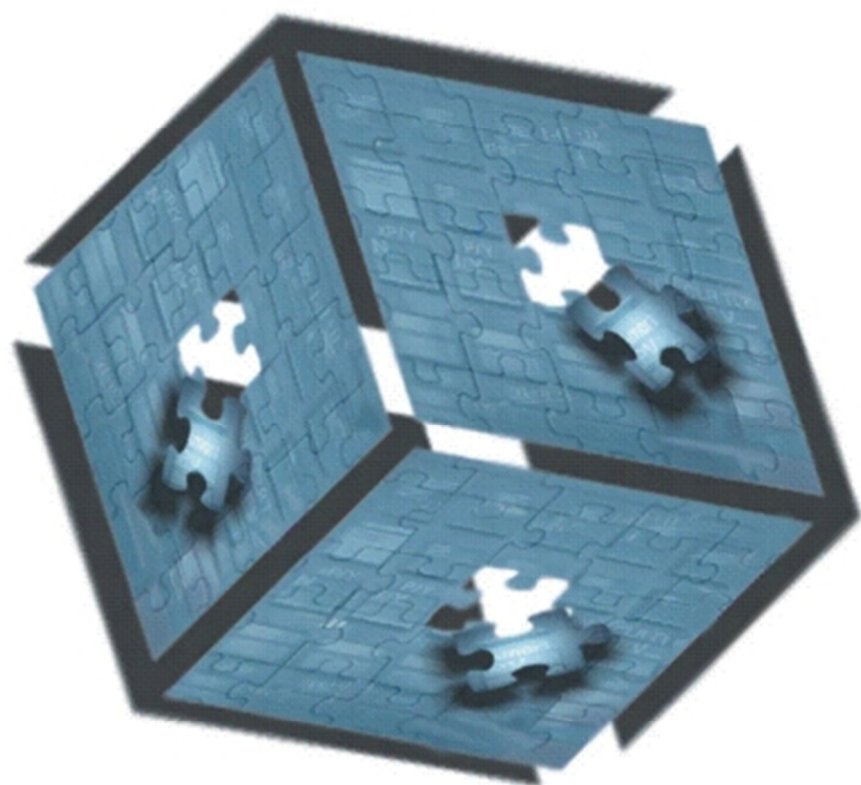


Rogério Matias

J. Antonio Seijas Macías



www.financierabasica.com

Matemática Financiera

Manual Básico

 ESCOLAR EDITORA

Rogério Matias
J. Antonio Seijas Macías

Matemática Financiera

Manual Básico



ESCOLAR EDITORA

ÍNDICE

Índice	v
Dedicatorias	ix
Presentación del libro	xi
Prefacios	xiii
Formulario	xvii
1 – INTRODUCCION	5
1.1 – Encuadre General. Valor Temporal del Dinero	5
1.2 – Capital Financiero.....	6
1.2.1 – Relación de Preferencia entre Capitales Financieros	7
1.2.2 – Leyes Financieras.....	8
1.2.3 – Equivalencia de Capitales.	10
1.2.4 – Operaciones Financieras.	14
1.2.5 – Magnitudes Derivadas: Factor, Rédito y Tanto.....	22
1.3 – Regímenes de Capitalización.....	26
1.3.1 – Contabilización del Tiempo	27
1.3.2 – Regímenes de Capitalización. Breve Caracterización.....	30
1.4 – Tipos de Interés.	36
1.4.1 – Tipos Nominales y Tipos Efectivos	36
1.4.2 – Tipos Proporcionales y Tipos Equivalentes	37
1.4.3 – Tipos Corrientes y Tipos Reales	38
1.5 – Ejercicios Propuestos.....	41
2 – REGIMENES DE EQUIVALENCIA.....	47
2.1 – Régimen de Interés Simple.	47
2.1.1 – Caracterización y Fórmulas del Interés y Capital Acumulado.	47
2.1.2 – Tipos en Régimen de Interés Simple.....	51
2.2 – Régimen de Interés Compuesto.	52
2.2.1 – Caracterización y Formulas del Interés y Capital Acumulado.	52
2.2.2 – Tipos en Régimen de Interés Compuesto.	55
2.2.3 – Comparación con el Régimen de Interés Simple.	58
2.2.4 – Relación entre Tipos Nominales y Tipos Efectivos.	59
2.3 – Ejercicios Propuestos.	73
3 – EQUIVALENCIA DE CAPITALES.....	81
3.1 – Capitalización y Actualización.	81
3.2 – Equivalencia de Capitales en Régimen de Interés Simple.....	84
3.2.1 – Capitalización.	84
3.2.2 – Descuento Comercial Simple.....	84
3.2.3 – Descuento Racional Simple.	86
3.3 – Equivalencia de Capitales en Régimen de Interés Compuesto.	90
3.3.1 – Capitalización.	90
3.3.2 – Descuento Comercial Compuesto.	90
3.3.3 – Descuento Racional Compuesto.	93
3.4 – Factores de Equivalencia. Ecuaciones de Equivalencia.....	94

3.5 – Operaciones Financieras en Régimen Simple.....	105
3.5.1 – Descuento Bancario.....	106
3.5.2 – Sustitucion de Letras de Cambio.....	110
3.5.3 – Letras del Tesoro.....	114
3.5.4 – Ventas a Plazos.....	116
3.5.5 – Cuentas Corrientes Bancarias.....	120
3.6 – Ejercicios Propuestos.....	129
4 – RENTAS FINANCIERAS	141
4.1 – Concepto de Renta Financiera.....	141
4.2 – Clasificación de las Rentas.....	145
4.3 – Rentas Temporales.....	149
4.3.1 – Rentas Temporales de Términos Constantes.....	149
4.3.1.1 – Valor Final o Valor Acumulado.....	149
4.3.1.2 – Valor Actual.....	158
4.3.1.3 – Rentas Temporales de Términos Constantes Prepagables.....	169
4.3.2 – Rentas Temporales de Términos Variables.....	171
4.3.2.1 – Rentas Temporales de Términos Variables en Progresión Aritmética.....	172
4.3.2.2 – Rentas Temporales de Términos Variables en Progresión Geométrica.....	182
4.4 – Rentas Perpetuas.....	189
4.4.1 – Rentas Perpetuas de Términos Constantes.....	191
4.4.1.1 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, de Términos Pospagables y Constantes.....	191
4.4.1.2 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, de Términos Pospagables y Constantes, d Períodos Antes del Origen.....	193
4.4.2 – Rentas Perpetuas de Términos Variables.....	195
4.4.2.1 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, de Términos Pospagables Variando en Progresión Aritmética.....	195
4.4.2.2 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, de Términos Pospagables Variando en Progresión Aritmética, d Períodos Antes del Origen.....	197
4.4.2.3 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, de Términos Pospagables Variando en Progresión Geométrica.....	198
4.4.2.4 – Cálculo del Valor Actual de una Renta Perpetua, Entera, Inmediata, Pospagable Variando en Prog. Geométrica, d Períodos Antes del Origen.....	199
4.5 – Rentas Fraccionadas.....	200
4.5.1 – Rentas Fraccionadas de Términos Constantes.....	200
4.5.2 – Rentas Fraccionadas de Términos Variables.....	202
4.6 – Rentas Financieras – Tablas Resumen.....	206
4.7 – Ejercicios Propuestos.....	208
5 – PRÉSTAMOS Y EMPRÉSTITOS.....	219
5.1 – Introducción a la Amortización de Préstamos.....	219
5.2 – Algunas Modalidades de Amortización de Préstamos.....	221
5.2.1 – Sistema Francés.....	221
5.2.1.1 – Sistema Francés Sin Carencia.....	221

5.2.1.1.1 – Cálculo del Valor de la Cuota y Elaboración del Cuadro de Amortización	222
5.2.1.1.2 – Evolución de las Amortizaciones de Capital a lo Largo del Plazo del Préstamo (Ley de las Amortizaciones)	223
5.2.1.1.3 – Determinación de Diversos Elementos del Cuadro de Amortización.....	224
5.2.1.1.4 – Diferencia entre el Período del Tipo de Interés y la Periodicidad de las Cuotas.....	229
5.2.1.2 – Sistema Francés con Carencia	230
5.2.1.2.1 – Sistema Francés con Carencia Parcial	231
5.2.1.2.2 – Sistema Francés con Carencia Total.....	232
5.2.1.2.3 – Sistema Francés con Cuotas Prepagables	233
5.2.2 – Sistema Italiano.....	235
5.2.2.1 – Sistema Italiano con Pago Periódico de Intereses.....	235
5.2.2.1.1 – Determinación de los Diferentes Elementos del Cuadro de Amortización.....	235
5.2.2.2 – Sistema Italiano con Pago Único de Intereses al Inicio del Plazo	237
5.2.2.3 – Sistema Italiano con Pago Único de Intereses al Final del Plazo	239
5.2.3 – Sistema Americano	240
5.2.3.1 – Sistema Americano con Pago Periódico de Intereses	240
5.2.3.2 – Sistema Americano con Pago Único de Intereses al Inicio del Plazo	241
5.2.3.3 – Sistema Americano con Pago Único de Intereses al Final del Plazo	242
5.2.3.4 – El Fondo de Amortización.....	243
5.2.4 – Sistema Alemán	245
5.2.5 – Cálculo de Tipos Efectivos. TAE.....	249
5.3 – Concepto de Empréstito.....	254
5.4 – Algunas Modalidades de Amortización de Empréstitos Obligacionistas	256
5.4.1 – A Través de Cuotas (aproximadamente) Constantes	256
5.4.1.1 – Sin Prima de Reembolso	257
5.4.1.2 – Con Prima de Reembolso	259
5.4.2 – A Través de Amortizaciones Constantes	262
5.4.2.1 – Sin Prima de Reembolso	262
5.4.2.2 – Con Prima de Reembolso	263
5.4.3 – Amortización Unica	264
5.5 – Aspectos Específicos de los Empréstitos Obligacionistas	265
5.5.1 – Tipo Efectivo de la Operación	265
5.5.1.1 – Para el Suscriptor.....	266
5.5.1.2 – Para el Emisor.	268
5.6 – Ejercicios Propuestos	273
BIBLIOGRAFIA	281
ÍNDICE.....	283

PRESENTACION DEL LIBRO

El presente libro es el fruto del estudio secular que numerosas personas han dedicado a la rama de la matemática centrada en el estudio de los denominados capitales financieros. Su origen se remonta al origen de la matemática y de hecho algunos autores sitúan a la matemática financiera como fuente básica de la aparición de las matemáticas.

Desde la época del Imperio Babilónico, ya era conocida la regla de interés simple, que durante muchos siglos ha regido las operaciones financieras. La matemática financiera vuelve a su esplendor con la aparición del Renacimiento y el Mercantilismo entre los siglos XV y XVI, y a partir de este momento su evolución va pareja a la evolución de la economía de la empresa como ciencia.

Las aportaciones de la matemática, al principio centradas en la economía política, serán cruciales a partir del siglo XX, en el diseño y estudio del valor de las operaciones financieras, tanto de aquellas más sencillas, como de las más complejas. Hoy en día, la mayoría de las entidades financieras, sociedades de inversión y de intermediación mantienen en sus plantillas fijas un importante número de matemáticos y estadísticos responsables del diseño de gran parte de los modelos utilizados en los procesos de toma de decisiones.

El estudio de la matemática financiera, en España, siempre ha estado ligado a la enseñanza de los estudios empresariales y mercantiles. Ya en el siglo XVIII las primeras escuelas de estudios mercantiles o escuelas de comercio incluían el estudio de la matemática financiera que ha ido cambiando de denominación a lo largo de la historia: aritmética mercantil, cálculo mercantil, cálculo comercial, álgebra financiera, matemática comercial, matemática financiera; y en la actualidad, análisis de las operaciones financieras.

Esta obra tiene un doble origen: por un lado es el fruto de la obra de Rogério Matias “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática”, publicada en lengua portuguesa en 2004, y que ha sido un éxito de ventas en el mercado en lengua portuguesa y alcanza este año 2009 su 3ª edición. Destaca por su profundo rigor científico y su visión amplia y general del cálculo financiero. Por otro lado recoge la idea de adaptar y resumir esta obra para el estudiante de matemática financiera español. En este sentido se ha tratado de condensar la obra original que supera las 700 páginas en un manual básico, de apenas 300 páginas, cuya reducción creemos no conlleva la pérdida ni de rigor científico ni de renuncia a los criterios pedagógicos que han inspirado las obras de Matias.

Nuestro objetivo en esta obra es acercar el lector a la visión más actual de la matemática financiera clásica, esto es, aquella matemática financiera donde las operaciones no tienen carácter estocástico sino que son deterministas. En este sentido aunque este libro se presenta como un libro destinado a los estudiantes de esta disciplina a nivel universitario, hemos pretendido alcanzar a todos los posibles lectores, que con un conocimiento básico de matemática se han preguntado alguna vez por los mecanismos matemáticos que subyacen bajo las operaciones financieras.

El libro que aquí presentamos se estructura en un total de 5 capítulos donde analizamos aquellos contenidos clásicos de la matemática financiera: las leyes financieras, las operaciones financieras, las rentas, los préstamos y los empréstitos.

En el primer capítulo se realiza una introducción a la matemática financiera de acuerdo a los enfoques más recientes que se han introducido dentro de la visión clásica de esta disciplina. Fijaremos el concepto básico: capital financiero, y otros conceptos cruciales: ley financiera y operación financiera.

El segundo capítulo se ha destinado a presentar los dos regímenes financieros de la matemática financiera clásica: el régimen de interés simple y el régimen de interés compuesto.

El tercer capítulo se ha centrado en el estudio de algunas de las operaciones financieras más habituales, que se han regido por el régimen de interés simple: el descuento de efectos comerciales, el descuento bancario, la venta a plazos y la liquidación de cuentas corrientes.

El cuarto capítulo está dedicado al estudio de las denominadas rentas ciertas en todas sus variantes que se analizan a través de ley financiera compuesta.

Por último, el quinto capítulo se dedica al estudio de las operaciones de amortización en sus dos vertientes tradicionales: préstamos y sus sistemas de amortización, y empréstitos.

En todos los capítulos se han incorporado diversos ejemplos así como una relación de ejercicios (con indicación de su solución) a fin de que los lectores puedan evaluar sus conocimientos y su comprensión.

Un aspecto importante que debemos destacar es que este libro (al igual que sucede en su versión en portugués) se acompaña de una página web (www.financierabasica.com) donde el estudiante o lector interesado puede ampliar la información o resolver sus dudas respecto a los diferentes temas planteados. En este sentido, nuestra idea es crear un libro vivo y en cierta medida interactivo, donde el lector pueda fácilmente llegar a los autores y realizar un proceso de “feed-back”, que por un lado ayude a la consolidación de sus conocimientos pero que, al mismo tiempo, permita la resolución de las dudas aparecidas.

Animamos, pues, desde estas páginas a que el lector no dude en aproximarse a los autores y manifestar a través del foro abierto en la página web sus impresiones y sus testimonios. En la medida en que esto ocurra habremos conseguido nuestros objetivos.

A Coruña (Galicia – España) – Viseu (Portugal), abril de 2009.

PREFACIO

Quiero comenzar por agradecer la invitación de mi colega y amigo el profesor Rogério Matias para realizar el prefacio de esta obra, escrita en español, junto al profesor J. Antonio Seijas Macías.

Las matemáticas financieras son una herramienta esencial para comprender las finanzas empresariales, pero tienen una gran utilidad práctica para los no financieros. Sus principios son relativamente simples y universales. Existe un tipo de interés o de descuento que traslada hacia el presente o hacia un momento específico del tiempo el valor de varios capitales o flujos de capital de forma que puedan ser comparados, es decir, que se puedan sumar o restar. El cálculo financiero nos enseña que sumar el dinero de hoy y el de mañana es como sumar peras y manzanas y nos proporciona una batería de instrumentos para que estos errores no se produzcan.

Para la cúpula de la gestión empresarial es esencial una comprensión profunda de los conceptos financieros. Muchos de los mayores errores en la gestión se producen por una deficiente evaluación de las consecuencias financieras, en los diversos horizontes temporales, de las decisiones estratégicas de las empresas. El dominio de los conceptos financieros y la facilidad de comprender el cálculo financiero son condiciones necesarias para cualquier directivo empresarial. Ninguna decisión estratégica de la empresa se puede evaluar sin utilizar la perspectiva del valor añadido. Y este valor, así como la evaluación de las alternativas de financiación de las inversiones, se calcula siempre en base a los métodos de la matemática financiera. Tal vez la crisis financiera de 2008 hubiese podido ser mitigada si todos los agentes de los mercados financieros (deudores, acreedores, intermediarios, reguladores, gestores, etc.) hubieran comprendido de forma completa los conceptos y ejercicios descritos en este libro.

No se trata de una mera traducción al español de la exitosa obra “Cálculo Financeiro. Teoria e Prática”, escrita en portugués. Es un nuevo libro elaborado como una adaptación a la realidad española, en particular en la terminología y símbolos utilizados, legislación aplicada y mismo en algunos contenidos, como por ejemplo las ventas a plazo en el régimen de interés simple y las cuentas corrientes bancarias.

Muchos estudiantes no tienen paciencia para el detalle o la atención pormenorizada que la matemática financiera exige. Para los alumnos interesados, la realización de ejercicios cada vez más difíciles puede ser estimulante e incluso adictiva. Uno de los méritos de esta obra es la presentación de ejercicios para todos los grados de dificultad, convirtiéndose así en un espacio de aprendizaje en el que todos los estudiantes, incluso con diferentes grados de intensidad, encuentran su lugar.

El libro, en su edición en portugués, ya ha sido adoptado como manual de referencia en muchas Universidades y Politécnicos, no sólo en Portugal, y en muchos cursos donde los temas empresariales o financieros constituyen un importante componente del currículo. En particular, muchas de las escuelas de ciencias empresariales y economía de mayor renombre lo han adoptado como manual de asignatura lo que es una muestra de su gran utilidad para los profesores de las disciplinas de Análisis de las Operaciones Financieras, Matemáticas Financieras o Finanzas.

El conocimiento no reconoce fronteras políticas o lingüísticas. Pero es necesario que las obras académicas tengan una calidad y valor excepcionales que traspasen los límites de la lengua y de la geografía. Creo que es justo reconocer en este prefacio el enorme mérito de los autores al producir una obra dirigida a los estudiantes españoles, aunque también a muchos alumnos de países y culturas del continente iberoamericano. Por esto debe ser valorado el hecho de que la versión original adaptada sea el portugués, convirtiendo a sus autores, por la originalidad de su iniciativa, en descubridores de una nueva forma de relación entre docentes portugueses y españoles.

Para los autores dejo mi testimonio público del esfuerzo de colaboración y mutua confianza que esta obra ha exigido, deseando que esta edición contribuya a la formación de un gran abanico de estudiantes de las áreas de empresa, finanzas y contabilidad. Felicitaciones por el resultado ya alcanzado.

João Borges de Assunção
Profesor de la Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais (FCEE)
Universidade Católica Portuguesa – Lisboa

PREFACIO

Sean mis primeras palabras de agradecimiento a mi amigo y compañero el Profesor José Antonio Seijas Macías, por invitarme a escribir el prefacio de este libro que va a presentar junto a su colega portugués, el Profesor Rogério Matias.

En épocas de crisis como las actuales se dice que la cosa más penosa que puede acontecer a la Economía Mundial es el suponer que lo peor ya ha pasado. Yo creo que hay una cosa más infame, que es no saber lo que tenemos ante nosotros, ni el estado de nuestras cuentas.

Para lograr un conocimiento, en cierto sentido certero del estado de nuestras cuentas hace falta saber valorar. De esto trata este libro, que nos permite recabar información sobre las finanzas empresariales, que tienen también aplicación para los no financieros.

Funciones tan sencillas y aplicables como las Rentas Financieras, Actualizaciones y Valor Final de las operaciones, junto con la valoración de Préstamos y Empréstitos, permite al empresario precisar el punto crítico o no crítico, en el que se encuentra.

Este libro me ha sorprendido positivamente por la magnífica didáctica de su exposición y por la presentación y exposición de numerosos ejercicios; aunque en realidad no debería sorprenderme, porque conozco al profesor Seijas como profesional de gran clase, que ha triunfado en todo momento, tanto en la Facultad de Económicas de A Coruña, como en otros ámbitos de la docencia, de la investigación y en la gestión.

Con respecto al libro, se puede constatar que es muy prolijo, con todo detalle en la presentación de ejemplos y su resolución, que la jerga financiera empresarial es adecuada a cada caso y que la casuística de casos presentados, y perfectamente resueltos, es de lo más variada.

Sólo me resta felicitar a los autores, que lo hago de todo corazón, así como a los posibles lectores del libro por conseguir una pieza que haga posible esclarecer la posición de una situación financiera. El mercado del libro estará también de enhorabuena porque se le aporta algo de gran valor ilustrativo.

Enhorabuena y que sigan fructificando vuestras publicaciones.

Josefina Martínez Barbeito
Catedrática de Economía Aplicada
Universidade da Coruña