

REVISIÓN

MATEMÁTICA FINANCIERA: HERRAMIENTA FUNDAMENTAL EN LOS SERVICIOS BANCARIOS

Financial math: a fundamental tool in banking services

M. Sc. Heriberto Bakke Medina-Franco, Docente Universidad de Guayaquil.

heriberto.medina1@ug.edu.ec

M. Sc. Christian Ronald Armendariz-Zambrano, Docente Universidad Politécnica Salesiana.

carmendariz@ups.edu.ec

M. Sc. Vilka Virginia Choez-Ramírez, Docente Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

vilka.choez@live.ulead.edu.ec

Recibido: 13/04/2018-Aceptado: 19/05/2018

RESUMEN

En la actualidad, los intercambios entre clientes y bancos han ido incrementándose sustancialmente, convirtiéndose en un quehacer diario en la sociedad moderna. En este contexto, muchos individuos y entidades utilizan los diversos servicios bancarios para impulsar su vida personal o sus negocios. Por tanto, es necesario un conocimiento acertado sobre dichos servicios para tomar decisiones adecuadas que estimulen correctamente el impulso que se quiere lograr. El dominio de la matemática financiera y su forma de interactuar con los servicios bancarios que se ofertan es vital para la toma de esas decisiones. Dentro de la matemática financiera se encuentran elementos que, mediante su cálculo, ayudan a obtener tanto los costos como los beneficios de una operación que se pretenda realizar y así buscar la alternativa apropiada. Conocer el cálculo de los diversos indicadores de la matemática financiera, tales como: interés simple, interés compuesto, descuento bancario y renta; permitirá tener una visión de los resultados de la operación y buscar las mejores variantes ante diversos escenarios. Tomando en cuenta lo antes expuesto, el presente trabajo tendrá como objetivo realizar una revisión teórica sobre la relación que se establece entre la matemática financiera y los servicios bancarios con el propósito de demostrar la interacción directa de ambos aspectos.

Palabras claves: matemática financiera, servicios bancarios, interés, descuento, renta

ABSTRACT:

Nowadays, the exchanges between clients and banks have gone being increased substantially,

it has become a daily work in the modern society, in this context, many individuals and entities use the diverse bank services to impulse their personal life or their business. Therefore it is necessary to have a right knowledge about these services to take appropriated decisions that stimulate, correctly, the impulse that is wanted to achieve. The command of the financial mathematics and their interaction with the bank services that are offered are vital to take decisions. Inside the financial mathematics they are elements that, by means of their calculation, they help to obtain as much the costs as the benefits of an operation that it seeks to be make and look for the appropriate alternative. To know the calculation of the diverse financial mathematics's indicators, such as: simple interest, compound interest, bank discount and rent; it will allow to have a vision of the results of the operation and to look for the best ways in the presence of several scenarios. Taking in account what was expose, the present work will have as main aim to make a theoretical review about the relation between financial mathematics and bank services with the purpose of show the direct interaction of both aspects.

Key words: financial mathematic, bank services, interest, discount, rent

INTRODUCCIÓN

La necesidad de la matemática financiera se determina fundamentalmente por la labor que realizan las personas a la hora de analizar, medir y concretar decisiones en diferentes tipos de proyectos, por lo que se podría afirmar que esta herramienta es vital en la toma de decisiones. En la mayoría de los casos, tomar una decisión implica una elección de una alternativa sobre otra, donde son valorados los beneficios y costes tanto de la que se elige como la que se desecha.

La matemática financiera permite analizar ambos aspectos cuando se obtienen o estiman los flujos de efectivo, tasas de interés y el tiempo. A menudo las decisiones manifiestan la elección fundamentada de un individuo o ente financiero sobre cómo invertir mejor fondos, a los cuales se les denomina también, capital. Con frecuencia, la cuantía del capital está restringida, así como el efectivo disponible es limitado. La decisión sobre cómo invertir capital se hará con la esperanza de mejorar; es decir con el fin de agregar valor.

La toma de decisiones está exclusivamente ligada a los individuos; ni las computadoras, las matemáticas u otras herramientas lo hacen. Las técnicas y modelos de la matemática financiera ayudan a las personas a tomar decisiones.

Muchas de las posibilidades de invertir o recibir capital las provee el sector financiero-bancario, donde se encuentran diversos tipos de servicios que son acomodados según las necesidades. Así mismo, el sector bancario hace uso de la matemática financiera para su propio beneficio, buscando una optimización en la rentabilización de sus recursos (ABPE, 2014).

Es evidente que el empleo de la matemática financiera por el sector financiero-bancario constituye uno de los pilares que lo sustentan. En ocasiones, hasta los propios especialistas bancarios, tienen tan arraigada esta herramienta que la utilizan de manera natural en sus análisis.

En la última década, la bancarización de la economía ha dado pasos agigantados, una tendencia que el sistema financiero ecuatoriano intenta consolidar en consonancia con el resto del mundo, el cual ya demostró que no puede subsistir sin los bancos, en la crisis financiera del 2008, que todavía hoy se continúan sintiendo sus efectos. La bancarización de la economía impone nuevos retos para la sociedad ecuatoriana, sobre todo, en el profundo conocimiento que se debe poseer sobre los diversos servicios disponibles para los individuos y entes económicos, aunque estos últimos tienen una gran ventaja puesto que la operativa se lo impone.

En aras de estrechar esta brecha, el presente trabajo pretende revelar la relación directa de varios elementos de la matemática financiera con algunos de los servicios que prestan las instituciones bancarias y no bancarias.

Lo anterior permitirá lograr una mejor comprensión de los servicios que prestan las instituciones financieras, valorando sus ventajas y desventajas. Permitirá además que los individuos y entes económicos sean capaces de tomar decisiones, que a veces implican grandes riesgos económicos a escala familiar, con mayor precisión y conociendo un poco más los costos-beneficios a los que se enfrentan cuando se elige una alternativa sobre otra.

DESARROLLO

En el presente trabajo se empleará el Método bibliográfico o documental con el propósito de acercar la investigación a referentes teórico-conceptuales imprescindibles para obtener una comprensión teórica de la relación intrínseca entre la matemática financiera y los diversos servicios bancarios que son ofertados por el sistema financiero ecuatoriano. Se desarrollará el análisis y síntesis de la información y datos necesarios que se requieran para llevar a cabo el

trabajo, así como la inducción-deducción de aquellos datos que permitan la profundidad del estudio.

Mediante la documentación consultada se pudieron encontrar los elementos que forman parte de la matemática financiera, así como los componentes esenciales de los servicios bancarios ofertados. Además, la bibliografía consultada aportó diferentes visiones para lograr una simplificación de los aspectos que contiene la matemática financiera.

Es necesario destacar que los servicios bancarios son diversos y numerosos, por lo tanto hay tantos tipos de financiamientos en dependencia de las necesidades de los clientes. Este trabajo se centrará en los servicios bancarios más conocidos, los que se podrían denominar como básicos.

¿Qué es la Matemática Financiera?

En primer lugar, es preciso resumir en qué consiste la matemática financiera para un mejor entendimiento de lo que se revela posteriormente. Diversos autores consultados (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009; García, 2012; Martínez, 2013; Morales, 2014; UTPL, 2014) promulgan la conceptualización de esta materia, donde se encuentran elementos coincidentes y otros que difieren. Dentro de los elementos donde la mayoría de los autores coinciden es que en la matemática financiera estudia el “valor del dinero” en el “tiempo”, de un determinado “capital” según la “tasa de interés”. Para traducir este concepto, es necesario explicar cada uno de los elementos que se mencionan:

- *Capital*: cantidad de dinero que tiene precio de uso, es decir, cualquier cantidad que presente un costo o beneficio adicional, los ejemplos son: préstamos, líneas de crédito, sobregiros, inversiones, etc.
- *Tasa de interés*: el valor porcentual que se pacta por el uso del dinero para un período de tiempo determinado. Se aplica al capital, cada período, durante el tiempo que se acuerde como duración de la operación.
- *Tiempo*: duración de la operación financiera, puede ser de un día hasta 50 años.

A grandes rasgos, la matemática financiera permite conocer costes y beneficios de los medios monetarios existentes, es una aplicación eminentemente práctica, su estudio está íntimamente ligado a la solución de problemas de la vida cotidiana, fundamentalmente en el área de las finanzas.

El interés simple en los sobregiro en las cuentas corrientes.

El interés constituye la base fundamental, no solo de las matemáticas financieras, sino de toda operación financiera particular en la que intervienen valores y tiempos. Debido a que el empleo del dinero no es gratuito, como tampoco lo es de cualquier otro activo (edificio, terreno, auto); y tampoco un servicio (teléfono, luz, agua, etc.); el usuario del dinero, activos o servicios, debe satisfacer los deseos de utilidad de quien lo proporciona (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009).

El interés simple es el cálculo más sencillo que se lleva a cabo en la matemática financiera debido a que interactúan directamente el capital, la tasa de interés y el tiempo.

Las operaciones financieras donde se utiliza el interés simple, el cálculo del saldo a pagar (monto: sumatoria del capital y el interés) por el uso del dinero se ejecuta al cierre del período de tiempo que se pacta sobre el importe del capital. Una condición imprescindible de este elemento es que los intereses generados no se capitalizan, es decir, no se adicionan al importe inicial del capital para realizar el cálculo del próximo período (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009; Martínez, 2013; Morales, 2014; UTPL, 2014).

Cuando un cliente del banco sobregira su cuenta corriente, al cierre de ese día se le cobra un interés de forma diaria, calculado por el método simple, según el importe que se encuentre sobregirado. La tasa de interés empleada depende del banco y del cliente, según el riesgo que asume la institución financiera en cada caso.

Ejemplo No. 1: se da en las tarjetas de débito donde el sobregiro está permitido, pero representa que luego el reembolso debe ejecutarse con un saldo adicional, el interés. Por ejemplo: se posee una tarjeta de débito de 500.00 usd, se compra un juego de muebles de 1,000.00 usd con dicha tarjeta, por lo tanto pasa lo siguiente cuando asiste al banco:

$500.00 \text{ usd} - 1,000.00 \text{ usd} = -500.00 * 5.5\% * \text{cantidad de días sobregirado entre } 360$, digamos 30. El banco entonces exigirá los 500.00 usd de vuelta más 2.30 usd de interés por utilizar el dinero de la institución.

Es necesario destacar que las instituciones financieras usan para el cálculo, el interés ordinario (Morales, 2014), donde se toma como base que el año cuenta con 360 días y no 365 como en el calendario regular y además homogeniza los meses en 30 días.

Por lo sencillo del cálculo del interés simple, es el más fácil de comprender, pero las instituciones financieras en la actualidad lo usan en operaciones muy específicas y que calculan el saldo del interés diariamente.

El interés compuesto en los préstamos bancarios.

El interés compuesto resulta un poco más complejo. A diferencia del interés simple antes comentado, el interés compuesto sí capitaliza el interés generado para el cálculo del próximo período. Por lo antes explicado, la capitalización no es más que adicionar el interés al capital, convirtiéndose en un nuevo capital, que se utilizará como base para el cálculo del próximo período (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009; Martínez, 2013; Morales, 2014; UTPL, 2014).

Ejemplo No. 2: Un préstamo recibido de 100,000.00 usd, por 5 años, para la creación de un negocio, a una tasa de interés del 10% anual, del Banco del Pacífico, generará los siguientes saldos a pagar.

Año	Capital	Tasa de Interés	Interés generado	Monto a pagar
1	100,000.00	10%	10,000.00	10,000.00
2	110,000.00	10%	11,000.00	11,000.00
3	121,000.00	10%	12,100.00	12,100.00
4	133,100.00	10%	13,310.00	13,310.00
5	146,410.00	10%	14,641.00	161,051.00
Total			61,051.00	

Tabla No. 1: Cálculo del interés compuesto.

Se puede observar claramente, que el interés compuesto es más complejo que el simple. Además, a diferencia de este, genera mayores intereses, puesto que, empleando el mismo ejemplo anterior, por el método de interés simple, la sumatoria de los intereses sería 50,000.00 usd, siendo inferior al obtenido por el interés compuesto en 11,051.00 usd, importe representativo ya que es un incremento del 22.1%.

Luego de aclaradas las diferencias fundamentales entre el interés simple y compuesto, se combinará lo antes expuesto con los préstamos bancarios que solicitan muchos individuos y empresas, con distintos fines. Los individuos ya conocen que solicitar un préstamo con interés

compuesto representa un mayor costo que por interés simple, por lo tanto deben tener esto presente a la hora de valorar los costos y beneficios.

Préstamos bancarios

Un préstamo bancario es una operación financiera donde se entrega una cantidad de dinero por parte de una institución financiera (prestamista) a un cliente (prestatario) quien se compromete a devolver dicha cantidad y a satisfacer los intereses correspondientes, en la forma y plazo acordado.

Los mismos se clasifican según (Espinosa, 2012):

a) Atendiendo a su destino:

- Préstamos para el consumo (solicitados por las economías domésticas).
- Préstamos para la explotación (solicitados por las empresas para adquirir elementos de activos).
- Préstamos para actividades y servicios públicos (concedido a entidades públicas).

b) Según su plazo de devolución:

- Préstamo a largo plazo (se devuelven en un plazo superior a un año).
- Préstamo a corto plazo (se devuelven en un plazo inferior a un año).

c) Según el tipo de interés:

- Préstamo con un interés fijo (la tasa es la misma para todos los plazos).
- Préstamo con un interés variable (la tasa varía según el mercado financiero).

Los préstamos bancarios presentan diferentes métodos de amortización, que se emplean según el banco en cuestión por el riesgo que asume con la operación. Cada método de amortización utiliza los elementos de la matemática financiera antes mencionados: capital, tasa de interés y el tiempo.

Los métodos de amortización de los préstamos bancarios son (Frías, 2010; Muñoz, 2011; Espinosa, 2012):

- *Método Francés*: los términos de amortización son constantes, es decir, que en todos los plazos de pago pactados hay que desembolsar una misma cantidad de dinero. En cada cuota de amortización, la parte que corresponde a los intereses decrece y la que corresponde al capital se incrementa.

- *Método Americano:* la amortización del capital es única y se realiza al final del plazo pactado; lo que se paga periódicamente son los intereses, por lo tanto los términos amortizativos son todos iguales a la cuota de interés, excepto el último, donde se amortiza el interés de ese último período y el capital total.
- *Método Alemán:* las cuotas de amortización del capital son fijas, por lo tanto los términos amortizativos decrecen por el descenso de las cuotas de interés en dependencia del capital a reembolsar.

Lo interesante de los métodos de amortización, desde el punto de vista del cliente que solicita el préstamo, es que su costo varía aunque se empleen la misma tasa de interés porque todo está en dependencia de cuanto capital falta por devolver en cada plazo. La siguiente tabla resume lo antes expuesto y valora cuál es la mejor opción desde el punto de vista planteado:

Método	Interés generado	Amortización del Capital	Cuotas de Amortización	Valoración
Francés	Decrece.	Aumenta.	Constantes.	Se encuentra en un término medio, aunque el costo es bastante cercano al método alemán.
Americano	Constantes.	Pago único al final.	Igual a las cuotas de interés con excepción de la última.	Es el más costoso por la retención de todo el capital hasta el final.
Alemán	Decrece.	Constantes.	Decrecen según la cuota de interés.	Es el menos costoso porque se amortiza el capital gradualmente.

Tabla No. 1: Diferencias entre los métodos de amortización.

Esta valoración está dada por una comparación directa entre los métodos, no quieren decir que sean una camisa de fuerza, según le sea conveniente al individuo o empresa, puede negociar cual método utilizar cuando se solicita un préstamo bancario.

Es necesario recordar que el propósito del presente trabajo es indagar en la relación directa que se establece entre los elementos de la matemática financiera y los servicios bancarios de forma tal que pueda ser valorada tanto por individuos, como por entes empresariales.

El descuento bancario en los títulos valores.

El descuento bancario es una opción que poseen los tenedores de títulos valores como son: letras de cambio y pagarés; con el objetivo de anticipar un efectivo a recibir por necesidades de fondeo. Esta consiste en la recepción de documentos negociables por parte de la institución financiera, de cuyo valor se descuenta una cantidad equivalente a los intereses que devengaría el documento entre la fecha de descuento y su vencimiento (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009; Martínez, 2013; Morales, 2014).

Existen muchas ocasiones donde los individuos requieren de una solvencia, ya sea para el negocio que poseen, para realizar nuevas inversiones o para garantizar el cobro del título valor, por lo tanto les resulte esa liquidez antes de que venza el título. En este caso, se utiliza una tasa de descuento, que puede ser la misma que la tasa de interés del título valor u otra, según los niveles de riesgo que asume la institución financiera.

El valor presente o valor de la transacción, siempre será igual a la diferencia del valor nominal del título y el descuento, y es la cantidad de dinero que recibe realmente la persona que negocia el documento.

Un ejemplo No. 3: se requiere descontar una letra de cambio de 80,000.00 usd que es fechado el 1ro de enero de 2017, con un plazo de 90 días e intereses del 20% y que va ser descontado el 1 de marzo del mismo año, al 30%.

Se toma la fórmula de interés simple: $V_n = C \cdot (1 + i \cdot t)$, para hallar el valor total del título al final.

Donde: V_n : es el valor total al final del título.

C: Valor de la letra de cambio = 80,000.00 usd

i: tasa de interés de la letra de cambio = 20%

t: tiempo de la letra de cambio = 90 días

Tomando estos valores y colocándolos en la fórmula mostrada se obtiene como resultado que el $V_n = 84,000.00$ usd.

Luego, se utiliza el importe hallado para colocarlo en la siguiente fórmula de descuento:

$D = Vn \cdot d \cdot t$, donde: D es el descuento monetario, d es la tasa de descuento y t son los días que restan por finalizar el título valor con relación a la fecha en que se descuenta la letra. Se conoce que $d = 30\%$ y $t = 30$ días (del 1 de marzo al 31 de marzo).

Teniendo todos los datos necesario se conoce que $D = 2,100.00$ usd, si este valor se le resta al Vn, entonces el cliente recibirá de la institución financiera un importe de 81,900.00 usd por la letra de cambio descontada.

El descuento bancario es una alternativa que afecta la rentabilidad del título valor así como del individuo o entidad empresarial, por lo tanto debe ser valorada para casos donde la recolocación de estos fondos presente una tasa de interés o rendimiento mayor.

La anualidad en el leasing financiero.

La renta, en la matemática financiera, es un elemento que pertenece al grupo de las Anualidades, que consisten en una serie de flujos de cajas o constantes que se realizan en iguales intervalos de tiempo. La denominación de anualidad no quiere decir que necesariamente los intervalos son anuales, estos pueden ser diarios, mensuales, trimestrales, semestrales y anuales (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009; Martínez, 2013; Morales, 2014; UTPL, 2014).

La anualidad es una herramienta muy utilizada en el mundo de las finanzas porque es el sistema de amortización más empleado en las instituciones financieras en sus diferentes modalidades de crédito. Con frecuencia, las transacciones comerciales se realizan a través de una serie de pagos realizados en iguales intervalos de tiempo, en lugar de un único pago efectuado al vencimiento establecido en la negociación.

Es necesario, antes de continuar con el estudio de las anualidades, tener presente las siguientes definiciones (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009):

- *Renta*: Sucesión de pagos generalmente iguales, que se efectúan a intervalos de tiempo iguales.
- *Términos de una Renta*: Cada uno de los capitales que se integran en una renta.

- *Periodo de Renta:* La extensión del intervalo de tiempo comprendido entre el momento en que están disponibles dos términos consecutivos cualquiera. El periodo de renta puede ser anual, semestral, mensual, etc.
- *Plazo de una renta:* Intervalo de tiempo entre la fecha inicial y final (incluye estas fechas), o sea es el tiempo durante el cual transcurre una renta.

Para que una operación clasifique como una anualidad debe cumplir con los siguientes requisitos (García, Pantoja, Ramírez & Zambrano, 2009):

- Todos los flujos de caja deben ser iguales o constantes.
- La totalidad de los flujos de caja en un lapso de tiempo determinado deben ser periódicos.
- Todos los flujos de caja son llevados al principio o al final de la serie, a la misma tasa de interés, a un valor equivalente, es decir, la anualidad debe tener un valor presente y un valor futuro equivalente.
- El número de períodos debe ser igual necesariamente al número de pagos.

El leasing financiero clasifica como una anualidad, pues es habitual el pago mediante cuotas constantes prepagadas, ejecutando la primera en el momento de formalizar el contrato. El leasing es una modalidad de contrato de alquiler con una opción de compra, que permite la financiación de activos no corrientes como son muebles e inmuebles (Espinosa, 2012).

En el caso del leasing financiero, la institución financiera compra el bien deseado por el cliente, arrendándosele posteriormente, pero no asume los gastos de mantenimiento o reparación. Cuando el contrato finaliza, el cliente decidirá si ejerce la opción de compra o no, la revocación anterior del contrato no suele ser posible; por lo tanto, el bien deseado comúnmente se amortiza en un solo contrato.

En el pago de cuotas constantes prepagadas, la opción de compra del bien suele coincidir con el saldo de una cuota. Financieramente hablando, la prestación y contraprestación deben ser equivalente, por lo que el importe de la prestación debe coincidir con el importe de la contraprestación, donde adiciona a las cuotas periódicas la opción de compra, por lo tanto se cumple que:

$$V_c = k * A_n + 1 \uparrow i, \text{ donde } A_n + 1 \uparrow i = (1 + i) * \{ [1 - (1 + i)^{-(n+1)}] / i \}$$

V_c : valor al contado del bien negociado.

k: cuotas constantes prepagables.

i: tasa de interés acordada.

Es evidente que la aplicación de elementos de la matemática financiera se complejizan en el cálculo de las anualidades dentro del leasing financiero.

Ejemplo No. 4: se realiza un contrato de leasing financiero a través institución financiera donde el cliente necesita un equipo productivo cuyo valor es de 7,000.00 usd, siendo la duración del contrato por 4 años, con cuotas anuales, y el valor de la primera cuota y de la opción de compra igual al resto de las cuotas. Un interés del 12% anual. Es necesario calcular el importe de las cuotas a pagar.

Para el cálculo de las cuotas es necesario despejar la variable k:

$$k = Vc / (An + 1 | i), \text{ por lo tanto } k = Vc / (1 + i) * \{ [1 - (1 + i)^{-(n+1)}] / i \}.$$

$$\text{Colocando los valores: } k = 7000 / (1 + 0.12) * \{ [1 - (1 + 0.12)^{-5}] / 0.12 \}.$$

Luego de calculada la fórmula mostrada se obtiene como resultado que la cuota es 1,733.81 usd, por lo tanto el cliente debe pagar cinco cuotas constantes para cumplir con el contrato realizado con la institución financiera.

De los elementos de la matemática financiera tratados anteriormente, la anualidad, resulta el más complejo de resolver, lo que hace que no pueda ser analizado a la ligera y que haya que velar por un correcto cálculo de sus variables.

Conclusiones

1. Luego de presentado diversos elementos de la matemática financiera, analizado su formas de cálculo y establecido una conexión con los servicios bancarios, se puede aseverar que se ha logrado el objetivo del presente trabajo. Por lo tanto, es posible afirmar que existe una relación directa entre los elementos de la matemática financiera y los servicios bancarios, siendo los primeros las herramientas que soportan su operatividad. La comprensión de esta relación dictamina que es necesario para cualquier individuo o entidad empresarial tener, como mínimo, un conocimiento básico de esta materia. De este modo, se obtendrá la capacidad necesaria para valorar las decisiones a tomar, haciendo énfasis en cómo estas afectarán su economía.

2. La toma de decisiones, empleando diferentes cálculos matemáticos-financieros, permite el análisis de los costos-beneficios, incluyendo los costos de oportunidad que en muchas ocasiones no son tenidos en cuenta. La rentabilidad de los negocios dependerá fundamentalmente en cuánto riesgo es capaz de manejar, en su punto de equilibrio. Lo anterior se reflejará en el juego con las tasas de interés de los proveedores de fondos y la capacidad de rentabilizarlos, donde también se emplean elementos de la matemática financiera.
3. Es indiscutible que, en el mundo financiero actual, carecer de conocimientos sobre matemática financiera es una desventaja significativa. Tal es así que en el sistema financiero muchas veces es utilizada inconscientemente, porque está muy arraigada a la sociedad moderna, debido a la bancarización de la economía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Asociación de Bancos Privados de Ecuador (ABPE). (2014). *Boletín Informativo de la Banca Privada Ecuatoriana*, 1-2. Obtenido de www.asobancos.org.ec/ABPE_INFORMA/No.40.pdf
2. Espinosa, D. (2012). Módulo de Gestión Financiera. En D. Espinosa, *Administración y Finanzas*. Valdepeñas: I.E.S Gregorio Prieto. Obtenido de www.davidespinosa.es/gestionfinanciera/UNIDAD%206%20PR%C9STAMOS%20Y%20OPERACIONES%20DE%20LEASING.pdf
3. Frías, C. M. (2010). Sistema de Amortización de Deudas. En C. M. Frías, *Matemática Financiera* (págs. 1-2). Argentina. Obtenido de www.recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques//MARIO_Frias_Sistemas_Amortizacion_Deudas.pdf
4. García Guerra, E. (2012). *UAIM*. Obtenido de www.uaim.edu.mx:uaim.edu.mx/webcarreras/carreras/TURISMO2012/TRIM04/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf
5. García, M., Pantoja, C., Ramírez, C., & Zambrano, A. (2009). *Fundamentos de Matemáticas Financieras*. Cartagena de Indias: Universidad Libre. Obtenido de www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf

6. Martínez, M. d. (2013). *Mis Apuntes de Matemática Financiera*. La Paz: Tecnológico de Estudios Superiores. Obtenido de www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/MATEMATICAS_FINANCIERAS.pdf
7. Mora, Z. (2009). *Matemáticas Financieras*. Mexico D.F., Mexico: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V
8. Morales, C. M. (2014). *Finanzas de Proyectos: Introducción a las Matemáticas Financieras*. Medellín: Centro Editorial Esumer. Obtenido de www.esumer.edu.co/images/centroeditorial/Libros/feem/libros/finanzasdelproyecto.pdf
9. Muñoz, C. (2011). Operaciones de Amortización. En C. Muñoz. España: UJI. Obtenido de www.uji.es/~munoz/TEMA_5_A08.pdf
10. UTPL. (2014). Obtenido de www.utpl.edu.ec:www.utpl.edu.ec/sites/default/files/educacioncontinua/2014/matematica-financiera.pdf