

IGNACIO VÉLEZ PAREJA

DECISIONES DE INVERSIÓN

Para la valoración financiera
de proyectos y empresas

Quinta edición

Decisiones de inversión



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Ignacio Vélez Pareja

Decisiones de inversión

para la valoración financiera
de proyectos y empresas

Reservados todos los derechos
© Pontificia Universidad Javeriana
© Ignacio Vélez Pareja

Primera edición: 1998
Primera reimposición, quinta edición:
Bogotá, D.C., diciembre de 2010
ISBN: 978-958-683-896-2
Número de ejemplares: 350
Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

Corrección de pruebas:
Gustavo Patiño

Autoedición:
Lisbet Riveros Vanegas
Mauricio Castro Navarrete

Impresión:
Javegraf

Editorial Pontificia Universidad Javeriana
Cra. 7 No. 37-25 oficina 1301
Edificio Lutaima
Teléfono: 2870691
www.javeriana.edu.co/editorial
Bogotá, D. C.



Vélez Pareja, Ignacio Antonio, 1943-
Decisiones de inversión. Para la valoración financiera de proyectos y empresas/Ignacio Antonio Vélez Pareja-5ta edición-Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2010.
692 p. : ilustraciones, cuadros, diagramas y gráficas ; 24 cm.
Incluye referencias bibliográficas (p. 660-663) y glosario.
ISBN: 978-958-683-896-2

1. TOMA DE DECISIONES EN FINANZAS 2. ADMINISTRACIÓN FINANCIERA. 3. INVERSIONES DE CAPITAL 4. VALORACIÓN DE EMPRESAS. 5. INVERSIONES-TOMA DE DECISIONES.

CDD 658.151 ed.21

Catalogación en la publicación - Pontificia Universidad Javeriana. Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S.J.

ech.
septiembre 04/ 2006

Contenido

PRESENTACIÓN	17
1. LAS DECISIONES DE INVERSIÓN EN LA FIRMA	21
1.1 MODELOS	22
1.1.1 SEGÚN EL MODO DE REPRESENTAR LA REALIDAD	23
1.1.2 SEGÚN EL USO.....	23
1.2 DECISIONES	25
1.3 LA SICOLOGÍA Y LA TOMA DE DECISIONES.....	26
1.4 MÉTODOS HEURÍSTICOS.....	28
1.5 LAS DECISIONES FINANCIERAS EN LA EMPRESA	29
1.6 LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA EMPRESA	30
1.6.1 LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD.....	32
1.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	34
1.7 LA VALIDEZ DE LOS MODELOS	35
1.8 EJERCICIOS	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
2. EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.....	40
2.1 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	40
2.2 EL CONCEPTO DE EQUIVALENCIA	41
2.3 INTERÉS Y TASAS DE INTERÉS.....	42
EJEMPLO 1	45
2.3.1 COMPONENTES DE LA TASA DE INTERÉS.....	45
2.3.2 CÓMO OPERA LA RELACIÓN ENTRE LAS COMPONENTES	54
EJEMPLO 2	54
2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA.....	55
EJEMPLO 3	56
EJEMPLO 4	57
2.5 INTERÉS SIMPLE E INTERÉS COMPUESTO	58
EJEMPLO 5	58
2.6 FÓRMULAS DE INTERÉS O FACTORES DE CONVERSIÓN.....	59
2.7 RESUMEN DE FUNCIONES DE EXCEL	61
2.8 TABLAS DE AMORTIZACIÓN.....	62
CASO 1. CUANDO SE FIJA LA CUOTA O PAGO.....	64
EJEMPLO 6	64
CASO 2. CUANDO SE FIJA EL ABONO O AMORTIZACIÓN	68
EJEMPLO 7	68
EJEMPLO 8	69
2.9 TASAS DE INTERÉS EQUIVALENTES	73
2.9.1 INTERÉS ANTICIPADO E INTERÉS VENCIDO	73
EJEMPLO 9	75
EJEMPLO 10	76
2.9.2 TASA DE INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVO	76
EJEMPLO 11	78
EJEMPLO 12	79
2.9.3 RELACIÓN ENTRE TASA PERIÓDICA Y NOMINAL O CAPITALIZABLE	85
EJEMPLO 13.....	86
2.10 PARA RECORDAR.....	87
2.11 RESUMEN	88

2.12 EJERCICIOS	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
APÉNDICE A2	91
MATEMÁTICAS FINANCIERAS.....	91
A2.1 SUMA PRESENTE A SUMA FUTURA	91
EJEMPLO 1	92
A2.2 SUMA FUTURA A SUMA PRESENTE	94
EJEMPLO 2	95
A2.3 SERIE DE CUOTAS UNIFORMES A SUMA PRESENTE	96
EJEMPLO 3	97
A2.4 SUMA PRESENTE A SERIE DE CUOTAS UNIFORMES	99
EJEMPLO 4	100
A2.5 SERIE DE CUOTAS UNIFORMES A SUMA FUTURA	102
EJEMPLO 5	103
A2.6 SUMA FUTURA A SERIE DE CUOTAS UNIFORMES	104
EJEMPLO 6	105
A2.7 CÁLCULO DE NÚMERO DE PERÍODOS	106
EJEMPLO 7	106
A2.8 CÁLCULO DE TASA DE INTERÉS	107
EJEMPLO 8	108
EJEMPLO 9	109
A2.9 SUMA PRESENTE EQUIVALENTE A FLUJO NO UNIFORME	110
EJEMPLO 10	111
A.2.10 RESUMEN.....	112
A2.11 FACTORES Y FUNCIONES DE EXCEL	113
A2.12 TASAS DE INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVA.....	114
EJEMPLO 11	115
EJEMPLO 12	115
EJEMPLO 13	116
2.13 PARA RECORDAR.....	118
A2.14 SOLUCIÓN A LOS EJERCICIOS DE AUTOCORRECCIÓN	119
A2.15 EJERCICIOS	121
3. INVERSIONES Y PRESUPUESTO DE CAPITAL.....	135
3.1 INVERSIONES	135
3.2 CONCEPTO DE INVERSIÓN.....	136
3.3 JUSTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	136
3.4 CLASES DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN	137
3.5 COSTO MUERTO Y COSTO DE OPORTUNIDAD.....	139
EJEMPLO 1	140
EJEMPLO 2	142
3.6 COSTO DEL DINERO.....	142
EJEMPLO 3	143
3.7 MÉTODOS DE DECISIÓN.....	143
3.7.1 VALOR PRESENTE NETO (VPN)	144
EJEMPLO 4	149
EJEMPLO 5	151
EJEMPLO 6	152
EJEMPLO 7	153
3.7.2 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)	156
EJEMPLO 8	158
EJEMPLO 9	160
3.7.3 LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (RB/C).....	161

EJEMPLO 10	161
3.7.4 CONTRADICCIONES ENTRE LOS MÉTODOS	162
3.8 ALTERNATIVAS CON VIDAS DIFERENTES.....	164
EJEMPLO 11	165
3.9 EL PERÍODO DE REPAGO (PR)	166
EJEMPLO 12	166
EJEMPLO 13	168
3.10 RACIONAMIENTO DE CAPITAL	170
3.10.1 SELECCIÓN DE PROYECTOS INDIVISIBLES	171
EJEMPLO 14	171
3.10.2 UN MÉTODO SIMPLE PARA ESCOGER PROYECTOS EN RACIONAMIENTO	173
EJEMPLO 15	174
3.10.3 PROGRAMACIÓN LINEAL.....	175
EJEMPLO 16	177
EJEMPLO 17	178
3.11 RESUMEN.....	180
3.12 EJERCICIOS DE AUTOCORRECCIÓN	180
3.13 SOLUCIÓN A LOS EJERCICIOS DE AUTOCORRECCIÓN	182
3.13.1 CÁLCULO DEL VPN.....	182
3.13.2 CÁLCULO DE LA TIR	183
3.13.3 CÁLCULO DE LA RB/C.....	184
3.13.4 CÁLCULO DEL PR.....	184
3.13.5 CÁLCULO DE VPN/PR.....	184
3.13.6 CÁLCULO DEL PRT	185
3.13.7 CÁLCULO DEL VPN/PRT.....	185
3.14 EJERCICIOS	187
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	205
4. PROBLEMAS ESPECIALES DE LOS MÉTODOS	206
4.1 TASAS DE INTERÉS NO UNIFORMES.....	206
EJEMPLO 1	207
4.2 PERÍODOS DE DIFERENTE LONGITUD.....	211
EJEMPLO 2	212
EJEMPLO 3	212
EJEMPLO 4	214
EJEMPLO 5	214
4.3 MÉTODOS QUE COINCIDEN CON EL VPN	215
EJEMPLO 6	215
4.3.1 LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD PONDERADA (TIRP)	216
EJEMPLO 7	217
4.3.2 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO AMPLIADA	220
EJEMPLO 8	221
4.3.3 MÉTODOS INCREMENTALES	221
EJEMPLO 9	223
EJEMPLO 10	225
4.4 MÚLTIPLES TASAS INTERNAS DE RENTABILIDAD	227
EJEMPLO 11	228
4.5 RESUMEN.....	229
4.6 EJERCICIO DE AUTOCORRECCIÓN.....	229
4.7 SOLUCIÓN AL EJERCICIO DE AUTOCORRECCIÓN	229
4.7.1 RELACIÓN RB/CA.....	231
4.7.2 ANÁLISIS INCREMENTAL.....	232
4.7.3 CÁLCULO DE LA TIR INCREMENTAL.....	232
4.7.4 CÁLCULO DE LA RB/C INCREMENTAL	232

4.8 EJERCICIOS	233
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	237
5. PROYECCIÓN DE DATOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS	239
5.1 UNA REFLEXIÓN SOBRE LOS MODELOS	239
5.2 ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	242
5.3 REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS.....	242
5.4 LA RELACIÓN DE FISHER	244
5.4.1 EL PROBLEMA DE LAS PREDICCIONES	245
5.4.2 AUMENTO DE PRECIOS.....	247
5.5 DIVISAS, DEVALUACIÓN Y PARIDAD EN EL PODER DE COMPRA	247
5.6 FINANCIACIÓN EN DIVISAS Y PÉRDIDAS EN CAMBIO	251
5.7 BREVE NOTA SOBRE ELASTICIDAD PRECIO-DEMANDA	253
5.8 DEFLACTACIÓN DE CIFRAS	257
EJEMPLO 1	257
5.9 EFECTO DEL ENDEUDAMIENTO	258
5.10 EFECTO DE $C \times C$ EN CLIENTES.....	260
5.11 INFORMACIÓN BÁSICA Y METAS O POLÍTICAS	262
5.11.1 DESCRIPCIÓN DEL EJEMPLO HIPOTÉTICO	262
5.12 VALORES DE OTROS PARÁMETROS INICIALES Y PROYECTADOS	265
5.13 ALGUNAS METAS Y POLÍTICAS	268
5.14 ENDEUDAMIENTO Y DETERIORO DE LOS PLAZOS DE PAGO	269
5.15 COSTOS Y PRECIOS	272
5.16 ENDEUDAMIENTO Y DETERIORO DEL AUMENTO DE VOLUMEN.....	278
5.17 UNIDADES VENDIDAS Y FACTURACIÓN	281
5.18 TABLA DE DEPRECIACIÓN	285
5.19 INVENTARIOS Y COMPRAS.....	285
5.20 COSTO UNITARIO	286
5.21 DETERMINACIÓN DEL COSTO DE VENTAS	287
5.22 GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS	288
5.23 CUENTAS POR COBRAR Y CUENTAS POR PAGAR	289
5.24 RESUMEN.....	291
5.25 EJERCICIOS	291
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	292
6. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.....	293
6.1 PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	294
6.2 ALGUNOS ESTADOS FINANCIEROS	295
6.2.1 EL BALANCE GENERAL	295
6.2.2 EL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS O DE RESULTADOS	296
6.2.3 EL FLUJO DE TESORERÍA.....	296
6.3 RELACIÓN ENTRE LOS ESTADOS FINANCIEROS DE UNA FIRMA.....	301
6.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	302
6.5 BALANCE GENERAL Y FLUJO DE TESORERÍA INICIALES	303
6.6 TABLA DE AMORTIZACIÓN	306
6.7 PRÉSTAMO EN DIVISAS	306
6.8 ESTADOS FINANCIEROS PASO A PASO	308
6.9 EL BALANCE GENERAL.....	324
6.10 RESUMEN.....	325
6.11 EJERCICIOS	325
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	328
7. CONSTRUCCIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA	329
7.1 MÉTODOS CONTABLES.....	330
7.1.1 VALOR EN LIBROS	330

7.1.2 VALOR CON AJUSTE EN LOS ACTIVOS NETOS.....	331
7.1.3 VALOR DE REPOSICIÓN	331
7.1.4 VALOR DE LIQUIDACIÓN	331
7.1.5 MÚLTIPLOS DE FIRMAS SIMILARES	332
7.2 MÉTODOS ASOCIADOS A RENTABILIDAD	332
7.2.1 VALOR EN BOLSA	332
7.2.2 FLUJO DE CAJA DESCONTADO.....	333
7.2.3 ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	335
7.2.4 CONSTRUCCIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA.....	338
7.2.5 EL FLUJO DE CAJA DE CAPITAL	339
7.2.6 EL FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA	340
7.2.7 EL FLUJO DE CAJA DEL ACCIONISTA	341
7.2.8 CONSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE CAJA DE CAPITAL	342
7.3 PARA RECORDAR.....	343
7.4 RESUMEN	343
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	343
APÉNDICE A7	345
FORMAS ALTERNAS DE CALCULAR EL FCL.....	345
A7.1 EL FLUJO DE CAJA LIBRE.....	345
A7.2 FORMA TRADICIONAL DE CÁLCULO DEL FCL.....	346
A7.3 LOS AHORROS EN IMPUESTOS.....	350
EJEMPLO 1	352
A7.4 ASIGNACIÓN DE COSTOS Y CAUSACIÓN	354
A7.5 ALGUNAS REFLEXIONES	355
A7.6 COMPARACIÓN DE ENFOQUES.....	356
A7.6.1 A PARTIR DEL FT	356
A7.6.2 A PARTIR DE LA UTILIDAD NETA DEL EDER	360
A7.6.3 A PARTIR DE LA UO DEL EDER	362
A7.7 PARA RECORDAR	364
A7.8 EJERCICIOS	364
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	368
8. LA TASA DE DESCUENTO: EL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL	370
8.1 LOS MERCADOS FINANCIEROS	371
EJEMPLO 1	372
8.2 EL COSTO DE CAPITAL.....	372
8.3 DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DE LA FIRMA	373
8.3.1 COSTO DE LA DEUDA	374
EJEMPLO 2	375
8.3.2 COSTO DE LOS FONDOS DE LOS ACCIONISTAS.....	378
8.3.3 COSTO PROMEDIO DE CAPITAL DE LA FIRMA	397
EJEMPLO 3	399
8.4 PARA RECORDAR.....	402
8.4.1 VALORACIÓN DE EMPRESAS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	404
8.4.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO	404
8.4.3 LA TASA DEL COSTO DE LA DEUDA EN EL CPPCFCC: TASA EFECTIVA O TASA NOMINAL	406
8.5 RESUMEN	406
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	407
APÉNDICE A8.1	409
A8.1.1 EL EFECTO DE LOS IMPUESTOS EN EL COSTO PROMEDIO DE CAPITAL.....	409
A8.1.2 AHORROS EN IMPUESTOS	410
EJEMPLO 1	410

EJEMPLO 2	413
A8.1.3 ESTRUCTURA DE CAPITAL	416
A8.1.4 COSTOS DE DIFICULTADES FINANCIERAS	417
A8.1.4.1 COSTOS DE DIFICULTADES FINANCIERAS O DE QUIEBRA FINANCIEROS.....	418
A8.1.4.2 COSTOS DE DIFICULTADES FINANCIERAS O DE QUIEBRA COMERCIALES....	418
A8.1.4.3 COSTOS DE DIFICULTADES FINANCIERAS O DE QUIEBRA EN RECURSOS HUMANOS .	418
A8.1.4.4 COSTOS DE DIFICULTADES FINANCIERAS O DE QUIEBRA LEGALES	418
A8.1.5 SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE LA CIRCULARIDAD.....	419
EJEMPLO 3	419
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	426
APÉNDICE A8.2	427
A8.2.1 CÁLCULO DEL VALOR CUANDO SE TIENE ENDEUDAMIENTO CONSTANTE.....	427
A8.2.2 CÁLCULO DEL CPPCFCL Y DEL VALOR CON EL FCL	428
A8.2.2.1 VALOR PRESENTE AJUSTADO	430
A8.2.2.2 FLUJO DE CAJA DE CAPITAL (FCC).....	433
A8.2.2.3 FLUJO DE CAJA DEL ACCIONISTA (FCA)	435
A8.2.3 CONCLUSIONES	438
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	438
APÉNDICE 8.3	439
A8.3.1 RIESGO SISTEMÁTICO Y RIESGO TOTAL	439
A8.3.2 EJERCICIOS	441
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	447
9. CÁLCULO DEL VALOR TERMINAL Y DE LA FIRMA	449
9.1 DIFERENTES RESULTADOS CON DIFERENTES DATOS	449
EJEMPLO 1	449
9.1.1 EL FLUJO DE CAJA DE CAPITAL (FCC)	450
9.1.2 EL FLUJO DE CAJA DEL ACCIONISTA (FCA)	451
9.2 OTRAS CONSIDERACIONES ¹	451
9.3 GERENCIA FINANCIERA BASADA EN EL VALOR	453
9.4 EL VALOR TERMINAL	454
9.5 CUÁL FLUJO DE CAJA INCLUIR EN EL CÁLCULO	457
9.6 COSTO DE LOS FONDOS DE LOS ACCIONISTAS.....	464
9.7 EL CÁLCULO DEL COSTO DEL PATRIMONIO SIN DEUDA (Ku)	464
9.8 VALORACIÓN DE LA FIRMA Y EL PROYECTO	469
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	472
APÉNDICE A9.1	474
A9.1.1 LAS TASAS DE DESCUENTO QUE SE VAN A UTILIZAR	474
A9.1.2 CÁLCULO DEL VALOR CON CIRCULARIDAD	474
A9.1.3 RESUMEN.....	479
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	479
APÉNDICE A9.3	481
A9.3.1 CONSISTENCIA EN VALORACIÓN	481
A9.3.2 FLUJOS FINITOS	483
A9.3.3 PERPETUIDADES	486
A9.3.4 RESUMEN.....	487
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	488
APÉNDICE A9.4	489
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	489
10. LA CREACIÓN DE VALOR Y SU MEDIDA	490
10.1 CONCEPTOS BÁSICOS	490
10.2 NECESIDAD DE MEDIR EL VALOR	492

10.3 VALOR ECONÓMICO AGREGADO (EVA).....	493
10.4 UNA FORMA SENCILLA DE MEDIR EL EVA.....	497
10.5 VALOR AGREGADO DE MERCADO (MVA)	500
10.6 PROBLEMAS CON EVA.....	500
EJEMPLO 1	501
EJEMPLO 2	506
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	510
APÉNDICE A10.1	512
A10.1.1 OTROS ENFOQUES DE EVA.....	512
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	518
APÉNDICE A10.2	520
A10.2.1 EL CONTROL DEL PROYECTO. IRVA: UN ANÁLISIS COMPLEMENTARIO AL VPN.....	520
A10.2.1.1 LA AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL	520
A10.2.1.2 EL PERÍODO DE REPAGO DESCONTADO	522
A10.2.2 FCC REAL FRENTE AL FCC PRESUPUESTADO.....	523
A10.2.3 EL FLUJO DE CAJA REAL.....	524
A10.2.4 USO DE IRVA	526
A10.2.5 EL PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CON IRVA.....	528
A10.2.6 ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE EL EVA Y LA IRVA.....	529
A10.2.7 VENTAJAS DE IRVA	530
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	530
11. EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN INFLACIÓN	532
11.1 PROBLEMAS Y SOLUCIONES	537
EJEMPLO 1	537
11.2 SUPUESTOS IMPLÍCITOS	538
11.2.1 SUPUESTO 1: ¡NO HAY IMPUESTOS!.....	538
EJEMPLO 2	541
11.2.2 SUPUESTO 2: LOS AUMENTOS DE PRECIOS QUE OCURRIRÁN EN LA REALIDAD (A PRECIOS CORRIENTES) SERÁN IGUALES A LA TASA DE INFLACIÓN QUE ESTÉ INCLUIDA EN LA TASA DE DESCUENTO CORRIENTE	544
11.2.3 SUPUESTO 3: LAS VENTAS Y LOS PAGOS POR BIENES Y SERVICIOS SE HACEN DE ESTRICTO CONTADO.....	546
EJEMPLO 3	547
11.2.4 SUPUESTO 4: NO EXISTE VALOR DE SALVAMENTO DEL PROYECTO	549
11.2.5 SUPUESTO 5: NO EXISTEN RELACIONES DE ELASTICIDAD PRECIO-DEMANDA	549
11.2.6 SUPUESTO 6: LA TASA DE DESCUENTO A PRECIOS CORRIENTES DEBE SER EXACTAMENTE IGUAL A LA TASA LIBRE DE RIESGO Y A PRECIOS CONSTANTES IGUAL A IR, LA TASA REAL	550
11.2.7 SUPUESTO 7: TODOS LOS EXCEDENTES DE LIQUIDEZ HACEN PARTE DEL FCL Y DEL FCA	550
11.2.8 SUPUESTO 8: LA TASA DEL COSTO DE LA DEUDA DEBE SER DEFLACTADA CON LA INFLACIÓN DE CADA AÑO	550
11.3 EVALUACIÓN A PRECIOS CORRIENTES Y CONSTANTES	551
EJEMPLO 4	551
EJEMPLO 5	552
11.4 EVALUACIÓN CON PRECIOS RELATIVOS.....	553
11.5 EVALUACIÓN EN MONEDA EXTRANJERA.....	554
EJEMPLO 6	554
11.6 OTRAS CONSIDERACIONES	555
11.7 ALGUNOS HALLAZGOS EMPÍRICOS.....	558

11.8 PARA RECORDAR.....	559
11.9 RESUMEN.....	560
11.10 EJERCICIOS	560
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	562
12. DECISIONES BAJO RIESGO E INCERTIDUMBRE.....	569
12.1 CERTIDUMBRE TOTAL.....	570
12.2 INCERTIDUMBRE	570
EJEMPLO 1	570
12.2.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	572
12.2.2 PUNTO DE EQUILIBRIO PROYECTADO Y DINÁMICO	572
12.2.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LAS VARIABLES	576
12.3 RIESGO	582
EJEMPLO 2	582
12.4 CAUSAS DEL RIESGO Y DE LA INCERTIDUMBRE.....	584
12.5 CÓMO MEDIR EL RIESGO Y LA INCERTIDUMBRE	585
12.6 LA EVALUACIÓN DE MÚLTIPLES OBJETIVOS.....	587
12.6.1 MODELO DE CHURCHMAN	588
EJEMPLO 3	589
EJEMPLO 4.....	590
12.6.2 MODELO DE PROCESO JERÁRQUICO ANALÍTICO	593
12.7 EL ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP)	612
12.8 PREDICCIÓN	618
12.9 APRECIACIÓN.....	618
12.10 FUNCIONES CON MÁS DE UNA VARIABLE.....	619
12.11 MÉTODOS DE PRONÓSTICO	620
12.12 TASA DE DESCUENTO CON ANÁLISIS DEL RIESGO.....	622
12.13 SIMULACIÓN	625
EJEMPLO 5	627
EJEMPLO 6	628
12.14 ACTITUDES HACIA EL RIESGO.....	637
EJEMPLO 7 LA PARADOJA DE SAN PETERSBURGO	638
EJEMPLO 8 LA LOTERÍA DE BOGOTÁ.....	639
12.15 NUEVOS DESARROLLOS: TEORÍA PROSPECTIVA	642
12.16 ÁRBOLES DE DECISIÓN	646
12.17 OPCIONES REALES	649
12.17.1 INVERSIONES	649
12.17.2 IRREVERSIBILIDAD	650
12.17.3 RIESGO E INCERTIDUMBRE.....	650
12.17.4 RIESGO ECONÓMICO Y RIESGO TÉCNICO	651
12.17.5 DISCRECIONALIDAD Y LIBERTAD	652
12.17.6 LA IMPORTANCIA DE LA FLEXIBILIDAD	652
12.17.7 OPCIONES REALES PARA VALUAR LA FLEXIBILIDAD.....	653
12.18 RESUMEN.....	660
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	660
EPÍLOGO.....	664
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	668
GLOSARIO	669

*A mis hijos, Ligia Teresa y Nacho,
por todos los silencios que hay en este libro.
A mis nietos, Juan Vicente, Juan Cristóbal y Emilio.*

PRESENTACIÓN

Han sido semanas de espera, largas como la sombra del atardecer en la arena.

Julio 25 de 1993

Anda el tiempo, anda el tiempo sin cesar...

Eduardo Carranza

El desarrollo de este material se inició en 1969, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, cuando hacía el curso *Análisis de decisiones de inversión*, el ya famoso Anadec, en la honrosa compañía de Ulpiano Ayala, como profesor, y Manuel Rodríguez Becerra, como monitor. Después se mejoró en varias etapas, tanto en la Universidad de los Andes, entre 1979 y 1981 y entre 1986 y 1988, en el Departamento de Ingeniería Industrial, en el Magíster en Dirección Universitaria, en la Especialización en Finanzas y en el programa de pregrado de la Facultad de Administración, como en la Universidad Javeriana, entre 1981 y 1984, en el programa de Posgrado en Economía en la Facultad de Estudios Interdisciplinarios y en el Departamento de Administración. En 1994, la Superintendencia del Subsidio Familiar publicó la primera edición de este texto, bajo el título de *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. En Compuclub Ltda., entre 1994 y 1998, hice algunas versiones parciales del capítulo “El valor del dinero en el tiempo”, que mejoró ostensiblemente el enfoque pedagógico. También entre 1994 y 1998, en la Universidad Javeriana, el texto sufrió una revisión total y completa. En las ediciones segunda y tercera se hicieron mejoras interesantes; en la cuarta edición se hizo hincapié en el enfoque de valoración de empresas. En los años recientes, en el Politécnico Grancolombiano, el libro sufrió cambios estructurales y conceptuales importantes que me llevaron a modificar una vez más el título. Como se deduce, éste es un trabajo de acumulación de experiencias y reflexiones de muchos años. Y lo que falta...

Cada capítulo contiene un número de ejercicios o casos que se puede asignar para trabajarlos en clase o para elaborarlos fuera de ella. Al final de cada capítulo se presenta una bibliografía que consta de abundantes títulos de libros y artículos clásicos sobre el tema, de manera que constituye una fuente de información que permite al estudioso profundizar en diferentes aspectos.

Este texto, además, está acompañado de varias ayudas para estudiantes y profesores, que se encuentran en <http://www.poligran.edu.co/decisiones> (hay un sitio similar en la Universidad Javeriana, en <http://www.javeriana.edu.co/decisiones>). Allí se dispone del programa diario de un curso de 64 horas, de diapositivas

para cada capítulo, de varios glosarios, de un banco de preguntas frecuentes, del libro en versión electrónica, de las erratas que pueda tener este libro, de acceso a bases de datos financieros y económicos, de archivos de Excel con ejemplos, de lecturas adicionales y de las respuestas de muchos ejercicios.

Se sugiere al lector que utilice la hoja de cálculo para hacer más eficaz el aprendizaje de los conceptos y herramientas. Los profesores interesados en las diapositivas pueden utilizar las presentaciones que aparecen en la red o pueden comunicarse con el autor. Todos los lectores están invitados a hacer comentarios sobre el libro y sobre la página en internet, ya mencionada.

En esta ocasión se han revisado varios capítulos, reescrito otros y añadido algunos prácticamente nuevos, y es un proceso que parece no acabar nunca, pues siempre aparecen nuevas formas de presentar algunas ideas, o nuevas ideas que aclaren los conceptos ya escritos. La novedad de esta edición radica en varios aspectos: uno es el tratamiento detallado sobre cómo hacer proyecciones de los estados financieros para llegar a construir los flujos de caja necesarios con los cuales evaluar un proyecto o valorar una firma (que fundamentalmente es lo mismo); se rescribió el capítulo del costo de capital y se enfocó hacia su cálculo correcto, teniendo en cuenta los valores de mercado de la firma. En este capítulo se ilustra la forma, poco utilizada, de resolver el problema ya conocido de la circularidad, entre el valor presente de los flujos de caja (valor de mercado) y el costo de capital. Así mismo se modificó el capítulo de la construcción de flujos de caja y cálculo del valor terminal o de continuación. El enfoque de los capítulos 7 a 9 contempla la presentación del material en el cuerpo de cada capítulo de la manera más sencilla (pero correcta) de construir flujos de caja; lo mismo ocurre con el capítulo del costo de capital. Las otras maneras (más complicadas) de construir los flujos de caja, el cálculo del costo de capital y el valor de la firma se encuentran en los apéndices de los capítulos respectivos.

Este libro puede ser utilizado para cursos de diferentes niveles. Por ejemplo, con los capítulos 2 y 3 se puede conducir un taller corto de unas 25 horas sobre matemáticas (aritmética) financieras básicas. Los cuatro primeros capítulos permiten un curso-taller un poco más amplio, de unas 40 horas. Si se desea cubrir todo el material, se puede trabajar un curso de un semestre, de unas 64 horas de duración. Para el capítulo 12 se requieren los conocimientos básicos de probabilidad y estadística. En este capítulo se han incluido la metodología del proceso analítico jerárquico (*Analytical Hierarchic Process* [AHP]) del profesor Thomas L. Saaty y una breve introducción a las opciones reales.

A un lector que ya haya sido expuesto al tema de las matemáticas financieras, le conviene estudiar los capítulos 3 a 11, pues le permiten tener una visión crítica de las diferentes metodologías de

análisis. El último capítulo es clave para exponer al lector al tema del riesgo y la incertidumbre. Para un taller de valoración, desde el supuesto que ya se conocen las bases del valor del dinero en el tiempo, recomendaría, sin duda, los capítulos 5 a 10. El libro también puede ser utilizado para un taller sobre construcción de estados financieros proyectados. Para este fin el lector puede usar los capítulos 5 y 6, que muestran paso a paso cómo proceder para hacer estas proyecciones.

En todas las versiones y en el estudio independiente del libro se sugiere con mucho énfasis que el trabajo con el texto vaya acompañado de la revisión cuidadosa de los archivos de Excel que se mencionan a lo largo de éste. Estos archivos, como ya se anunció, están disponibles en la página de internet. Si algún lector tiene dificultad en bajar los archivos, por favor comuníquese a cualquiera de las direcciones al pie de esta presentación o a través de la página en internet.

Reconozco con gran satisfacción el aporte generoso de los numerosos estudiantes de cursos de pregrado y posgrado y de seminarios para ejecutivos y visitantes asiduos de la página de internet ya mencionada, quienes con sus observaciones y comentarios enriquecieron y mejoraron el contenido de este material.

Para aquel lector que por su formación esté prevenido contra los temas aquí tratados, sobre todo por esos nombres horribles como matemáticas financieras, lo invito a que, como dice Benedetti, “no alerte los fusiles ni piense qué delirio”. Para estudiar este texto no se necesita saber nada más que sumar, restar, multiplicar y dividir. Es más fácil que estudiar a Heidegger, a Freud o a Durkheim, y, lo sé, menos divertido que leer al mismo Benedetti o a García Márquez. Sin embargo, si el lector no se aproxima al tema con el espíritu desarmado, se le va a convertir en un calvario, y uno debe trabajar y estudiar con alegría. Así se hace más fácil el andar.

No me canso de prevenir una vez más a los lectores (como en ediciones anteriores); por eso, como decía don Antonio Machado en boca de Juan de Mairena: “desconfíen de lo que yo como profesor les diga, aunque parezca muy elegante y convincente”. Invito a que se aborde la lectura de este texto con el espíritu más crítico y alerta; el trabajo intelectual debe ser sometido a escrutinio implacable, ya que ésa es la única forma de garantizar su calidad. Queda, amigo lector, invitado a que manifieste sus observaciones y comentarios para que este trabajo pueda mejorarse en futuras ediciones.

Ignacio Vélez Pareja
Bogotá, septiembre de 2005
nachovelez@gmail.com
ivelez@poligran.edu.co



Esta quinta edición, ha sido drásticamente corregida y aumentada: tiene doce capítulos. En los primeros cuatro capítulos se estudian las técnicas relacionadas con el valor del dinero en el tiempo. El capítulo cinco muestra de manera muy sencilla, la elaboración de tablas con datos proyectados que servirán para la proyección de los estados financieros de un proyecto o firma. En el capítulo seis se trabaja y explica en detalle la elaboración de las proyecciones de los estados financieros de una firma. En el capítulo siete se calculan los flujos de caja pertinentes para la valoración de un proyecto o empresa, a partir de los estados financieros. Se presentan varios enfoques para su cálculo, de manera que el lector podrá escoger la más sencilla. El capítulo ocho estudia el costo promedio ponderado de capital. Aquí se presentan tanto la forma más sencilla como la más compleja para calcularlo. El capítulo nueve complementa los anteriores y allí se calcula el valor terminal y se cierra el círculo que termina en la valoración. El capítulo diez está dedicado a los métodos de valor económico agregado. Se muestra que con ellos se obtiene el mismo valor del proyecto o empresa. En el capítulo once se estudia la evaluación de proyectos en inflación. Por último, en el capítulo doce se estudian el riesgo y la incertidumbre en las decisiones. Se trabaja el análisis de sensibilidad. En este capítulo se incluyen nuevos temas como el Proceso Analítico Jerárquico (Analytical Hierarchical Process, AHP) desarrollado por el profesor T. Saaty y una breve introducción al tema de las opciones y las opciones reales. Asimismo, hay abundante material gratuito para estudio autónomo en <http://www.poligran.edu.co/decisiones> y en <http://www.cashflow88.com> (en Decisiones de Inversión). Se incluye la versión electrónica del libro, permanentemente actualizada.



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Departamento de Administración de Empresas