II. Cuando la tasa de interés es semestral y el tiempo en días

$$\frac{I \cdot 180}{C \cdot i}$$

t=

III. Cuando la tasa de interés es trimestral y el tiempo en días

$$t = \frac{I.90}{C. i}$$

IV. Cuando la tasa de interés es mensual y el tiempo es en días

$$t = \frac{I.30}{C. i}$$

V. Cuando la tasa de interés es anual o mensual el tiempo en años o meses

$$t = \frac{I}{C. i} \quad t = \frac{I.12}{C. i}$$

EJEMPLOS:

- En qué tiempo un capital de \$850 000 ganará un interés de \$ 45 000 al 18% anual?

$$t = \frac{45\,000 \cdot 360}{850\,000 \cdot 0,18} = 105,88; \text{ días}$$

t = 3 meses y 16 días aproximadamente

- En qué tiempo un capital de \$420 000 ganará un interés de \$38 000 al 1,7% mensual?

$$t = \frac{38\,000 \cdot 30}{420\,000 \cdot 0,017} = 159,66 \text{ días}$$

$t = 5$ meses y 10 días aproximadamente

CÁLCULO DEL MONTO A INTERÉS SIMPLE:

El monto a interés simple es la suma de capital original más los intereses generados en el transcurso del tiempo.

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$

$$M = C (1 + i \cdot t)$$

EJEMPLOS:

- Calcular el monto de un capital de \$150 000 al 1,8% mensual durante 180 días

$$M = C (1 + i \cdot t)$$

$$M = 150\,000 \left(1 + 0,018 \cdot \frac{180}{30}\right) = \$ 166\,200$$

- Calcular el monto de un capital de \$210 000 al 12% anual, del 15 de marzo al 15 de agosto del mismo año.

$$M = 210\,000 \left(1 + 0,12 \cdot \frac{153}{360}\right) = 220\,710$$

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL O CAPITAL A INTERÉS SIMPLE:

Se deduce de la fórmula del monto

$$\frac{M}{1 + i \cdot t}$$

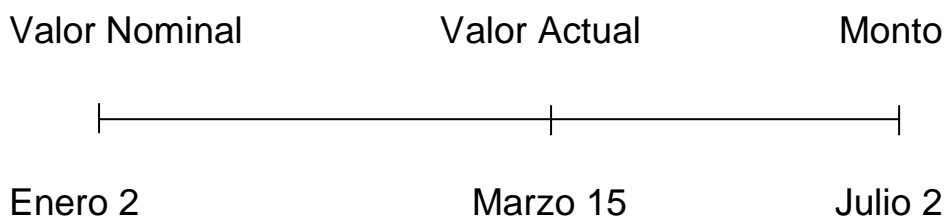
C =

El valor actual puede calcularse con tasa de interés anual, semestral, mensual, etc. y con el tiempo dado en días, meses, años, etc. Ejemplo;

De un documento de \$100 000, con vencimiento en 180 días, se desea conocer su valor actual, 60 días antes de su vencimiento, considerando una tasa de interés del 18% anual.

$$C = 100\,000 / (1 + [0,18 \cdot (60/360)]) = \$ 97\,087,38$$

GRÁFICAMENTE DE TIEMPOS Y VALORES



Esta gráfica es muy útil para el planteamiento y resolución de problemas de valor actual y otros tipos de problemas.

Existen dos casos en el cálculo del valor actual.

- I. Cuando se conoce el valor al vencimiento o monto
- II. Cuando hay necesidad de calcular el monto: ejemplo.

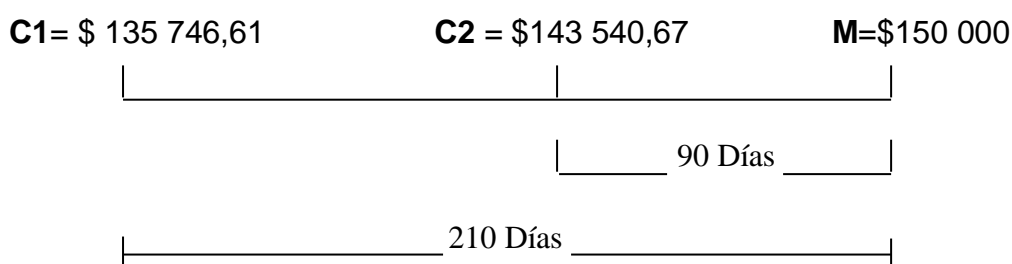
Caso I.

Calcular el valor actual al día de hoy, de un documento de \$150 000 que vence en 210 días plazo, considerando una tasa de interés del 18% anual.

$$C = \frac{M}{1 + i \cdot t} = \frac{150\,000}{1 + (0,18) \left(\frac{210}{360}\right)} = 135\,746,61$$

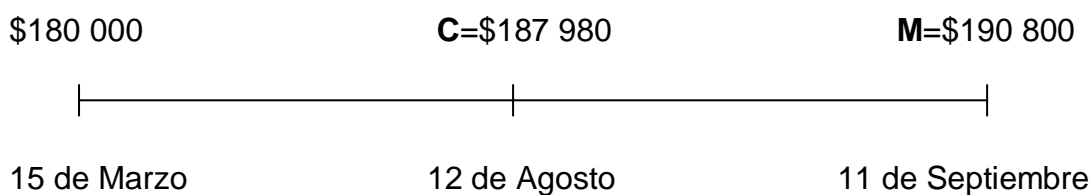
En el mismo ejercicio, considerar el cálculo del valor actual, 90 días antes del vencimiento.

$$C_2 = 150\,000 / 1 + 0,18 \left(\frac{90}{360}\right) = \$143\,540,67$$



Caso II.

El 15 de marzo se suscribió un documento de \$180 000 con vencimiento en 180 días plazo al 1% mensual. Calcular su valor actual al 12 de agosto del mismo año, considerando una tasa de interés del 18% anual.



Se determina la fecha de vencimiento, 11 de septiembre y se calcula el monto

$$M = 180\,000 \left(1 + 0,01 \frac{180}{30}\right) = \$190\,800$$

Se determina el tiempo que falta, contado desde el 12 de agosto, para el vencimiento:

Agosto	19 días
Septiembre	<u>11 días</u>
TOTAL	30 días

Se calcula el valor actual:

$$C = \frac{190\,800}{1 + (0,18)^{(30/300)}} = \frac{190\,800}{1,015} = \$187\,980,30$$

Observamos que para el cálculo del valor actual se toma el tiempo que falta desde la fecha dada hasta el vencimiento, 30 días y la tasa de interés del 18% anual, así como el monto de \$190 800 de acuerdo con las condiciones del problema.

INTERÉS SOBRE SALDOS DEUDORES

En muchas instituciones financieras y casas comerciales que operan con crédito a clientes, utilizan el mecanismo de calcular el interés sobre los

saldos deudores.

Otros establecimientos comerciales utilizan el método de acumulación de interés o método “lagarto” denominado así por el excesivo interés que colocan. Ejemplo.

Una cooperativa de ahorro y crédito otorga un préstamo por \$6000 000 a 12 meses de plazo, al 3% mensual que debe pagar el cliente.

I. MÉTODO LAGARTO

$$M = (\$ 6000 000) [1 + 0,03(360/30)] = \$8 160 000$$

Observamos que en este método se acumulan los intereses durante todo el periodo de la deuda.

II. MÉTODO DE SALDOS DEUDORES

$$\text{Valor de la cuota sin interés: } \$ \frac{6 000 000}{12} = \$500 000$$

Interés pagado en la primera cuota:

$$I = (6 000 000)(0,03)(1) = 180 000$$

Valor de la primera cuota = Cuota de capital + interés

$$500 000 + 180 000 = \$680 000$$

Segunda cuota: Se reduce el capital en \$500 000 y que da un saldo de \$5 500 000 en consecuencia el interés será:

$$I = (5\,500\,000) (0,03)(1) = \$165\,000$$

Valor de la segunda cuota:

$$500\,000 + 165\,000 = \$665\,000$$

Tercera cuota: Se reduce la deuda en \$500 000 y queda un saldo de \$5 000 000 por tanto el interés pagadero en la tercera cuota es:

$$I. = (\$5\,000\,000) (0,03)(1) = \$150\,000$$

Valor de la tercera cuota

$$\$500\,000 + 150\,000 = \$650\,000$$

DESCUENTO SIMPLE

Al conseguir un préstamo por una cantidad C, el compromiso para liquidarlo se formaliza mediante un documento o pagaré que ampara una cantidad mayor que la que recibió por el préstamo porque en ella se incluyen los intereses. Dicha cantidad se llama valor nominal del documento y es en realidad el valor acumulado del capital.

Es práctica común que el acreedor o propietario de tal documento lo negocie antes de la fecha de vencimiento ofreciéndolo a un tercero, que generalmente es una institución bancaria, a un precio menor que la cantidad

estipulada en el mismo, es decir con un descuento.

Tal descuento puede ser evaluado como:

a) Descuento real

b) Descuento comercial

El primero se calcula en base al capital del valor nominal del documento en el momento en que se negocia, utilizando para ello fórmula del interés simple que se vio en la sección anterior y por ello no nos detendremos en estudiarlo.

El **descuento comercial**, a diferencia del primero, se calcula tomando como base el valor futuro del capital recibido en préstamo. La ecuación que se maneja en este caso es semejante a la del interés simple en cuanto a su forma; pero muy diferente en su significado, ya que si aquella es $I = n (\%)C$ ahora el descuento es $D = N(d)M$ que se formula a continuación:

- La cantidad D que se descuenta, en un tiempo n y con una tasa de descuento simple d es:

$$D = n (d)M$$

donde M es el monto o valor nominal del descuento. Ejemplo

El descuento que se hace a un pagaré de N\$500 000 seis meses antes de su vencimiento, con una tasa de descuento simple del 40% es

$$\begin{aligned} D &= (1/2) (0,40)(500\ 00) \\ &= N\$100\ 00 \end{aligned}$$

También ahora la tasa de descuento y el plazo deberán estar en las mismas unidades de tiempo y por ello el plazo se ha tomado en años porque la tasa de descuento es anual.

UNIDAD N°2

INTERÉS COMPUESTO

“Es el interés de un capital al que se van acumulando los réditos para que produzcan otros”.

“Cuando se calcula interés compuesto, el capital aumenta por la adición de los intereses vencidos al final de cada uno de los periodos a que se refiere la tasa. Siempre que no se pague efectivamente el interés al final de un periodo, sino que se adicione al capital, se dice los intereses se capitalizan”.

El interés compuesto se caracteriza porque el interés generado, en una unidad de tiempo se suma al capital y este valor nuevamente gana interés y se acumula al nuevo capital, y así sucesivamente, tantas veces como periodos de capitalización se hayan establecido.

COMPARACIÓN INTERÉS SIMPLE-INTERÉS COMPUESTO

El interés compuesto se diferencia del interés simple en que éste calcula los intereses por una sola vez, mientras que en aquél el interés se va acumulando al capital periódicamente; es decir, los intereses se capitalizan. Generalmente, el interés simple se utiliza a corto plazo, hasta un año, y el interés compuesto a largo plazo, más de un año. Ejemplo:

Calcular el monto, el interés simple y el interés compuesto de un capital de \$4 000 000 a una tasa de interés de 10% durante 5 periodos.

Cálculo a interés simple:

$$I = Ci t; I = 4\,000\,000 (0,10)(5) = \$2\,000\,000$$

$$M = C (1+i t)=4\,000\,000 [1 + 0,10(5)] = \$6\,000\,000$$

Cálculo a interés compuesto:

(Para el primer periodo)

$$M = 4\,000\,000 [1 + 0,10(1)] = \$4\,400\,000$$

(Para el segundo periodo)

$$M = 4\,400\,000 [1 + 0,10(1)] = \$4\,840\,000$$

(Para el tercer periodo)

$$M = 4\,840\,000 [1 + 0,10(1)] = \$5\,324\,000$$

(Para el cuarto periodo)

$$M = 5\,324\,000 [1 + 0,10(1)] = \$5\,856\,400$$

(Para el quinto periodo)

$$M = 5\,856\,400 [1 + 0,10(1)] = \$6\,442\,040$$

Se puede notar la diferencia, en el mismo tiempo y con la misma tasa

de interés, del monto total que producen:

Monto con interés simple: \$6 000 000

Monto con interés compuesto: \$6 442 040

En el siguiente cuadro (y en los gráficos adjuntos) se demuestra el comportamiento del interés simple y el interés compuesto, y sus respectivos montos:

Periodo	Monto		Diferencia
	Interés simple	Interés compuesto	
1	\$ 4 400 000	\$ 4 400 000	\$ 40 000
2	4 800 000	4 840 000	124 000
3	5 200 000	5 354 000	256 400
4	5 600 000	5 856 400	442 040
5	6 000 000	6 442 040	

Como se observa, la diferencia entre el monto a interés simple y el monto a interés compuesto radica en que este último se va acrecentando en función del tiempo, debido a la acumulación de los intereses al capital por periodo de capitalización.

El interés compuesto crece en función del nuevo capital por periodo,

mientras que el interés simple es constante durante todos los periodos.

VARIABLES DEL INTERÉS COMPUESTO

Se deben tomar en cuenta las variables i (tasa de interés por periodo de capitalización) y la variable n (números de periodos de capitalización)

- **PERIODO DE CAPITALIZACIÓN(n)**

Es el espacio de tiempo en el que el interés se adiciona o acumula al capital.

Este periodo puede ser anual, semestral, trimestral, trimestral, mensual, etc.

- **TASA DE INTERÉS POR PERIODO DE CAPITALIZACIÓN**

Significa la tasa diaria, mensual, bimestral, trimestral, semestral, anual, etc.; dependiendo si la capitalización es cada día, mes, bimestre, trimestre, semestre, año.

Ejemplo:

Calcular el número de períodos de capitalización y la tasa de interés por períodos de capitalización de un capital colocado al interés compuesto durante 7 años, con una tasa de interés de 15% anual capitalizada semestralmente.

$$t = 7 \text{ años, luego } n = 7 \cdot \frac{12}{6} = 14$$

$$n = \frac{\text{número total de meses}}{\text{número de meses del capital del periodo}}$$

Se capitaliza 14 veces o que existen 14 semestres en 7 años

$$i = \frac{0,15}{2} = 0,075$$

$$i = \frac{\text{Tasa Anual}}{\text{Numero de capitalización en el año}} = \frac{\text{Tasa Anual}}{m}$$

$$m = \frac{360}{\text{\# días del periodo}} \quad m = \frac{360}{180} = 2$$

FÓRMULA DEL MONTO A INTERÉS COMPUESTO

El monto de un capital a interés compuesto, o monto compuesto es el valor de capital final o capital acumulado después de sucesivas adiciones de los intereses.

A la diferencia entre el monto compuesto y el capital original se lo conoce como interés compuesto.

Ejemplo:

Calcular el monto a interés compuesto de un capital de \$100 000 a cuatro años de plazo, a una tasa de interés de 12% anual.

Para resolver el problema se elabora un cuadro en el que se expresan los periodos, los intereses y el monto.

Periodo	Capital al inicio del periodo	Interés	Monto al final del periodo
1	100 000	12 000	112 000
2	112 000	13 440	125 440
3	125 440	15 052,80	140 492,80
4	140 492,80	16 859,14	157 351,94

Fórmula de cálculo: $I = C \cdot t$

Primer año

$$I = 100\,000(0,12)1 = \$ 12\,000$$

$$M = 100\,000 + 12\,000 = \$ 112\,000$$

Segundo año

$$I = 112\,000(0,12)1 = \$ 13\,440,00$$

$$M = 112\,000 + 13\,440 = \$ 125\,440$$

Tercer año

$$I = 125\,440(0,12)1 = \$ 15\,052,80$$

$$M = 125\,440 + 15\,052,80 = \$ 140\,492,80$$

Cuarto año

$$I = 140\,492,80(0,12)1 = \$ 16\,859,14$$

$$M = 140\,492,80 + 16\,859,14 = \$ 157\,351,94$$

FÓRMULAS DEL MONTO

- Si la capitalización es anual (tasa efectiva), la fórmula del monto en el año es:

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

- Si la capitalización es semestral

$$M = C (1 + i/2)^2$$

- Si la capitalización es trimestral

$$M = C (1 + i/4)^4$$

- Si la capitalización es bimestral

$$M = C (1 + i/6)^6$$

- Si la capitalización es mensual

$$M = C (1 + i/12)^{12}$$

- Si la capitalización es quincenal

$$M = C (1 + i/24)^{24}$$

- Si la capitalización es diaria

$$M = C (1 + i/360)^{360} \text{ o } M = C (1 + i/365)^{365}$$

De donde:

M = monto

C = capital inicial

j = tasa de interés mensual capitalizada varias veces

m = numero de capitalización al año

t = número de años

- Calcular el monto de un capital de \$ 200 000 a interés compuesto durante 5 años, si la tasa de interés es 12% anual capitalizable en la siguiente forma:

Tasa de 12% efectiva

$$M = 200\,000(1 + 0,12)^5 = \$ 352\,468,34$$

Tasa de 12% anual capitalizable semestralmente

$$M = 200\,000(1 + 0,12/2)^{10} = \$ 358\,169,54$$

Tasa de 12% anual capitalizable bimestralmente

$$M = 200\,000(1 + 0,12/6)^{30} = \$ 362\,272,32$$

Tasa de 12% anual capitalizable mensualmente

$$M = 200\,000(1 + 0,12/12)^{60} = \$ 363\,339,34$$

Tasa de 12% anual capitalizable diariamente

$$M = 200\,000(1 + 0,12/360)^{1\,800} = \$ 364\,387,33$$

Tasa de 12% anual con capitalización continua

$$M = 200\,000(2,718281)^{(0,12)(5)} = \$ 364\,423,76$$

Como se puede notar, cuando el periodo de capitalización aumenta, se incrementa el monto y el interés compuesto.

MONTO COMPUESTO CON PERIODO DE CAPITALIZACIÓN FRACCIONARIOS

Cuando el tiempo de pago no coincide con el periodo de capitalización. Ejemplo:

El tiempo de pago de una deuda es 4 años 9 meses y la tasa de interés, 14% capitalizable semestralmente

$$n = \frac{4(12) + 9}{6} = \frac{57}{6} = \frac{54}{6} + \frac{3}{6} = 9,5 \text{ semestres}$$

es decir 9 semestres y una fracción de semestre.

Para ello se aplican dos métodos:

- **El matemático**
- **El comercial**

Ejemplo

Calcular el monto de una deuda de \$ 4 000 000 a interés compuesto durante 6 años y 3 meses de plazo, con una tasa de interés de 14% anual capitalizable semestralmente.

- **Por el método matemático**

$$n = \frac{6.12+3}{6} = \frac{75}{6} = \frac{72}{6} + \frac{3}{6} = 12,5 \text{ semestres}$$

$$n = \frac{0,14}{2} = 0,07$$

$$M = 4\,000\,000 (1 + 0,07)^{12,5} = 4\,000\,000 (2,329685) = \$ 9\,318\,740,40$$

- **Por el método comercial**

Por este método se aplica interés compuesto a la parte entera e interés simple a la parte fraccionaria

$$M = 4\,000\,000 (1,07)^{12} [1 + 0,07(\frac{3}{6})] = 9\,324\,073,18$$

TASAS EQUIVALENTES

TASA NOMINAL (*j*)

Es aquella que puede ser capitalizable varias veces en un año

TASA EFECTIVA (*i*)

Es la que realmente actúa sobre el capital una vez en el año.

Las tasas nominal y efectiva son equivalentes cuando producen la misma cantidad de dinero al final del año. Ejemplo.

Un capital de \$1 a 18% anual capitalizable mensualmente

$$M = 1 \left(1 + \frac{0,18}{12} \right)^{12} = \$ 1,1956182$$

A una tasa de interés efectiva de 19,56182%

$$M = 1 (1 + 0,195618) = \$ 1,195618$$

FÓRMULA DE EQUIVALENCIA

$$(1 + i) = (1 + j/m)^m$$

Las tasas equivalentes con diferentes periodos de capitalización, producen el mismo interés compuesto. Ejemplo.

A qué tasa efectiva de interés equivale una tasa nominal de 18% anual capitalizable trimestralmente.

$$(1 + i) = (1 + j/m)^m$$

$$i = ? \quad j = 18\% \quad m = 4$$

$$(1 + i) = (1 + 0,18/4)^4$$

$$(1 + i) = 1,1925186$$

$$i = 1,1925186 - 1$$

$$i = 19,25 \text{ } 186\%$$

CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

La tasa efectiva o nominal puede calcularse partiendo de la fórmula del monto a interés compuesto, ya sea interpretando en la tabla o utilizando logaritmos. Ejemplo.

A qué tasa nominal j convertible semestralmente el monto de \$100 será \$215 en $15\frac{1}{2}$ años?

$$C=\$100 \quad M=225 \quad m=31 \quad \text{sea} \quad i = j/2$$

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

$$215 = 100 (1 + i)^{31} \quad \text{y} \quad (1 + i)^{31} = \frac{215}{100} = 2,1500$$

$$\text{En la tabla } (1,025)^{31} = 2,15000677$$

de donde $i = 0,025$ y $j = 2i = 0,05$ o sea 5%

CÁLCULO DEL TIEMPO A INTERÉS COMPUESTO

Para calcular el tiempo se debe hallar primero n por lo cual se aplica la fórmula del monto $M = C (1 + i)^n$ ya sea interpelando o aplicando logaritmos. Ejemplo.

En qué tiempo el monto de \$2 000 será \$3650 al 4% convertible semestralmente?

$$C = 2\,000 \quad M = 3\,650 \quad i = 0,02$$

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

$$3\,650 = 2\,000 (1,02)^n \quad \text{y} \quad (1,02)^n = \frac{3650}{2000} = 1,8250$$
$$(1,02)^{30} = 1,81136158 \quad \text{y} \quad (1,02)^{31} = 1,84758882$$

Es decir que el tiempo está entre 30 y 31 periodos de conversión o sea entre 15 y 15^{1/2} años

$$\text{De la relación } \frac{x}{1} = \frac{0,0136}{0,0362} \quad x=938 \quad \text{y} \quad n=30+x = 30,38 \text{ periodos}$$

El tiempo es 15, 19 años

EL VALOR ACTUAL A INTERÉS COMPUESTO

Es el valor de un documento, bien o deuda, antes de la fecha de su vencimiento, considerando determinada tasa de interés.

Para el efecto se considera la fórmula del monto a interés compuesto.

$$M = C (1 + i)^n \quad \text{y} \quad C = \frac{M}{(1 + i)^n} = M(1 + i)^{-n}.$$

Ejemplo:

Calcular el valor actual de un pagaré cuyo valor al vencimiento, al final de 4 años es, \$3 500 000 considerando una tasa de interés de 12% anual capitalizable semestralmente.

$$M = \$3\,500\,000 \quad j=0,12 \quad t=4 \quad m=2$$

$$C = M (1 + j/m)^{-m \cdot t}$$

$$C = 3\,500\,000(1 + 0,12/2)^{-2 \cdot (4)}$$

$$C = 3\,500\,000(1,06)^{-8} = \$ 2\,195\,943,30$$

Luego, el valor actual es 2 195 943,30

TIEMPO EQUIVALENTE

Es el tiempo de vencimiento promedio de dos o más deudas, valores de obligaciones.

La regla más frecuente y común para el cálculo del tiempo equivalente o tiempo de vencimiento promedio de dos más deudas está regida por la siguiente fórmula.

$$T.E. = \frac{M_1t_1 + M_2t_2 + M_3t_3 + M_4t_4 + \dots}{M_1 + M_2 + M_3 + M_4}$$

Ejemplo:

Encontrar el tiempo equivalente o tiempo de vencimiento promedio, de las siguientes obligaciones: \$1 000 000 a un año de plazo; \$2 000 000 a 2 años y 6 meses de plazo; \$3 000 000 a 2 años y 9 meses de plazo.

$$T.E. = \frac{1\,000\,000 (1) + 2\,000\,000 (2,5) + 3\,000\,000 (2,75)}{1\,000\,000 + 2\,000\,000 + 3\,000\,000} = 2,375 \text{ años}$$

1 año _____ 360 días

$$X = \frac{0,375 \text{ años} \cdot 360 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 135 \text{ días}$$

0.375 años ——— X

T.E. = 2 años, 4 meses y 15 días

UNIDAD N° 3

ANUALIDADES O RENTAS

Es una serie de pagos periódicos iguales efectuados a intervalos iguales de tiempo. Ejemplo de anualidades son: abonos semanales, pago de rentas mensuales, dividendos trimestrales sobre acciones, pagos semestrales de interés sobre bonos, primas anuales en pólizas de seguros de vida etc.

TIPOS DE ANUALIDADES

Según el tiempo las anualidades pueden ser:

- **ANUALIDADES CIERTAS**

Son aquellas en las que su fecha inicial y terminal se conocen por estar establecidas en forma concreta. Ejemplos:

Las cuotas de préstamos hipotecarios o quirografarios, pago de interés de bonos etc.

- **ANUALIDADES EVENTUALES O CONTINGENTE**

Son aquellas en las que el comienzo y el fin de la serie de pagos son imprevistos y dependen de algún acontecimiento extremo.

Ejemplo: los seguros de vida

Según la forma de pago las anualidades pueden ser:

- **Anualidades ordinarias**

Son aquellas en las que el depósito, pago o renta y la liquidación de interés se realiza al final de cada período.

Ejemplo: Pago de cuotas mensuales por deudas a plazo.

- **Anualidades anticipadas**

Son aquellas en las que el depósito, el pago y la liquidación de los intereses se hacen al principio de cada período

Ejemplo: Pago de cuotas por adelantado

- **Anualidades diferidas**

Son aquellas cuyo plazo comienza después de transcurrido determinado intervalo de tiempo establecido.

Ejemplo: Préstamos con períodos de gracia.

- **Anualidades simples**

Son aquellas cuyo período de pago coincide con el periodo de capitalización, si la capitalización es semestral, los pagos serán semestrales.

- **Anualidades generales**

Son aquellos cuyos períodos de pagos o de depósitos y de capitalización no coinciden.

Ejemplo: Cuando se hace una serie de depósitos trimestrales y la capitalización de los intereses es semestral.

Las anualidades ciertas y las eventuales pueden ser:

Vencidas, o anticipadas y estas a su vez pueden ser:

Diferidas, perpetuas y perpetuas diferidas.

- **Anualidades vencidas**

Son aquellas que vencen al final de cada período y cuyo período de pago coincide con el de capitalización.

- **Monto de la anualidad**

Es la suma de los montos compuestos de los distintos depósitos o pagos, cada uno acumulado hasta el término del plazo.

Para calcular el monto de la anualidad se utiliza la fórmula:

$$S=R \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right)$$

Sean:

R= Pago periódico de una anualidad

$i = i/m$ = Tasa de interés por período de interés

n= El número de intervalos de pago

S= Monto de la anualidad

VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD

Es la suma de los valores actuales de los distintos pagos, cada uno descontado al principio del plazo. Se designa por la letra **A**.

Para calcular el valor actual de una anualidad se utiliza la fórmula:

$$A = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right]$$

Sean:

R= Pago periódico o renta

i = Tasa de interés por período de capitalización

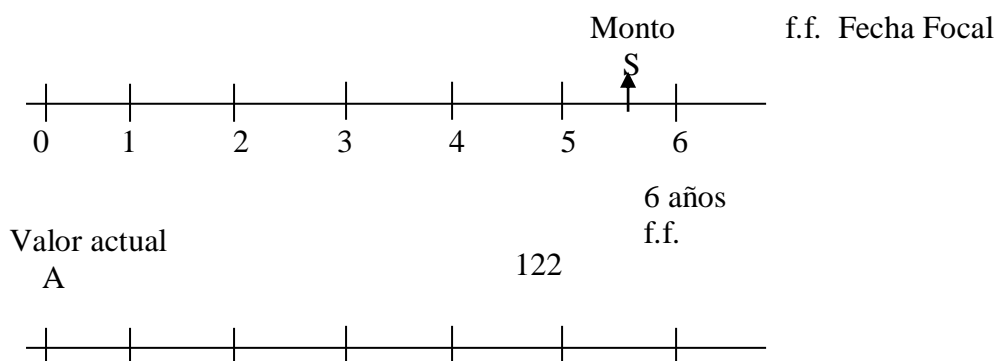
j = Tasa nominal anual

n= Números de períodos de pago

A= Valor actual de una anualidad

Ejemplo:

Hallar el monto y el valor actual de una anualidad de \$10 000 cada trimestre durante 5 años y 6 meses a 12% capitalizable trimestralmente



$$\begin{array}{ccccccc}
 & \uparrow & & & & & \\
 & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\
 \text{f.f.} & & & & & & & \\
 n = 5 \cdot 4 + 2 = 22 \text{ rentas} & & & & & & & \\
 i = 0,12/4 = 0,03 & & & & & & & \\
 R = \$ 10\,000 & & & & & & &
 \end{array}$$

Se toma como fecha focal el término de la anualidad y se aplica la fórmula:

$$S = R \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right) = 10\,000 \left(\frac{(1+0,03)^{22} - 1}{0,03} \right) = \$305\,367,80$$

Para calcular el valor actual se toma como fecha focal al inicio de la anualidad y se aplica la fórmula:

$$A = R \left(\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right) = 10\,000 \left(\frac{1 - (1+0,03)^{-22}}{0,03} \right) = \$159\,369,17$$

CÁLCULO DE LA RENTA O PAGO PERIÓDICO

El pago periódico o renta de una determinada cantidad, sea deuda o fondo por acumularse –como es el caso de las cuotas periódicas para cancelar una deuda, el valor que debe depositarse en una cuenta para constituir un capital, etc., puede calcularse con la base en las dos fórmulas anteriormente anotadas: la del monto (**S**) y la del valor actual (**A**).

CÁLCULO DE LA RENTA (R) A PARTIR DEL MONTO (S)

Se despeja **R** en la fórmula del monto

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}$$

Cálculo de la renta (**R**) a partir del valor actual **A**

Se despeja **R** en la fórmula de valor actual

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

Ejemplo:

Calcular el valor del depósito mensual que debe hacer una persona en una institución financiera que paga 14,4% anual, capitalizable mensualmente, a fin de obtener \$640 000 en 6 años. Además los intereses que gana.

$$S = \$640\,000 \quad i = \frac{0,144}{12} = 0,012 \quad n = 6 \cdot 12 = 72$$

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}} = \frac{640\,000}{\frac{1 + (0,012)^{72} - 1}{0,012}} = \$5\,645,14$$

Para calcular los intereses se toma la siguiente fórmula:

$$I = S - n(R)$$

$$I = \$640\,000 - 72(5\,645,14) = \$233\,549,92$$

Ejemplo:

Calcular el valor de la cuota semestral que debe pagar una empresa que tiene una deuda de \$4 000 000 a 8 años de plazo, con una tasa de interés de 18% capitalizable semestralmente.

$$i = \frac{0,18}{2} = 0,09 \quad n = 8 \cdot 2 = 16$$

$$R = \frac{A}{\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}} = \frac{4\,600\,000}{\frac{1-(1+0,09)^{-16}}{0,09}} = \$481\,199,64$$

Para calcular los intereses se toma la fórmula

$$I = n(R) - A = 16(481\,199,64) - 4\,000\,000 = \$3\,699\,194,22$$

CÁLCULO DE LA TASA DE INTERÉS

Se puede calcular partiendo de la fórmula del monto (**S**) o del valor actual (**A**) en una anualidad en la cual se conozcan los demás variables: **R** y **n**.

Ejemplo:

Cuál será la tasa de interés anual, capitalizable trimestralmente, a la que una serie de depósitos de \$30 000 efectuados al final de cada trimestre podrá constituir un fondo de \$800 000 en 5 años?

Se aplica la siguiente fórmula:

$$S = \$800\,000 \quad R = \$30\,000 \quad n = 5(4) = 20$$

$$\frac{S}{R} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$\frac{800\,000}{30\,000} = \frac{(1+i)^{20} - 1}{i}$$

$$26,666667 = \frac{(1+i)^{20} - 1}{i}$$

Utilice las tablas de $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$

Se busca i cuando $n=20$

Valor de i	Valor en tablas		
0,030	26,870374	26,666666	Se resta del Valor menor
<u>0,025</u>	<u>25,544657</u>	<u>25,544657</u>	
0,005	1,325716	1,122009	

Planteamos una regla de tres

$$0,005 \text{ ————— } 1,325716$$

$$X \text{ ————— } 1,122009$$

$$X = \frac{0.005(1,122009)}{1,325716} = 0,004231$$

Entonces:

$$i = 0,025 + 0,004231 = 0,029231$$

$$i = 2,92\% \text{ tasa trimestral}$$

$$i = (0,029231)^4 = 0,116926$$

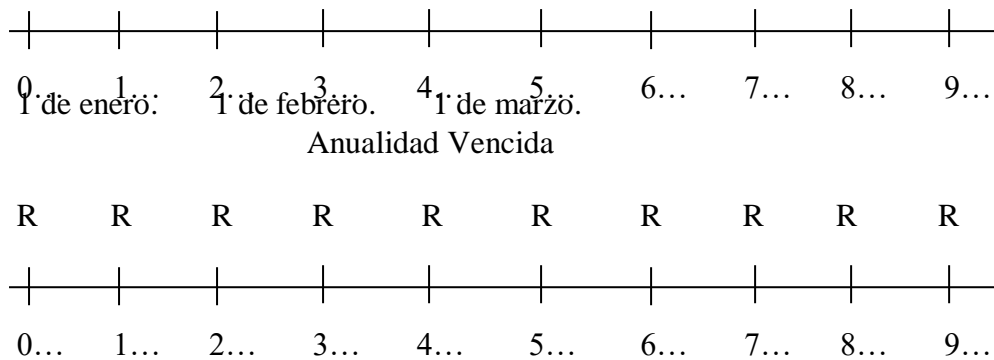
$$i = 11,6926\% \text{ anual capitalizable trimestralmente}$$

ANUALIDADES ANTICIPADAS

Son aquellas que se efectúan o vencen al principio de cada periodo de pago o depósito. Los ejemplos más comunes son los arriendos de edificios, oficinas, terrenos, casas, pólizas de seguros, etc.

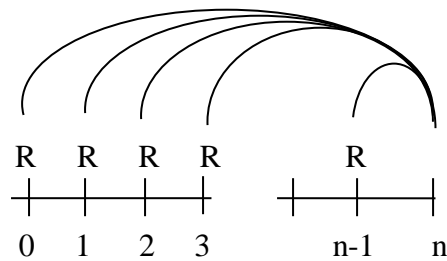
La diferencia entre las anualidades anticipadas y vencidas es que en la anticipada se comienza a pagar desde el periodo **0** y se termina en el periodo **8**, mientras que en los vencidos se empieza a pagar desde el periodo **1** y se termina en el periodo **9** así:

R R R R R R R R R R



MONTO DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Puede calcularse mediante la siguiente gráfica:



De donde:

R = renta o pago periódico

n = número de períodos de capitalización

i = período de pago

S = monto

La fórmula del monto de una anualidad anticipada es:

$$S = R (1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

Ejemplo:

Una persona deposita al principio de cada trimestre \$50 000 a una tasa de interés de 12% anual capitalizable trimestralmente. ¿Cuánto habrá acumulado en 5 años?

$$R = \$50\,000 \quad i = \frac{0,12}{4} = 0,03 \quad n = 5 (4) = 20$$

$$S = R(1+i) \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = 50\,000(1+0,03) \left[\frac{(1+0,03)^{20} - 1}{0,003} \right] = \$1\,383\,824,29$$

VALOR ACTUAL DE UNA ANUALIDAD ANTICIPADA

Se puede calcular en forma análoga al monto pero se toma como fecha focal al inicio de la anualidad.

Su fórmula es:

$$A = R + R \left[\frac{1 - (1+i)^{-n+1}}{i} \right]$$

Ejemplo:

Una persona realiza pagos al principio de cada mes por un valor de \$18 000 a una tasa de interés de 15% anual capitalizable mensualmente. ¿Cuánto habrá pagado de capital en 7 años?

$$R = \$18\,000 \quad i = \frac{0,15}{12} = 0,0125 \quad n = 7(12) = 84$$

$$A = 18\,000 \left[\frac{1 + (1,0125)^{-83}}{0,0125} \right] = \$944\,459,33$$

AMORTIZACIÓN

Se dice que un documento que causa intereses está amortizado cuando todas las obligaciones contraídas son líquidas mediante una serie de pagos, hecho en intervalos de tiempos iguales.

CÁLCULO DE LA CUOTA O RENTA

En la amortización cada renta o pago sirve para cubrir los intereses y reducir el capital.

La composición del pago o renta, aunque es constante en su cantidad, varía en función del número de periodos de pagos, mientras aumenta el número, disminuye el interés y se incrementará el capital por cuota.

En las primeras cuotas se paga más interés y en las últimas más capital.

Para calcular la cuota o renta se utiliza la fórmula de la renta en función del valor actual de una anualidad vencida.

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

Ejemplo:

Una empresa consigue un préstamo de \$3 000 000 con interés a 14% anual capitalizable anualmente, el cuál será amortizado mediante pagos iguales, cada semestre, durante 3 años y 6 meses. Calcular el valor del pago semestral

$$A = 3\,000\,000 \quad n = \frac{3(12)+6}{6} = 7 \quad i = \frac{0,14}{2} = 0,07$$

$$R = \frac{3\,000\,000}{\frac{1-(1,07)^{-7}}{0,07}} = \$356\,659,66$$

CAPITAL INSOLUTO

Justamente después de que se ha efectuado un pago, es el valor presente de todos los pagos que aún faltan hacerse.

TABLA DE AMORTIZACIÓN

Para efectos contables es conveniente preparar una tabla que muestre la distribución de cada pago de la amortización respecto a los intereses que cubre y a la reducción de la deuda.

TABLA DE AMORTIZACIÓN

Periodo (1)	Capital insoluto al principio del periodo (2)	Interés vencido al final del periodo (3)	Cuota o pago (4)	Capital pagado por cuota al final del periodo (5)
1	\$ 3 000 000,00	\$ 210 000,00	\$ 556 659,66	\$346 659,66
2	\$ 2 653 340,34	\$ 185 733,82	\$ 556 659,66	\$370 925,84
3	\$ 2 282 414,20	\$ 159 769,01	\$556 659,66	\$396 890,65
4	\$ 1 885 523,90	\$ 131 986,67	\$556 659,66	\$424 672,95
5	\$ 1 460 850,90	\$ 102 259,56	\$556 659,66	\$454 400,10
6	\$ 1 006 450,90	\$ 70 451,56	\$556 659,66	\$486 208,10
7	\$ 520 242,70	\$ 36 416,99	\$556 659,66	\$520 242,70
Total		\$ 896 617,61	\$3 896 617,62	\$3 000 000,00

FORMA DE ELABORACIÓN DE LA TABLA DE AMORTIZACIÓN

El interés vencido al final del primer periodo es

$$I = C \cdot t; \quad I = 3\,000\,000 (0,07)(1) = \$210\,000$$

El capital pagado al final del primer periodo es

$$\text{Cuota} - \text{interés} = 556\,659,66 - 210\,000 = \$346\,659,66$$

El capital insoluto para el segundo periodo es

Capital al principio del primer periodo – capital pagado al final del
primer periodo.

$$= 3\,000\,000 - 346\,659,66 = \$2\,653\,340,34;$$

El interés vencido al final del segundo periodo es

$$I = 2\,653\,340(0,07)(1) = \$185\,733,82$$

El capital pagado al final del segundo periodo es

$$556\,659,66 - 185\,733,82 = \$370\,925,84$$

El capital insoluto para el tercer periodo es

$$2\,653\,340,34 - 370\,925,84 = \$2\,282\,414,20$$

Y así sucesivamente hasta el último periodo en el cual deben coincidir el capital insoluto al principio del último periodo con el capital pagado al final del último periodo, para la cancelación de la deuda. Como puede apreciarse, los intereses se calculan sobre los saldos deudores.

CÁLCULO DEL SALDO INSOLUTO

Puede calcularse para cualquier periodo utilizando la fórmula del valor actual de una anualidad, con ligeras variaciones. Ejemplo

En el ejemplo anterior, calcular el capital insoluto después del quinto pago.

El capital insoluto después del quinto pago es el valor actual de los periodos que faltan por cubrirse.

Sea **P** el saldo insoluto, **m** el número de cuotas pagadas, **n** el número total de cuotas y **K** el número de cuotas que quedan por pagar.

Luego:

$$K = n - m \qquad K = 7 - 5 = 2$$

$$P_m = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-k}}{i} \right]$$

$$P_5 = 556\,659,66 \left[\frac{1 - (1+0,07)^{-2}}{0,07} \right] = \$1\,006\,450,78$$

INTERÉS EN EL VALOR DE UN BIEN ADQUIRIDO

Cuando se compra un bien mediante una serie de pagos parciales, el interés del comprador del bien, en cualquier tiempo, es aquella parte del precio del bien que ha pagado.

Al mismo tiempo, el interés del vendedor del bien, es aquel que queda por pagarse, esto es el capital insoluto en la fecha. Luego

Interés del comprador + interés del vendedor = precio de venta

Ejemplo:

M compra una casa en \$25 000 paga \$10 000 de cuota inicial y el saldo lo amortiza con intereses al 6% convertible mensualmente, mediante pagos iguales al final de cada mes en los próximos 10 años ¿Cuál es el interés justamente después de hacer el 50^{avo} pago periódico?

$$A = 15\,000 \qquad n = 10(12) = 120 \qquad i = 0,06$$

$$R = \frac{15\,000}{\frac{1 - (1 + 0,06)^{-120}}{0,06}} = \$9815,18$$

Del precio de venta de \$25 000 **M** debe aún \$9815,18.

Su interés es $25\,000 - 9\,815,18 = 15\,184,82$

FONDOS DE AMORTIZACIÓN

Es una cantidad que se va acumulando mediante depósitos periódicos que devengan cierto que devengan cierto interés, de modo que en un número determinado de periodo se obtenga un monto prefijado.

Ejemplo

Una empresa desea acumular un capital de \$6 000 000 en tres años mediante depósitos semestrales en una institución financiera que le reconoce una tasa de interés de 14% capitalizable semestralmente. Calcular la cuota semestral y elaborar la tabla de fondo de amortización correspondiente.

Solución

Se calcula la cuota

$$S = \$6\,000\,000; n = (3)(2) = 6; i = 0,14/2 = 0,07;$$

$$R = \frac{S}{\frac{(1+i)^n - 1}{i}}$$

$$R = \frac{6\,000\,000}{\frac{(1+0,07)^6 - 1}{0,07}} = \frac{6\,000\,000}{7,153291} = \$838\,774,77$$

Luego se elabora la tabla

Tabla de fondo de amortización o de valor futuro

Periodo	Depósito o renta	Aumento de interés	Total añadido al fondo	Fondo acumulado
1	\$ 838 774,77		\$ 838 774,77	\$ 838 774,77
2	\$ 838 774,77	\$ 58 714,23	\$ 897 489,00	\$ 1736 263,77
3	\$ 838 774,77	\$ 121 538,46	\$ 960 313,23	\$ 2696 577,00
4	\$ 838 774,77	\$ 188 760,38	\$ 1027 535,15	\$ 3724 112,15
5	\$ 838 774,77	\$ 260 687,85	\$ 1099 462,61	\$ 4823 574,76
6	\$ 838 774,77	\$ 337 650,47	\$ 1176 425,24	\$ 6000 000,00
Total	\$ 5 032 774,77	\$ 967 351,39	\$ 6000 000,00	

Forma de cálculo

En el primer periodo solamente se registra el valor de la renta. En el segundo periodo se consideran los intereses generados por la primera renta:

$$I = (838\,774,80)(0,07) = \$ 58\,714,23$$

Se suman los intereses más la renta y se tiene

$$\text{Total añadido al fondo} = 588\,714,23 + 838\,774,77 = \$ 897\,489$$

El fondo acumulado al final del periodo se obtiene sumando el total añadido al fondo más el fondo acumulado del periodo anterior:

Fondo acumulado al final del periodo =

$$897\,489 + 838\,774,77 = \$ 1\,736\,263,77$$

y así sucesivamente hasta el último depósito o renta con el cual se acumula el monto de \$ 6000 000

EL SALDO INSOLUTO EN FONDOS DE AMORTIZACIÓN

En los fondos de valor futuro también se puede calcular el denominado saldo insoluto, que en este caso es lo que queda por acumular para conseguir el monto prefijado, sin tener que elaborar toda la tabla. Para el efecto se utiliza la siguiente ecuación:

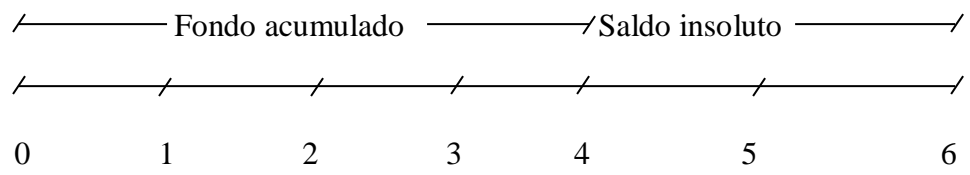
Saldo insoluto = Monto – valor acumulado

$$\text{Saldo insoluto} = M - R \left[\frac{(1+i)^m - 1}{i} \right]$$

donde m es el número de depósito o rentas.

Ejemplo:

En el ejemplo anterior se pide calcular el valor acumulado y el saldo insoluto en el cuarto periodo.



$$\text{S.I.} = 6\,000\,000 - 838\,774,77 \left[\frac{(1+0,07)^4 - 1}{0,07} \right]$$

$$\text{S.I.} = 6\,000\,000 - 3\,724\,112,30$$

$$\text{S.I.} = \$ 2\,275\,887,70$$

5. PRESUPUESTO.

RUBROS	VALORES
Compra de libros	\$ 60.00
Copias de trabajo	240.00
Impresión del trabajo	380.00
Encuadernación y empastado	220.00
Transporte	240.00
Seminario	<u>60.00</u>
TOTAL	\$ 1200.00

FINANCIAMIENTO

Los gastos que originó el desarrollo de la presente investigación, fueron solventados por los autores de la misma.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑOS 2007-2008

ACTIVIDADES	TIEMPO						
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	
Elaboración y presentación del proyecto	■						
Estructuración de instrumentos		■					
Investigación de la parte teórica		■	■	■			
Aplicación de instrumentos de trabajo, tabulación de los resultados y elaboración de los cuadros estadísticos.					■		
Presentación del trabajo en el Departamento correspondiente.						■	
Sustentación del Trabajo.						■	

Ontaneda Paredes Fausto Armando

Rodríguez Véliz Wilmer Ismael

BIBLIOGRAFIA

- CALVO, Rafael, CALCULO MERCANTIL, Madrid – España, AÑO 1998. Pág. 109
- NUÑES, Reynaldo, FUNDAMENTOS DE MATEMATICA, Bogotá – Colombia, AÑO 1998. Pág. 6
- GARCIA Gonzáles, Enrique, MATEMATICAS FINANCIERAS, México, AÑO 1998. Pág. 8
- CISSELL Robert, Helen, MATEMATICAS FINANCIERAS, México, AÑO 1983. Pág. 5
- GOVINDEN Portus, Lincoyán, MATEMATICAS FINANCIERA, México, Pág. 5
- ZAMBRANO Mora, Armando, MATEMATICAS FINCIERAS, Bogotá – Colombia, AÑO 1998. Pág. 3
- MATA Díaz, Alfredo, MATEMATICAS FINANCIERAS, México, AÑO 1993. Pág. 5
- MIÑO Romero, Luís, MATEMATICAS FINANCIERAS, Quito – Ecuador, AÑO 1971
- Dumar Iglesias M.: Ecuador Cultural, C. C. E. Benjamín Carrión, Edición Especial 2002
- <http://www.matematicas-financieras.com/Prologo-P1.htm>
- Haeussler: Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida 8ª. Edición