

Rodolfo Apreda

- *Matemático y economista.*
 - *Profesor titular de Matemática Financiera en la Facultad de Administración de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE).*
 - *Coordinador de Matemática, en la Facultad de Administración de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE).*
 - *Profesor titular de Análisis Matemático en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE).*
 - *Profesor titular de Matemática Financiera y de Matemática Aplicada a la Empresa en el Instituto de Estudios Superiores de Bs.As. (ESBA).*
 - *Profesor titular de Topología, en la Escuela Normal N° 1 de Profesoras "Roque Sáenz Peña".*
 - *Analista económico financiero de empresas.*
-

Curso de

MATEMATICA FINANCIERA

en un contexto inflacionario



editorial

club de estudio

junín 685 - (1026) buenos aires

CAPITULO 1 — TASAS	1
1. Variación absoluta de una variable, 1	
2. Variación relativa de una variable, 2	
3. Algunos ejemplos importantes de tasas, 4	
3.1. Tasa de inflación, 4	
3.2. Tasa vencida de interés, 5	
3.3. Tasa adelantada de interés, 5	
3.4. Tasa de crecimiento de una canasta de bienes, 6	
4. Relación que existe entre las tasas de interés, de inflación y real, 7	
5. Relación entre la tasa de interés vencida y la tasa de interés adelantada, 12	
6. Economía y matemática financiera, 17	
7. Los resultados básicos de este capítulo, 18	
8. Cuestionario, 20	
9. Ejercitación, 20	
10. Referencias bibliográficas, 21	
CAPITULO 2 — OPERACIONES SIMPLES	23
1. Introducción, 23	
2. Operaciones simples a tasa vencida, 23	
3. Estudio de casos: caja de ahorro común, 27	
4. Ejemplo global de operación simple a tasa vencida, 30	
5. Operaciones simples a tasa adelantada, 31	
5.1. Descuento comercial, 32	
5.2. Descuento racional, 34	
5.3. Relación que existe entre el descuento comercial y el racional, 36	
5.4. Relación entre el descuento comercial y la tasa vencida de interés, 37	
6. Estudio de casos: reemplazo de documentos, 41	
7. Ejemplo global de una operación simple a tasa adelantada, 44	
8. El análisis cualitativo de las operaciones simples, 46	
9. Cuestionario, 55	
10. Ejercitación, 55	
11. Referencias bibliográficas, 57	

CAPITULO 3 — OPERACIONES COMPUESTAS

1. Introducción, 59
2. Operaciones compuestas a tasa vencida, 59
3. Ejemplo global de operación compuesta a tasa vencida, 67
4. Estudio de casos, 70
 - 4.1. Operación compuesta a tasa vencida con retiros parciales, 70
 - 4.2. Operación compuesta ajustada por inflación, 71
5. Operaciones compuestas a tasa adelantada, 74
6. Ejemplo global de operación compuesta a tasa adelantada, 80
7. Estudio de casos: el descuento y la refinanciación de deudas, 82
8. La tasa efectiva, 87
 - 8.1. Tasa efectiva en operaciones compuestas vencidas, 87
 - 8.2. Tasa efectiva en operaciones compuestas adelantadas, 90
 - 8.3. Tasa efectiva en operaciones simples vencidas y adelantadas, 92
 - 8.4. La tasa efectiva o acumulada de inflación, 93
 - 8.5. La tasa efectiva o acumulada de la oferta monetaria, 94
9. Relación entre las tasas adelantada, vencida y las efectivas en operaciones compuestas, 95
 - 9.1. Estudio de casos: La relación entre las tasas vencida, adelantada y efectiva, 98
 - 9.2. Estudio de casos: la ecuación de valor, 99
10. Cuestionario, 101
11. Ejercitación, 102
12. Referencias bibliográficas, 103

CAPITULO 4 — TASAS SUBPERIODICAS Y EQUIVALENCIAS ENTRE TASAS

1. Introducción, 105
2. Tasas subperiódicas vencidas, 105
3. Ejercicio global, 108
4. Estudio de casos, 112
 - 4.1. Sucesión de operaciones diferentes sobre el mismo capital, 112
 - 4.2. Compra y venta de depósitos, 114
5. Tasas subperiódicas adelantadas, 116
6. Ejercicio global, 116
7. Estudio de casos: compra y venta de documentos, 120
8. Tasas equivalentes, 122
9. El cálculo de las tasas efectivas en la práctica, 123
10. Dedución de la fórmula de la RF 12 del BCRA, 125

- 10.1. Ejercicio global de aplicaciones de la RF 12 del BCRA, 126
- 11. Imputación de intereses, 131
 - 11.1. Capitalización periódica de intereses, 131
 - 11.2. Capitalización subperiódica de intereses, 135
- 12. Comparación matemática entre las operaciones y las tasas, 139
 - 12.1. Desarrollo de una función en serie de potencias, 139
 - 12.2. Comparación entre operaciones simples y compuestas, 141
 - 12.3. Comparación entre tasas, 151
- 13. Análisis cualitativo, 153
- 14. Cuestionario, 158
- 15. Ejercitación, 159
- 16. Referencias bibliográficas, 160

PITULO 5 — RENTAS 161

- 1. Introducción, 161
- 2. Vectores n-dimensionales, 161
- 3. Flujos de caja, 162
- 4. Rentas, 164
 - 4.1. Rentas ciertas, 164
 - 4.2. Intervalos regulares de tiempo, 164
 - 4.3. Rentas adelantadas y vencidas, 165
 - 4.4. Servicios constantes e iguales, 166
 - 4.5. Notación vectorial en los argumentos de las funciones, 166
- 5. Evaluación de una renta, 167
- 6. Amortizaciones e imposiciones, 167
- 7. Derivación de las fórmulas básicas, 168
 - 7.1. Evaluación final de una renta de n cuotas unitarias, 168
 - 7.2. Evaluación inicial de una renta de n cuotas unitarias, 177
 - 7.3. Evaluación de rentas diferidas o anticipadas de n cuotas unitarias, 182
 - 7.4. Evaluación de rentas subperiódicas, 185
- 8. Método de cálculo para la tasa i en las evaluaciones inicial o final de una renta, 202
 - 8.1. Algoritmo de Newton-Raphson, 202
 - 8.2. El algoritmo de Newton-Raphson se puede aplicar a las funciones que nos interesan, 203
- 9. Proyectos de inversión, 209
 - 9.1. Concepto, 209
 - 9.2. Criterios de evaluación de proyectos, 210
 - 9.3. Aplicación del algoritmo de Newton-Raphson al cálculo de la TIR, 212
 - 9.4. Proyectos de inversión e inflación, 213

10. Un resultado fundamental de este capítulo, 216
11. Cuestionario, 220
12. Ejercitación, 221
13. Referencias bibliográficas, 222

CAPITULO 6 — SISTEMAS DE AMORTIZACION

1. Introducción, 223
2. Sistema francés, 223
 - 2.1. Variante tradicional, 223
 - 2.2. Variante con una cuota de servicio cuyo crecimiento es constante, 230
3. Sistema alemán, 236
 - 3.1. Variante tradicional, 236
4. Sistema americano, 242
 - 4.1. Variante tradicional, 242
5. Rupturas en los sistemas de amortización, 246
6. Sistemas de amortización indexados, 252
 - 6.1. Desvalorización de la unidad monetaria, 252
 - 6.2. Las tasas nominales, 254
 - 6.3. La indexación en los sistemas de amortización, 256
 - 6.4. La utilización de los índices de ajuste, 260
7. Relación entre los sistemas francés y americano, 264
8. Estudio de casos:
 - 8.1. Tres interpretaciones para una operación de crédito, 266
 - 8.2. Una toma alternativa de fondos, 269
 - 8.3. Imputación exponencial de intereses para el sistema francés, 272
 - 8.4. Amortización por sistema francés e imposición simultánea de intereses, 276
 - 8.5. La cancelación de obligaciones con cuotas adelantadas, 278
9. Cuestionario, 286
10. Ejercitación, 287
11. Referencias bibliográficas, 288

CAPITULO 7 — LA TOMA DE FONDOS

1. Introducción, 289
2. Empréstitos, 289
 - 2.1. Reembolso único, intereses periódicos, 289
 - 2.2. Reembolsos periódicos por sorteo. Intereses sobre saldos no reembolsados todavía, 292
 - 2.3. Reembolsos periódicos de un porcentaje de cada obligación. Intereses sobre saldos no reembolsados todavía, 294
 - 2.4. Reembolsos periódicos crecientes. Intereses sobre saldos y servicio global constante, 298

- 2.5. Emisión a la par; por encima y por debajo de la par, 300
3. Del usufructo y de la nuda propiedad, 315
 - 3.1. Del usufructo y de la nuda propiedad en el sistema francés, 316
4. La toma de fondos a tasa directa, 318
5. Cuestionario, 321
6. Ejercitación, 322
7. Referencias bibliográficas, 323

CAPITULO 8 — EL ANALISIS MATEMATICO EN EL CALCULO FINANCIERO

1. El principio de inducción completa, 325
 - 1.1. Introducción, 325
 - 1.2. El método, 325
 - 1.3. Aplicaciones, 326
2. Variables discretas y variables continuas, 331
3. Análisis matemático para el estudio de funciones financieras continuas, 335
4. El estudio de funciones financieras continuas, 342
 - 4.1. Estudio de la función $y = f(i) = (1 + i)^n$; n constante mayor que cero, 342
 - 4.2. Estudio de la función $y = f(n) = (1 + i)^n$; i constante mayor que cero, 345
 - 4.3. Estudio de la función $y = f(i) = (1 + i)^{-n}$; n constante mayor que cero, 347
 - 4.4. Estudio de la función $y = f(n) = (1 + i)^{-n}$; i constante mayor que cero, 349
 - 4.5. Estudio de la función $y = f(i) = s(n; i) = \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$; n constante, 350
 - 4.6. Estudio de la función $y = f(n) = s(n; i)$; i constante, 352
 - 4.7. Estudio de la función $y = f(i) = a(n; i) = \frac{1}{i} \left[1 - \frac{1}{(1 + i)^n} \right]$, 353
 - 4.8. Estudio de la función $y = f(n) = a(n; i) = \frac{1}{i} \left[1 - \frac{1}{(1 + i)^n} \right]$; i constante mayor que cero, 355
 - 4.9. Estudio de la función $y = f(n) = s^{-1}(n; i)$; i constante, 356
 - 4.10. Estudio de la función $y = f(n) = a^{-1}(n; i)$; i constante, 358
 - 4.11. Estudio de la función $y = f(i) = s^{-1}(n; i)$; n constante, 360

- 4.12. Estudio de la función $y = f(i) = a^{-1}(n; i)$; n constante, 362
- 4.13. Anexo al apartado 4.11., 364
- 5. Operaciones compuestas continuas, 372
 - 5.1. Las integrales de las funciones financieras continuas principales, 375
 - 5.2. Comparación de la tasa instantánea con la tasa efectiva, 378
 - 5.3. Un análisis práctico y teórico de la capitalización continua, 379
 - 5.4. Rentas perpetuas, 388
- 6. Cuestionario, 390
- 7. Ejercitación, 390
- 8. Referencias bibliográficas, 392.