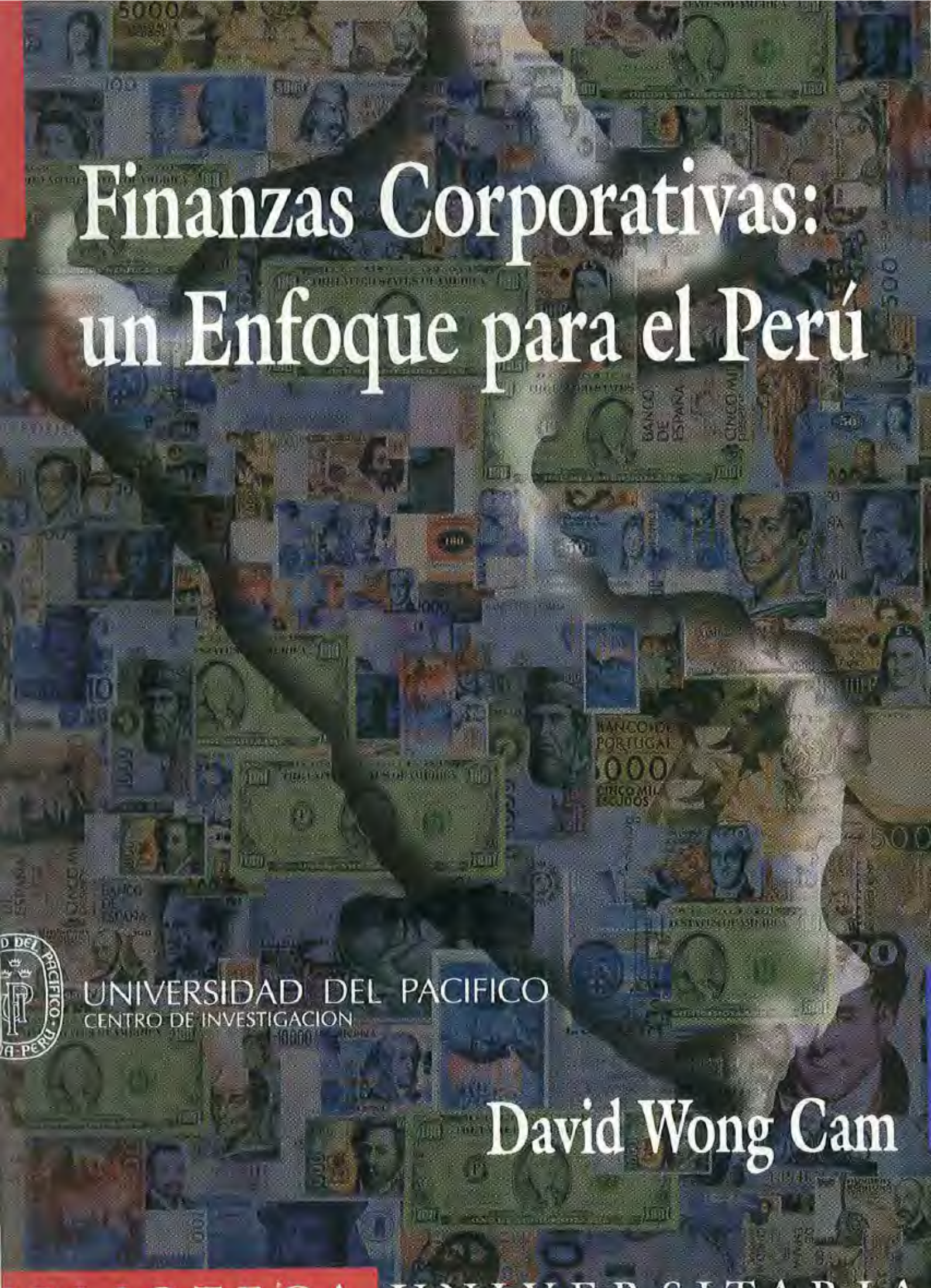
Finanzas Corporativas: un Enfoque para el Perú



UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
CENTRO DE INVESTIGACION

David Wong Cam

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Finanzas Corporativas: un Enfoque para el Perú

David Wong Cam

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

© Universidad del Pacífico
Centro de Investigación
Avenida Salaverry 2020
Lima 11, Perú

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
BUP - CENDI
48228

FINANZAS CORPORATIVAS: UN ENFOQUE PARA EL PERÚ
David Wong Cam
1a. edición: marzo 1998
1a. edición corregida: agosto 1998
2a. edición: agosto 2000
Diseño de la carátula: Rafael Romero Pinillos
I.S.B.N.: 9972-603-40-7

BUP - CENDI

Wong Cam, David
Finanzas corporativas: un enfoque para el Perú. – 2ª. ed. -- Lima : Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 2000. -- (Biblioteca Universitaria)

/FINANZAS/INVERSIONES/RENTABILIDAD/RIESGO/TASA DE INTERÉS/FINANCIAMIENTO/ESTUDIOS DE CASOS/PERÚ/

336(85) (CDU)

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (APESU) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (EULAC).

El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica. Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio sin permiso de la Universidad del Pacífico.

Derechos reservados conforme a Ley.

ÍNDICE

PREFACIO 11

INTRODUCCIÓN: ¿QUÉ SON LAS FINANZAS? 13

1. Definición 15
2. Las finanzas como relación entre liquidez, riesgo y rentabilidad 15
3. Las finanzas respecto a la contabilidad y la economía . . 19
4. Un aspecto que puede ayudar a entender este texto . . . 20

PRIMERA PARTE: VALORACIÓN 21

I. Los elementos de la valoración 23

1. El riesgo 25
   1.1 ¿Qué es el riesgo? 25
   1.2 La relación entre riesgo y rentabilidad 27
   1.3 Los tipos de riesgo 28
   1.4 El modelo de valoración de activos financieros 32
   1.5 El promedio de rentabilidades: algunas precisiones 38
   1.6 Cuestionario y ejercicios propuestos 41
2. El valor del dinero en el tiempo 44
   2.1 El interés simple y el interés compuesto 44
      2.1.1 Concepto 44
      2.1.2 Los valores futuro y actual 46
      2.1.3 La ecuación del valor 48
   2.2 Las anualidades 49
      2.2.1 Concepto 49

2.2.2 La progresión geométrica como origen de la anualidad 51
2.2.3 Los tipos de anualidades 53
2.3 Las tasas 57
2.3.1 La tasa nominal y la tasa efectiva 57
2.3.2 La tasa real 62
2.3.3 La tasa discreta y la tasa continua 62
2.4 Cuestionario y ejercicios propuestos 63
3. Los flujos que se descuentan 68
3.1 La elección del flujo de caja 68
3.2 Ejemplo didáctico 70
3.3 Cuestionario 72
Caso Carlos 72

II. La valoración de bonos y acciones 75

1. El marco general 77
2. La valoración de bonos 77
3. La valoración de acciones 79
4. Cuestionario y ejercicios propuestos 83
Caso Fondos Mutuos Alfa 83

SEGUNDA PARTE: DECISIONES DE INVERSIÓN 91

III. La evaluación de proyectos 93

1. Los criterios para evaluar proyectos 95
1.1 El valor presente neto (VPN) 95
1.2 La tasa interna de retorno (TIR) 96
1.2.1 La TIR múltiple 96
1.2.2 La TIR negativa 98
1.3 La relación beneficio costo (RB/C) 98
2. ¿Por qué el VPN conduce a mejores decisiones? 99
3. La evaluación económica y financiera 102
4. La tasa de descuento adecuada para evaluar proyectos . 105
5. Las decisiones de inversión con inflación y riesgo 107
6. Cuestionario y ejercicios propuestos 111
Caso Espárragos Rodríguez 115

IV. La inversión en valores negociables 129

1. Los métodos para el cálculo de bonos y acciones 131
1.1 Los activos financieros 131
1.2 El rendimiento de bonos 132
1.2.1 La reinversión a la cotización vigente 132
1.2.2 La tasa interna de retorno 134
1.3 El rendimiento de acciones 135
1.3.1 La reinversión a la cotización vigente 135
1.3.2 La tasa interna de retorno 137
2. Los indicadores bursátiles 137
3. Marco general para invertir en el Perú 140
4. Cuestionario y ejercicios 141
Caso Yacimiento Sur 142

TERCERA PARTE: DECISIONES DE FINANCIACIÓN 151

V. Consideraciones preliminares a la financiación 153

1. Componentes que afectan el costo de los créditos 155
1.1 La tasa nominal y la capitalización 156
1.2 Las comisiones 156
1.2.1 La adicional a la tasa 156
1.2.2 La comisión *flat* 156
1.3 Las retenciones 157
1.4 El caso de los créditos en moneda extranjera . . . 158
2. Las modalidades de cobro de intereses 159
2.1 Decreciente 160
2.2 Igual 161
2.3 Creciente 161
2.4 Adelantada 162
2.5 *Flat* 163
3. Cuestionario y ejercicios 164

VI. Las fuentes de financiación de corto plazo 165

1. El sobregiro 167
2. El descuento 167
3. El crédito de proveedores 170

4. El *Factoring* 170
5. El pandero 171
6. Cuestionario y ejercicios propuestos 173

VII. Las fuentes de financiación de largo plazo 175

1. El arrendamiento financiero (*leasing*) 177
2. La emisión de obligaciones y acciones 181
3. Los American Depositary Receipts (ADRs) 183
4. Cuestionario y ejercicios 184

CUARTA PARTE: ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO 187

VIII. El comportamiento esperado de las tasas de interés, del tipo de cambio y de la inflación 191

1. La paridad de los tipos de interés 193
2. La paridad del poder adquisitivo o ley de precio único 194
3. El efecto Fisher cerrado e internacional 196
   3.1 El efecto cerrado 196
   3.2 El efecto internacional 197
4. La teoría de las expectativas 199
5. Cuestionario y ejercicios propuestos 200

IX. Los futuros 203

1. Características 205
2. Conceptos básicos en el mercado de futuros 205
   2.1 Sujetos que intervienen 205
   2.2 Posiciones en futuros y en físicos 206
   2.3 La exigencia de garantías 206
   2.4 La base 206
   2.5 Las razones de la diferencia entre el precio contado y futuro 207
   2.6 El desarrollo de un mercado de futuros 209
   2.7 La diferencia entre los contratos de futuro y a plazo (*forwards*) 209
3. Las coberturas: estrategias básicas 210
   3.1 La cobertura perfecta 210
      a. Desde el punto de vista del productor 210
      b. Desde el punto de vista del comprador 211

3.2 La cobertura no perfecta 212
a. Desde el punto de vista del productor 213
b. Desde el punto de vista del comprador 213
4. Cuestionario y ejercicios propuestos 215
Caso Minera del Estado 216
Caso Café Martínez 223

X. Las opciones 241

1. Características 243
2. Conceptos básicos en el mercado de opciones 244
2.1 La relación entre el valor del activo subyacente y el precio de ejercicio. 244
2.2 Los tipos 245
2.3 Las garantías 246
3. La lógica de los *calls y puts* 246
4. La valoración de opciones 249
4.1 La paridad *put call* 249
4.2 El modelo binomial 252
4.2.1 Método didáctico 253
4.2.2 Método por fórmula 255
4.3 El modelo de Black & Scholes 257
5. La lógica de las opciones aplicada a la evaluación de proyectos 260
6. Cuestionario y ejercicios 263

XI. El *swap* 265

1. Definición 267
2. El *swap* de intereses 267
3. El *swap* de divisas 269
4. La experiencia en el uso de los productos derivados . . . 271
5. Cuestionario y ejercicios propuestos 272

QUINTA PARTE: OTROS PUNTOS 273

XII. Eficiencia en el mercado de capitales 275

1. El concepto de mercado eficiente 277
2. La forma de comprobar la existencia de un mercado eficiente 279

3. El modelo 281
4. La evidencia empírica en el caso peruano 282
5. La posibilidad de predicción 283
6. Cuestionario 285
Caso Luz Austral 286

XIII. Las fusiones 297

1. Concepto de fusión 299
2. Por qué fusionarse 300
   2.1 Razones cualitativas 300
   2.2 Razones cuantitativas 303
3. Métodos de valoración 304
4. Cuestionario 307

BIBLIOGRAFÍA 309

ANEXO 311
Respuestas a los problemas propuestos 311

PREFACIO

Una gran motivación es el único requisito para comprender este libro. Si bien no es necesario que el lector tenga conocimientos de economía, matemática, estadística o de investigación de operaciones, con fines pedagógicos se incluyen materias de estas disciplinas.

El presente libro está dirigido a personas que se inician en el conocimiento de las finanzas y a aquellos que desean refrescar sus conocimientos financieros: alumnos de pregrado y postgrado de las diversas facultades en donde esta disciplina fascinante constituye un curso importante.

Finanzas corporativas: un enfoque para el Perú, segunda edición, constituye un significativo avance con respecto a la primera edición y la primera edición corregida. En primer lugar, se incluyen cinco casos adicionales, donde se hace referencia a problemas de la realidad peruana. En ellos se presentan la evaluación de un caso exitoso de espárragos, el uso de derivados en una empresa de café, y un caso de valoración de bonos en fondos mutuos. El quinto caso discute las bases en que se sustentan los principios financieros en el Perú.

Además, se ha agregado material y se ha reescrito algunas partes del libro. Se ha incluido un tema de especial relevancia para la evaluación de proyectos de inversión al introducir la lógica de opciones en este análisis, lo que reinterpreta la información proporcionada por el VPN. Otro tema que se adiciona es el del método binomial en la valoración de opciones. Se han reescrito varias partes de la primera edición, el modelo de valoración de activos, la valoración de acciones, las opciones; y se ha ampliado sustancialmente el capítulo de fusiones.

La segunda edición es un paso más dentro del proceso de realizar una obra más completa y útil a los agentes financieros en el

Perú. Este esfuerzo redundará en próximas ediciones. No obstante, la presente obra pretende ser un puente entre un hábil lector recién iniciado en esta disciplina y textos más profundos.

El presente texto se diferencia de otros en varios sentidos. En primer lugar, los temas se enfocan en la realidad peruana: mercados poco profundos e ilíquidos y activos con mayor riesgo que los que se ofrecen en países desarrollados. En segundo lugar, se enfatiza más en lo financiero que en lo matemático. Si bien existe una formulación matemática que puede ser compleja, he procurado explicarla en forma sencilla y didáctica. Las fórmulas se deducen de tal manera que el lector puede comprenderlas fácilmente. En tercer lugar, las ideas se explican en forma simple. El propósito es exponer lo esencial. Acompañan a la teoría ejercicios que van de menor a mayor dificultad; las respuestas y el procedimiento para hallarlas se presentan al final del libro.

El libro consta de cinco partes. La primera trata de la valoración, y se concentra en proporcionar los factores básicos del método del flujo de caja descontado: riesgo, matemáticas financieras y flujos de caja. Las dos partes siguientes tratan las decisiones de inversión y financiación. La cuarta parte está referida a los nuevos productos financieros que han aparecido en el mercado peruano como son los productos derivados, y que forman parte de la administración del riesgo. Finamente la quinta parte incluye dos temas igualmente importantes: la eficiencia en el mercado peruano y las fusiones.

Deseo expresar un reconocimiento a mis alumnos en la Universidad del Pacífico, profesores de otras universidades en Lima y otras ciudades en el interior del Perú, y empresarios, por el cariño con que acogieron la primera edición y la primera edición corregida. Todos ellos constituyen una razón importante para seguir escribiendo.

Debo agradecer vivamente a varias personas que de alguna manera contribuyeron con esta obra. A Luis Antonio Sánchez, Samuel Mongrut, Harold Hernández, Carlos Barrientos, Carlos Baños, Miguel Pánez, Ramón Flórez padre e hijo, Osvaldo Molina y Joshua Roedel. También quisiera agradecer a Pedro Visconti, quien me impulsó en la difícil tarea de escribir, y a Luis Baba Nakao, quien me introdujo en los temas financieros. Por último, deseo expresar que todos los errores de este libro son de mi exclusiva responsabilidad.

INTRODUCCIÓN:
¿QUÉ SON LAS FINANZAS?

1. Definición

Las finanzas significan un proceso que implica el manejo eficiente de los recursos de una empresa, y el conocimiento y la administración de las relaciones entre el mercado de capitales y la empresa.

Las finanzas constituyen un equilibrio entre liquidez, riesgo y rentabilidad. Las finanzas corporativas, el tema central de este libro, analizan el proceso que relaciona el mercado de capitales con las empresas.

2. Las finanzas como relación entre liquidez, riesgo y rentabilidad

Liquidez es la capacidad de pago a corto plazo; el riesgo, la posibilidad de perder; la rentabilidad, la capacidad de generar beneficios. Para muchos, el fin de las finanzas se resume en ganar dinero. Sin embargo, nadie invertiría en un proyecto rentable que fuera excesivamente riesgoso o que no permitiera pagar las obligaciones de corto plazo.

Si se tuviese la oportunidad de invertir en un proyecto muy seguro y rentable, aunque con una alta probabilidad de que no pueda afrontar sus obligaciones a corto plazo, ¿se invertiría en el proyecto? Probablemente no. O bien, podría recurrirse al mercado de capitales en busca de financiamiento para afrontar el problema. No obstante, en el Perú, las fuentes de financiamiento son escasas. Mientras el mercado de capitales no esté desarrollado, la liquidez será el criterio prioritario en las finanzas; inclusive tiene mayor peso que el riesgo y la rentabilidad. Ejemplo de esta situación es la inversión en la Bolsa de Valores de Lima. Muchos invierten sólo en acciones muy líquidas y desdeñan otras que, aunque seguras y rentables, no pueden ser transadas fácilmente.

La relación entre liquidez, riesgo y rentabilidad es difícil de medir, pues existen otros múltiples factores. Sin embargo, con un esfuerzo de simplificación pueden hacerse algunas afirmaciones.

Respecto de la liquidez, puede afirmarse que, en el corto plazo, la relación entre liquidez y rentabilidad es indirecta[1]. Al respecto se pueden citar dos casos: el de los bancos, que otorgan mayor rendimiento por los depósitos a plazo que por los de ahorro, debido a que el primero es menos líquido que el segundo. O el caso de un tesorero que deberá pagar una mayor carga financiera por el financiamiento solicitado (menos rentabilidad) si desea tener mayor holgura para los pagos futuros (mayor liquidez). Lo que está detrás de esto es que en mercados eficientes no es posible encontrar negocios sólo con beneficios y sin costos; lo que los economistas llaman coloquialmente "no hay lonche gratis".

Si bien el ideal de un financista es lograr negocios líquidos, seguros y rentables, ello es la excepción a la regla. Como ejemplo de esto último presentamos dos casos.

El primero se refiere a la divisa norteamericana. El dólar tomado como activo financiero en el período 1983-1985 fue muy líquido (podía transarse fácilmente), seguro (es dinero en mano) y rentable (la devaluación fue en promedio mayor a la inflación). El segundo ejemplo se refiere a la Bolsa de Valores. Al menos los activos financieros considerados como los mejores durante los años 1980, 1986 y 1992, eran relativamente seguros, líquidos (los valores se transaban fácilmente en el mercado), y rentables (la mayoría de los valores, en promedio, era más rentable que un depósito en un banco de prestigio)[2].

Sin embargo, estas circunstancias se presentan sólo en coyunturas determinadas. En el primer caso, el dólar se comportó así debido a la gran devaluación que tuvo lugar para facilitar las negociaciones de la deuda externa. En el segundo caso, los factores que influyeron en la Bolsa fueron varios: en 1980, las cotizaciones de los metales tuvieron un auge inusitado; en 1986, se reactivó artificialmente la economía; y,

---

1. La evidencia empírica en el Perú indica que en mercados emergentes como el nuestro no es clara la relación entre la liquidez y el riesgo. Sin embargo, puede afirmarse que en mercados más desarrollados esta relación es indirecta; por ejemplo, los depósitos de largo plazo son los más riesgosos.

2.. Aunque la Bolsa es una de las alternativas más riesgosas.

8228

en 1992, el Perú se reinsertó en el sistema financiero internacional, lo que originó una mayor confianza por parte de los agentes económicos.

Un último aspecto puede esclarecer la problemática de la liquidez. Es tan inadecuado no poder pagar las obligaciones a corto plazo como mantener una liquidez innecesaria. Lo primero porque se perdería imagen frente a los acreedores; lo segundo porque el dinero tiene un costo y ello disminuiría la rentabilidad.

En lo que respecta al riesgo, encontramos lo siguiente: toda decisión financiera es una comparación de beneficios y costos expresados en tiempos iguales que razonablemente expresan el mismo riesgo.

La última parte del texto está dedicada a la administración del riesgo. En ésta se analizará cómo es posible aminorar la volatilidad de ingresos o costos para empresarios peruanos, con la incursión en el mercado internacional y la posibilidad de controlar parcialmente precios a futuro. En lo que concierne a la rentabilidad[3], ésta supone los siguientes factores: el costo de oportunidad, el valor del dinero en el tiempo, y las ganancias y pérdidas originadas por inflación. Desarrollemos con un poco más de detenimiento esto último.

El costo de oportunidad[4] se refiere a la mejor alternativa viable en la que se hubiera podido emplear un recurso. Este concepto guarda estrecha relación con la idea de escasez y reconoce que los recursos pueden tener varios usos. Un joven, recién egresado de una universidad, tiene la posibilidad de emplearse o iniciar un negocio, y decide por esta última alternativa. Aun cuando no cobre un sueldo, éste debe imputarse como un costo de oportunidad, porque el ser empleado constituye una alternativa al negocio.

El valor del dinero en el tiempo consiste en la apreciación de que un sol *antes* es mejor que un sol *después*, debido a que el sol recibido

---

3.. En el siguiente capítulo se analizará la técnica que permite estimar a cuánto comprar o vender un activo financiero o un negocio.

4.. Véase Kafka, Folke, *Teoría económica*, Lima: Universidad del Pacífico, 1981, pp. 217 y ss.

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

con anterioridad pudo ser invertido en un rendimiento alternativo. En otras palabras, es mejor 100 ahora que 100 dentro de un mes. En las finanzas, este valor en el tiempo se ve reflejado en un valor monto, es decir que un beneficio de 120 es mejor que 100.

Lo que hay detrás del valor del dinero en el tiempo es que todo recurso en el tiempo puede tener un rendimiento, esto es, todo proyecto tiene un costo de oportunidad. Debe anotarse que este costo de oportunidad no se refiere ni a la inflación ni al riesgo. Si se implementa un proyecto en un país seguro y sin inflación, ¿el beneficio mínimo podría ser cero? El lector podrá dilucidar que éste debe ser positivo y que todo inversionista desea una ganancia por su capital, fuera de la erosión del dinero y el riesgo.

Las ganancias por inflación se presentan cuando los precios de los productos que vendemos se incrementan más que el nivel general de precios, y cuando procuramos mantener activos que se revalúan frente a la inflación (por ejemplo activos fijos) y pasivos que no se revalúan (por ejemplo préstamos). Se generan pérdidas por inflación cuando sucede lo contrario.

Para concluir este punto, cabe la pregunta ¿cómo homogeneizar costos y beneficios que se encuentran en distintos tiempos? Es decir, ¿qué es mejor, 100 ahora o 120 dentro de un año? La respuesta supone entender los conceptos de valor futuro y valor actual, los cuales se desarrollarán más adelante y pueden calcularse a interés simple o compuesto.

Del mismo modo, ¿cómo distinguir entre beneficios y costos de igual riesgo? La tarea es difícil. En el capítulo de riesgo correspondiente se darán algunas pautas para saberlo. La teoría financiera moderna divide las decisiones en aquellas de inversión y las de financiamiento. Las primeras responden a ¿en qué invertir o cómo conformar el activo de una empresa? Las de financiamiento responden a la interrogante ¿cómo financiarse, o cómo conformar el pasivo de una empresa?

¿En qué negocio invertir? ¿En espárragos o en mangos? Es una decisión de inversión productiva. ¿Dónde colocar? ¿En acciones, en

bonos corporativos o en fondos mutuos? Esto constituye una decisión de inversión especulativa.

¿Cuál es la fuente de financiación menos costosa? O ¿cuánto de la financiación debe ser a corto plazo y cuánto a largo plazo? Las decisiones que responden a estas dos inquietudes son decisiones de financiamiento.

La teoría financiera distingue estos dos tipos de decisiones porque tienen efectos distintos. En principio, el primer tipo genera beneficios a la empresa; el segundo, costos. Además, las operaciones que originan estos dos tipos de decisiones, como luego se estudiará, suponen distintos riesgos. Tanto en las decisiones de inversión como en las de financiamiento se incluyen temas de liquidez, riesgo y rentabilidad.

3. Las finanzas respecto a la contabilidad y la economía

Es importante entender otros aspectos que permitan percibir mejor las finanzas. Hay quienes consideran que las finanzas son una extensión de la contabilidad, mientras que para otros éstas son una extensión de la economía.

La contabilidad ofrece un gran aporte a las finanzas en tanto disponibilidad ordenada de información y medio de control de las operaciones de la empresa. Sin embargo, la contabilidad, al menos la tradicional, se refiere al pasado y no incluye aspectos tan importantes como el costo de oportunidad, el valor del dinero en el tiempo y el riesgo. La exclusión del costo de oportunidad ha sido explicada líneas arriba. A continuación analizaremos los otros dos puntos.

La contabilidad sólo incluye el valor del dinero en forma parcial, puesto que registra con igual valor los ingresos y gastos que se producen en diferentes tiempos: considera como de igual valor ventas cobradas al *cash* y ventas cobradas al crédito; o gastos pagados al *cash* y gastos pagados a futuro.

Además, la contabilidad excluye el riesgo porque toma como de igual valor utilidades de proyectos con riesgos distintos. Según ello, es

posible que un negocio de una cadena de autoservicios (relativamente poco riesgoso) arroje utilidades similares a las de un negocio de explotación petrolera (relativamente muy riesgoso). El análisis de los estados financieros valoraría a estas dos empresas por igual, cuando en realidad la cadena de autoservicios sería mejor en la medida en que se obtiene la misma rentabilidad con menor riesgo.

Por otra parte, la economía aporta a las finanzas la perspectiva global del sistema económico y las herramientas para las principales proyecciones de las variables que la afectan. El directivo financiero debe comprender las interrelaciones entre los mercados de capitales y las empresas, cómo se interconecta la economía del país con la del resto del mundo, así como entender las proyecciones de la inflación, la devaluación, la tasa de interés, etc. Sin embargo, esta globalidad pierde de vista los pequeños detalles que también son importantes, como la conciliación de caja, la administración de tesorería, los inventarios, etc.

4. Un aspecto que puede ayudar a entender este texto

Suele objetarse algunos principios explicados en este libro debido a que en él se esbozan puntos de difícil medición cuantitativa. La realidad no permite que algunos aspectos puedan ser cuantificados; en algunos casos porque no existe información o porque se exige una información de un futuro lejano. Por ejemplo es difícil medir el riesgo en ciertos sectores porque éstos no cotizan en bolsa; o pronosticar una demanda segura; o medir activos intangibles.

Para una cabal comprensión de este texto, es importante sugerir al lector que se convenza de que es mejor tener claridad en el objetivo de estudio aunque no pueda cuantificarlo que desconocer lo que se pretende analizar.

PRIMERA PARTE:
VALORACIÓN

I. LOS ELEMENTOS DE LA VALORACIÓN

Un inversionista podría generar grandes beneficios si pudiera valorar de modo correcto tres operaciones: bonos, acciones o negocios (proyectos). Los bonos constituyen deuda con vencimiento a largo plazo que otorga intereses a su tenedor. Las acciones son partes alícuotas del capital social que otorgan dividendos.

Si un gerente financiero pudiera valorar correctamente operaciones como los Bonos Brady o las acciones de Luz del Sur, o el proyecto del gas de Camisea, que inquietaban a los peruanos en 1997, podría adquirir dichos bonos o acciones al precio más bajo y venderlos al precio más alto. Pero la realidad es más compleja, pues ello supone un conocimiento profundo de la empresa y del país. Lo que la teoría financiera puede sugerir es un marco de referencia de esa valoración.

En general, la metodología de valoración puede resumirse en cuatro pasos:

i) Se estima el riesgo de la operación.
ii) Se considera la tasa de descuento apropiada.
iii) Se prevé los ingresos netos que se obtendrán por la operación.
iv) Se calcula el valor presente neto.

1. El riesgo

1.1 ¿Qué es el riesgo?

Si usted tuviese la oportunidad de invertir en tres distintos activos cuyos rendimientos pudieran alcanzar 12%, 14% y 18% respectivamente, ¿cuál elegiría? Probablemente su afán de rentabilidad lo llevaría a colocar el monto total de su inversión en el tercer activo. Sin embargo, se estaría dejando de lado un aspecto importante: el riesgo.

Si se combinaran los dos factores, la proporción invertida podría ser inclusive positiva en cada uno de los activos. El riesgo es la

posibilidad de perder; y esto, en finanzas, se calcula a partir de la desviación estándar o varianza. La desviación estándar mide el grado de alejamiento de la rentabilidad del activo con respecto de su rentabilidad promedio.

Un ejemplo puede ayudar a explicar esto. Dos proyectos, A y B, tienen la misma probabilidad de obtener cualquiera de las rentabilidades que se detallan en el Cuadro No 1.1.

Cuadro No. 1.1

RENTABILIDADES

Probabilidad	Proyecto A	Probabilidad	Proyecto B
1/3	13%	1/3	7%
1/3	15%	1/3	20%
1/3	17%	1/3	33%

¿Qué proyecto escogería? Lo primero que se observa es que, en promedio, el proyecto B (20%) es más rentable que el proyecto A (15%). No obstante, en este proyecto es posible obtener un reducido rendimiento mínimo de 7% frente a un mejor rendimiento mínimo de 13% en el proyecto A. Es decir, el riesgo es mayor. Esta situación puede medirse mediante el cálculo del promedio aritmético y la desviación estándar. La fórmula de la desviación estándar es[1]:

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(xi - \mu)^2}{n}}$$

La desviación estándar para el proyecto A es de 1.63% y para el proyecto B es de 10.61%.

1. En realidad es más exacto definir al denominador como n-1 y no como n. Sin embargo, las conclusiones no varían significativamente.

1.3 Los tipos de riesgo

Se ha mencionado que el riesgo influye en todas las decisiones financieras y que, por tanto, pueden haber distintos factores que generen pérdidas.

Para una mejor comprensión, el concepto de riesgo puede clasificarse de dos maneras no necesariamente excluyentes. La primera clasificación indica que el riesgo puede ser económico o financiero; la segunda, que el riesgo puede ser diversificable o no diversificable.

El riesgo económico se refiere a aquél producido por el mismo giro del negocio; más específicamente, es el riesgo de no poder cubrir los costos de operación[3]. Ejemplos de este tipo de riesgo son la obsolescencia o la sobreoferta del producto, plagas que afectan a determinados cultivos, una baja en la cotización del precio de determinado mineral, etc. Una forma de medir el riesgo económico es a través del punto de equilibrio operativo (costos fijos operativos sobre margen de contribución).

El riesgo financiero es el riesgo de no poder cubrir las cargas financieras. El ejemplo típico de este tipo de riesgo es el sobredimensionamiento de la deuda mediante un excesivo principal con relación al patrimonio aportado; una elevación de la tasa activa; o un riesgo cambiario en las deudas en moneda extranjera. Una forma de medir el riesgo financiero es a través de la palanca financiera (pasivo sobre patrimonio).

El riesgo diversificable es aquel que disminuye cuando se invierte en más de un activo. A este riesgo también se le denomina no sistemático o propio. Existen activos cuyas rentabilidades en el tiempo van en la misma dirección; y otros cuyas rentabilidades van en sentido contrario. Respecto a esto se presentan dos casos extremos pero ilustrativos en el Cuadro No. 1.2.

---

3. Gitman, Lawrence, *Fundamentos de administración financiera*, 3a. ed., Industria Editorial Mexicana, 1986, p. 162.

Una conclusión importante que se extrae de este ejemplo es que no pueden compararse dos rendimientos esperados que impliquen diferentes riesgos. (En el ejemplo, 20% no es mejor que 15%). O, lo que es lo mismo, sólo se pueden comparar rentabilidades que razonablemente ofrezcan riesgos similares.

Una medida que relativiza el riesgo mediante la corrección de la desviación estándar, en número de promedios aritméticos, es el coeficiente de variación (CV). Este indicador es la razón de la desviación estándar y el promedio aritmético. Para el proyecto A, el CV (desviación estándar sobre la media) es 0.109 y para el B, 0.531. Es importante anotar que este indicador continúa siendo una medida de riesgo y no de rentabilidad.

1.2 La relación entre riesgo y rentabilidad

El sentido común indica que en mercados eficientes nadie estaría dispuesto a ofrecer negocios rentables y a la vez seguros. En finanzas, esto lleva a una conclusión fundamental: **la relación entre riesgo y rentabilidad es directa**. Por ejemplo, en una empresa recién iniciada, cuya inexperiencia refleja riesgos, nadie exigiría la misma rentabilidad que ofrecen empresas con muchos años de operación y de imagen sólida.

En términos financieros, la conclusión mencionada líneas arriba puede expresarse de la siguiente manera:

$$R_i = R_F + \text{prima por riesgo}$$

Donde:

R_i es la rentabilidad de un activo financiero.
R_F es la tasa libre de riesgo.
Riesgo es la prima por riesgo[2].

2. Matemáticamente queda expresado como $\beta(R_m-R_f)$, donde β se conceptualiza como la relación entre la variación en la rentabilidad de un activo individual y la variación en la rentabilidad de mercado.

Cuadro No. 1.2

COMPORTAMIENTO DE ACTIVOS FINANCIEROS EN EL TIEMPO

Período	X	Y	Z
1	8	16	5
2	10	14	7
3	12	12	9
4	14	10	11
5	16	8	13

En el cuadro se representan los rendimientos de tres activos financieros: X, Y y Z. Gráficamente tenemos:

Gráfico No. 1.1a

CORRELACIÓN NEGATIVA

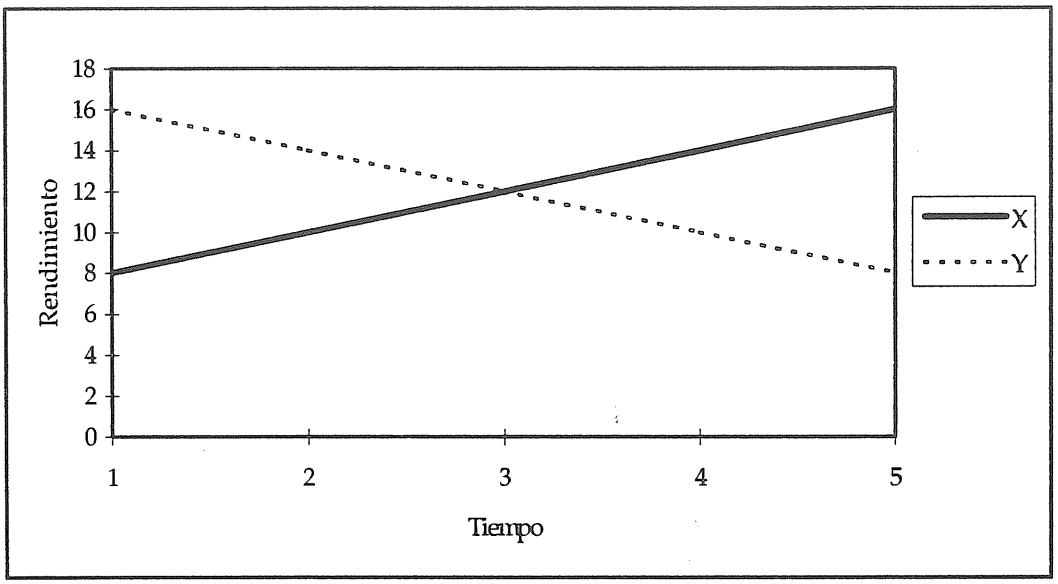
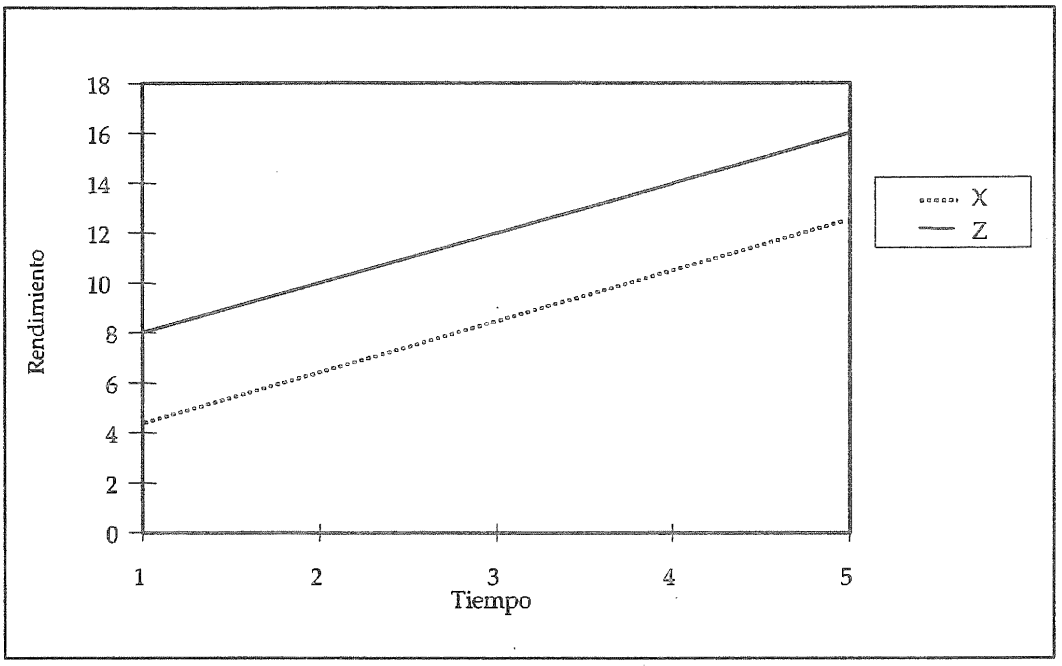


Gráfico No. 1.1b

CORRELACIÓN POSITIVA



El comportamiento de los rendimientos de los activos permite reducir el riesgo en el Gráfico No.1.1a, mas no en el Gráfico No.1.1b. Pero, ¿cómo medir, en forma precisa, cuáles permiten disminuir el riesgo y cuáles no? El coeficiente de correlación[4] ayudará en esta tarea; el riesgo de una cartera irá disminuyendo conforme el coeficiente pase de 1 a -1, extremo en que el riesgo diversificable queda eliminado completamente (véase el Gráfico No. 1.1a). El ejemplo típico de este tipo de riesgo es la formación de carteras en dos distintos sectores.

Si en 1991 se hubiera invertido en dos acciones que tenían el requisito antes mencionado, como lo fueron el Banco de Crédito (servicios financieros) y Cía. Industrial Perú Pacífico (fabricación de aceites y grasas), el riesgo conjunto hubiera sido menor al riesgo individual. El coeficiente de correlación de estos dos activos para el año en mención fue -0.55.

4. El coeficiente de correlación mide el grado de relación de las rentabilidades de dos acciones.

El riesgo no diversificable es aquel que no puede reducirse, aun cuando se invierta en varios activos, porque afecta a todos los sectores. A este tipo de riesgo también se le denomina sistemático o de mercado. En la medida en que no se puede aumentar la rentabilidad si no se acepta un mayor riesgo, se considera un activo riesgoso a aquel que exige una rentabilidad mayor que la del mercado[5], y se considera activos poco riesgosos a aquellos que exigen menos rentabilidad.

Pero, ¿cómo medir cuáles son riesgosos y cuáles no? Una vez más, la estadística contribuye a esta tarea con el concepto de beta. Beta es la pendiente de una ecuación que regresiona la rentabilidad de un activo individual con el riesgo del mercado. Se considera un activo riesgoso a aquel que tiene un beta mayor que 1; y uno de poco riesgo a aquel que tenga un beta menor que 1. La acción con beta igual a 1 es aquella que implica asumir un riesgo similar al del mercado, mientras que aquellas con betas con signo negativo, son las que van en sentido contrario al del mercado. Por ejemplo, se ha calculado que el beta de Backus común es 0.59, y que el de la Cía Nacional de Cerveza común es 1.29.

Las finanzas internacionales pueden dar un ejemplo de riesgo no diversificable: las bolsas de valores en el mundo están totalmente interrelacionadas (concepto de globalización de los mercados financieros).

A raíz de la famosa caída de las bolsas de valores en el mundo, en 1987, se ha concluido lo siguiente: invertir en activos financieros de varias bolsas de valores en diversos países desarrollados no reduce el riesgo significativamente. Es decir, cuando la bolsa de un país desarrollado cae, todas las demás también lo hacen (por ejemplo, cuando en 1991 *los aliados* invadieron Irak, todas las bolsas de los países desarrollados cayeron). Se ha estimado que el coeficiente de correlación entre rendimientos de activos financieros pertenecientes al *Standard and Poor* de los Estados Unidos (S&P500) y rendimientos de activos de mercados desarrollados fue de un elevado 0.6 (nótese que con 1 es imposible

5. Nótese que esta expresión exige una relación directa entre rentabilidad y riesgo.

diversificar). Mientras que la correlación entre los mismos rendimientos y los rendimientos de países menos desarrollados o emergentes (como Brasil, Chile, Corea del Sur, etc.) fue menor, en 0.25. Esto implica una mayor posibilidad de reducción de riesgo si un financista internacional incluye en su cartera de inversiones activos de países emergentes[6].

1.4 El modelo de valoración de activos financieros

Ciertamente, muchas de las decisiones en un mercado emergente como el peruano se basan en la intuición. Esta intuición puede desarrollarse a partir de un conocimiento sistematizado previo. Dicho conocimiento constituye un modelo.

El modelo de valoración de activos, uno de los más reconocidos en el ámbito financiero, pretende reforzar esa intuición y establecer las reglas generales que explican muchas decisiones financieras.

El modelo ofrece una primera pista para una decisión adecuada respecto a evaluar un negocio, invertir en acciones en la bolsa de valores o decidir cuánto crédito es recomendable otorgar a los clientes. En general, el modelo establece un marco de referencia a toda decisión que relaciona riesgo y rentabilidad.

El modelo apunta a explicar tres aspectos importantes: primero, cómo escoger activos que posibiliten obtener la máxima rentabilidad al mínimo riesgo. Segundo, cómo mejorar esa rentabilidad al mismo riesgo con la posibilidad de que el inversor pueda prestar y endeudarse en el mercado de capitales. Tercero, cómo valorar un activo individual.

En forma aislada, se puede disponer de rendimientos promedios y desviación estándar de un conjunto de activos financieros; lo cual es una información poco útil porque no se toma en cuenta la posibilidad de diversificar. El razonamiento que se deduce del Gráfico No. 1.2 puede ayudar en esta tarea. El gráfico representa dos activos o dos

---

6. La serie de tiempo se refiere a rendimientos trimestrales desde 1986 hasta 1991. Puede verse mayores detalles en el artículo "Catch Them Young. Emerging Stock Market", en *The Economist*, vol. 325, No. 7782, 24 de octubre de 1992.

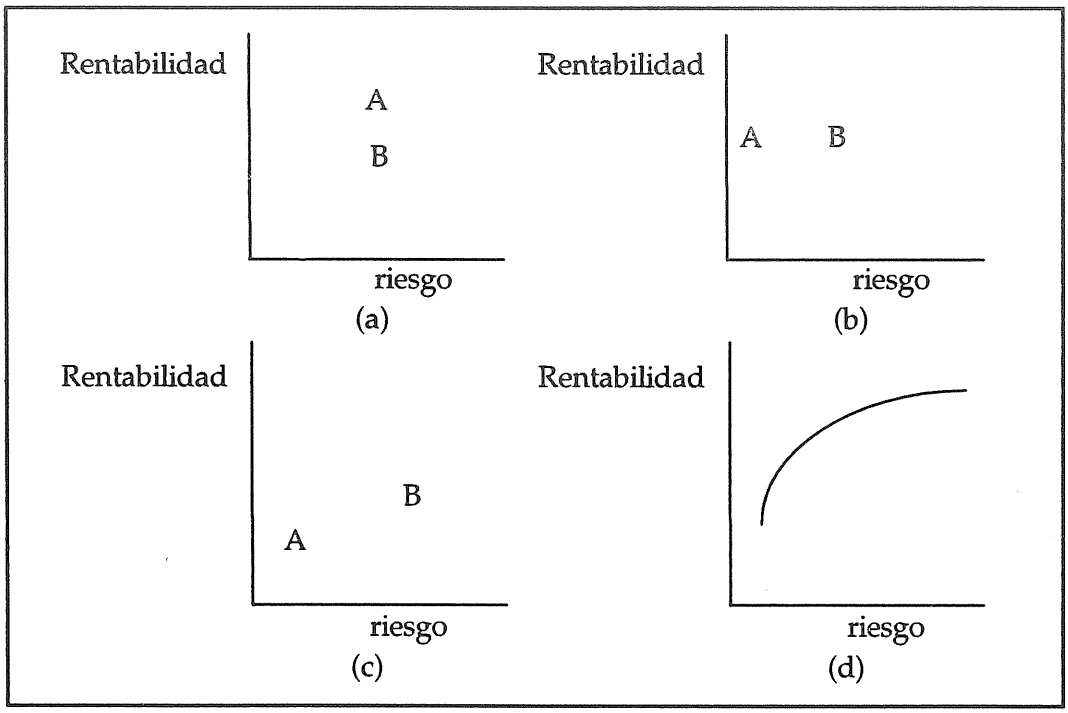
portafolios, A y B, que van a ser seleccionados por el inversor. Los gráficos "a" y "b" presentan casos claros. Con un mismo riesgo, un activo es más rentable que el otro; o, con una misma rentabilidad, un activo es más seguro que el otro.

Sin embargo, el gráfico "c" no es claro: el activo B es más rentable sólo a costa de un mayor riesgo. Si deducimos todos aquellos casos factibles que no optimen la rentabilidad y el riesgo, obtendremos la curva que figura en el gráfico "d". Esta curva aumenta decrecientemente en la medida en que es razonable pensar que el inversor es adverso al riesgo. Esta curva refleja la combinación de activos o de un activo que alcanza la máxima rentabilidad a un nivel de riesgo determinado. Esta curva se denomina frontera eficiente.

El lector notará que la curva presenta infinitos puntos; por ello no existe punto óptimo. La regla de decisión es determinar el riesgo que el inversor desea afrontar para luego determinar qué rentabilidad podría obtener.

Gráfico No. 1.2

LA FRONTERA EFICIENTE



¿Cómo se determina este portafolio en la práctica? La programación cuadrática ayuda en esta tarea. Fácilmente la informática permite resolver las siguientes ecuaciones[7].

$$\text{Max } W_1R_1 + W_2R_2$$

sujeto a

$$\sigma_1^2 w_1^2 + \sigma_2^2 w_2^2 + 2w_1w_2\rho_{12}\sigma_1\sigma_2 < K$$
$$w_1 + w_2 = 1$$
$$w_1 > 0$$
$$w_2 > 0$$

Donde:

w_n es la proporción invertida del activo n en el total de la cartera.
σ_n^2 es la varianza del activo n.
ρ_{mn} es el coeficiente de correlación de m con n.
R_n es la rentabilidad esperada del activo n.
K es el riesgo de la cartera.

El portafolio, es decir, las proporciones invertidas en cada activo, se denominan carteras eficientes. En realidad, estas ecuaciones son útiles para un portafolio de dos activos, pero es posible hallar la solución óptima para muchos activos.

El mercado de capitales no sólo está conformado por activos de riesgo; también existen activos sin riesgo. Esto posibilita que un gerente financiero pueda colocar su dinero a renta fija o prestarse para colocar en el mercado de acciones.

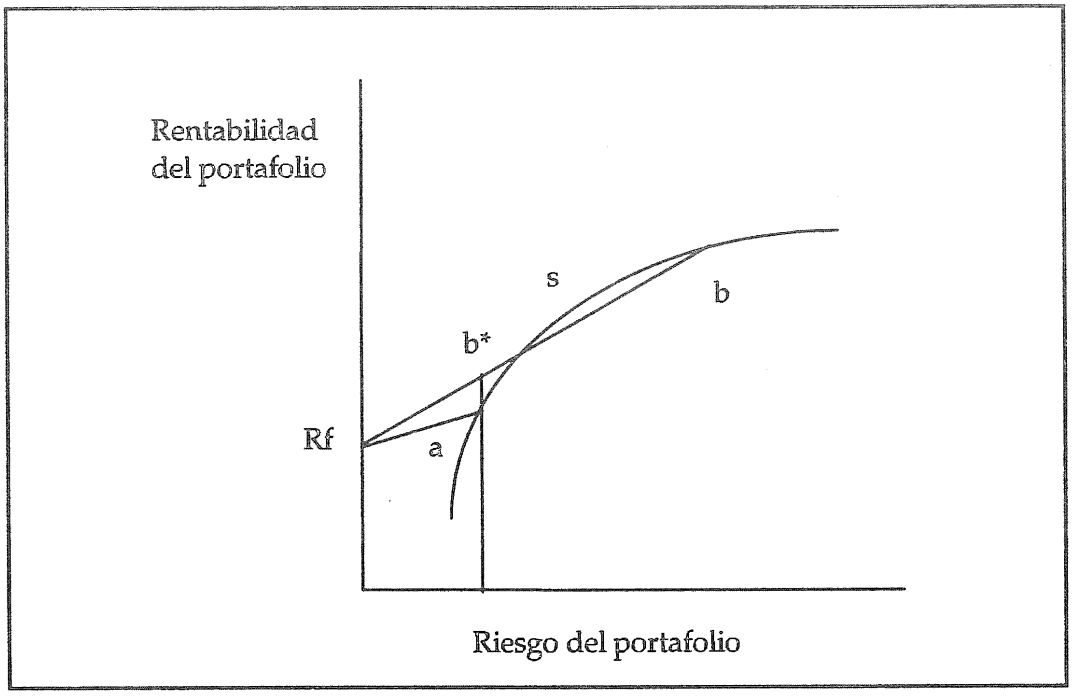
---

7. Véase, para un trabajo empírico sobre el tema, Wong, David, "La Bolsa de Valores de Lima, 1980 a 1990. Un análisis de liquidez, rentabilidad y riesgo", en *Apuntes* 29, Lima: CIUP, segundo semestre de 1991.

La presencia de valores de renta fija (depósitos y bonos) posibilita combinar éstos con valores de renta variable (acciones) y ofrece la posibilidad de reducir riesgos. Nótese que la frontera eficiente sólo admite acciones. Con ello se logra incrementar aun más la rentabilidad sin necesariamente aumentar el riesgo.

Gráfico No. 1.3

LA POSIBILIDAD DE PRESTAR O PRESTARSE



De acuerdo con el Gráfico No. 1.3, si un inversionista se sitúa exclusivamente en el mercado de acciones, sólo podrá optar por la cartera "a" o por la "b", la que ofrece mayor rentabilidad pero sólo a costa de mayor riesgo. Las rectas R_fa y R_fb reflejan la combinación de activos sin riesgo y la acción "a" o "b", respectivamente. En un extremo, si un inversor quisiera invertir todo su dinero en activos sin riesgo, se situaría en el punto R_f. En el otro extremo, si desea invertir todos sus recursos en activos con riesgo, se situaría en el punto a o en el b.

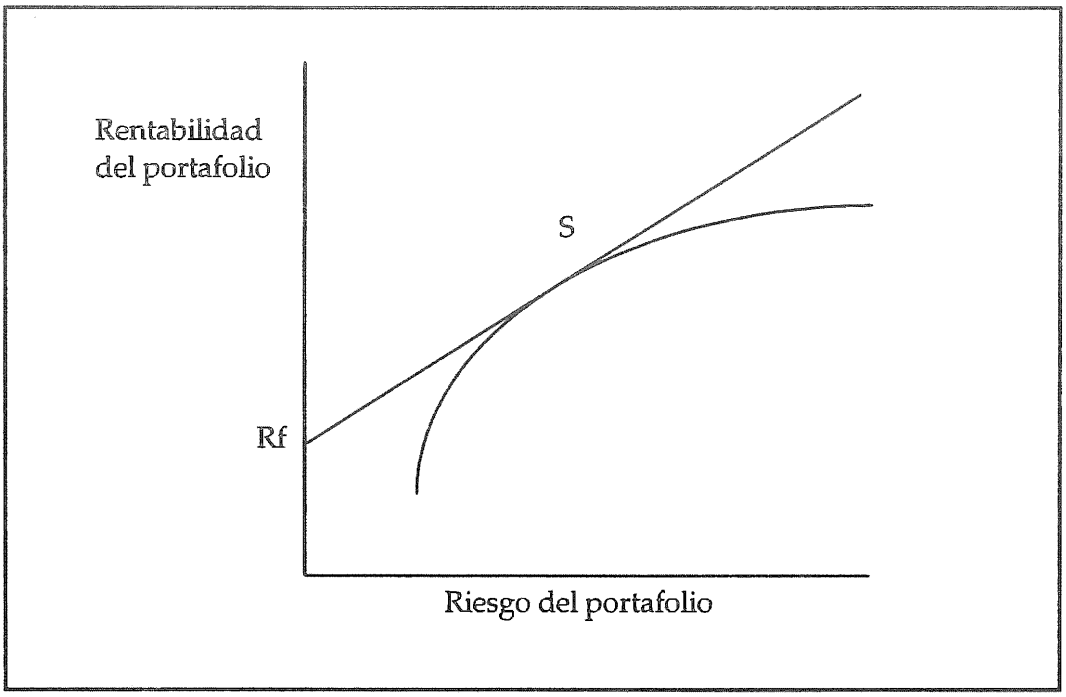
El inversor inteligente reconocerá dos aspectos importantes. Primero, puede lograr mayor rentabilidad al mismo riesgo, pasando del

punto a, donde sólo posee acciones, al b*, donde combina activos sin riesgo y acciones b.

Segundo, puede lograr la máxima rentabilidad pasando del punto b* al S, tal como figura en el Gráfico No. 1.4. El lector comprenderá que, en el punto de tangencia, el inversor alcanza la máxima rentabilidad al mínimo riesgo.

Gráfico No. 1.4

RECTA DE MERCADOS DE CAPITALES



Cabe recordar que este punto S será el óptimo. No obstante, el inversionista seguirá teniendo la facultad de múltiples combinaciones entre activos sin riesgo y S. La recta R_fS se denomina recta del mercado de capitales (CML).

Sólo a modo de ilustración didáctica, supongamos que en la Bolsa de Valores de Lima las acciones de Backus y Southern fueran las acciones más rentables a un determinado nivel de riesgo (punto S). ¿Ello constituiría el portafolio óptimo? Sólo a ese nivel de riesgo, porque el

inversor podría aminorar riesgo incluyendo algún bono de poco riesgo o prestarse en el banco para aumentar su colocación en Backus y Southern y así aumentar su rentabilidad.

Los inversores estaban satisfechos con entender el manejo para hallar carteras eficientes, pero necesitaban una metodología para predecir el rendimiento de un activo individual. El riesgo no podía hallarse con la metodología de riesgo de cartera porque ésta sólo es válida para combinaciones de activos.

El activo individual puede pertenecer a una cartera eficiente o no, pero debe ofrecer el mismo riesgo que una cartera diversificada en la medida que nadie paga una prima adicional por el riesgo diversificable, ya que es gratuito. Esto se logra cuando la rentabilidad por riesgo de un activo individual y la de una cartera totalmente diversificada son iguales. De respetar estas condiciones, la ecuación resultante es:

$$R_n = R_f + \beta(R_m) = R_f + \beta(RENT_m - R_f)$$

Donde:

R_n es la rentabilidad de activo financiero n.
R_f es la tasa libre de riesgo.
β es beta.
R_m es el riesgo del mercado[8].
$RENT_m$ es la rentabilidad que ofrece el mercado.

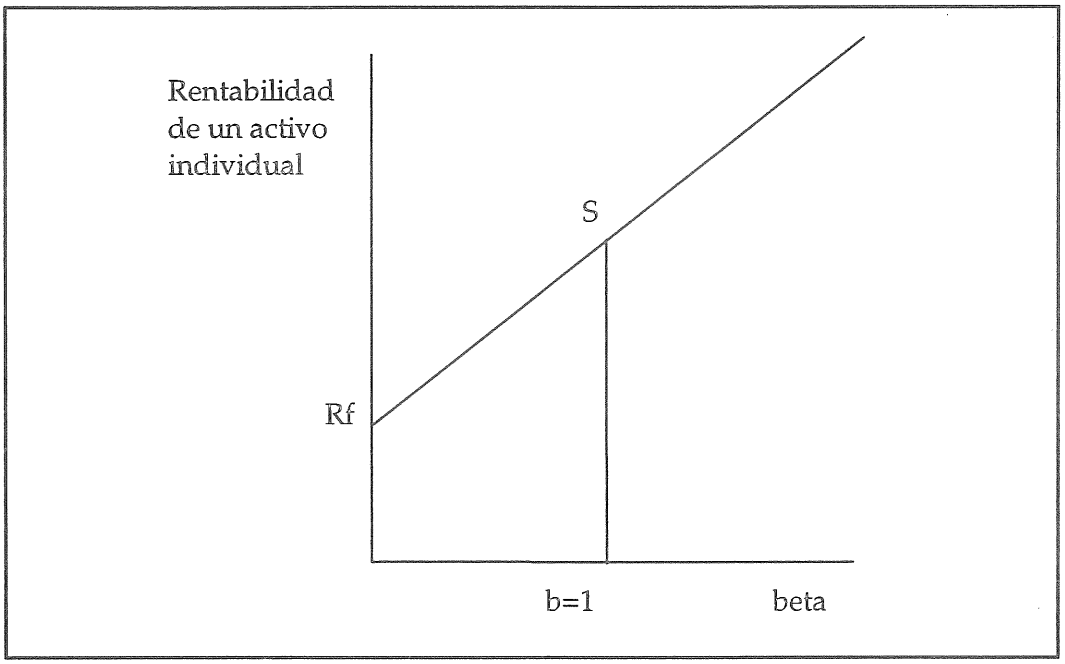
Los activos sin riesgo tienen un beta igual a cero. Si se grafican todos los activos financieros, se tendría la recta del mercado de títulos (SML) en el Gráfico No. 1.5. Nótese que cuando el inversor coloca su dinero en una cartera S del gráfico anterior, beta es igual a 1.

---

8. Para una demostración formal de esta ecuación véase Weston, J. Fred y Thomas Copeland, *Finanzas en administración*, 9ª ed., México: McGraw Hill,1995, p. 461.

Gráfico No. 1.5

RECTA DE MERCADO DE TÍTULOS



1.5 El promedio de rentabilidades: algunas precisiones

Cuando se analiza el riesgo, se realiza un análisis conjunto que incluye a la rentabilidad. Se aceptan como medidas de rentabilidad esperada, la media aritmética y, como medida de riesgo, la desviación estándar.

Sin embargo, la media aritmética sólo es válida en determinada circunstancia: cuando el inversor reinvierte una cantidad igual cada período sin importar si ha ganado o perdido. Esto se puede apreciar en el Cuadro No. 1.3.

Cuadro No. 1.3

Mes	Cotizaciones Acción A	Rendimiento
1	200	
2	180	-10%
3	90	-50%
4	152	+69%

Si calculamos la media aritmética de los rendimientos mensuales, obtendríamos 3% efectivamente, lo que supondría que el inversor ha ganado.

El inversor quiere verificar si es verdad que ha ganado 3% mensual en la bolsa con la compra de la acción A[9]. Supongamos que los fondos iniciales fueron de S/. 34,200, con los que a una cotización de 200 soles por acción hubiera podido adquirir 171 acciones. Si las vendía en el mes 2, hubiera perdido S/. 3,420 (171*S/. 20 ó 10% de S/. 34,200).

Si hubiera invertido una cantidad igual a los fondos iniciales (esto es, S/. 34,200) a una cotización de 180 soles y hubiera vendido las acciones en el mes 3 a 90 soles, habría adquirido 190 acciones y perdido S/. 17,100 (190*S/. 90 ó 50% de S/. 34,200).

Por último y de igual modo, si hubiera invertido una cantidad igual a los períodos anteriores a una cotización de 90 soles y hubiera vendido las acciones a 152 soles, habría ganado S/. 23,598 (el lector podrá deducir fácilmente este cálculo).

Al terminar el cuarto período, si se suman algebraicamente todas las pérdidas y ganancias, se hubiera tenido una ganancia neta de S/. 3,078, lo que determina un rendimiento promedio mensual de 3%.

Pero no es razonable que un empresario invierta una misma cantidad independientemente de sus ganancias y/o pérdidas.

En cambio, si el inversor hubiera colocado solamente S/. 34,200 en el primer período y vendido todo en el cuarto período, habría obtenido una pérdida trimestral de 24% (152/200-1) o una pérdida mensual de 9%. Este cálculo puede reproducirse formalmente a través de la razón de crecimiento promedio, que es la raíz enésima (cuantos datos se tengan) del crecimiento total. La fórmula exacta de la Razón de Crecimiento Promedio (RCR) es la siguiente:

---

9. Para simplificar el análisis hemos asumido que la Acción A no reparte ninguna clase de dividendos a lo largo de todo el período de análisis y que no existe ninguna clase de costo de transacción.

$$RCR = \sqrt[n]{(1 + i1) * (1 + i2) * \ldots * (1 + in)} - 1$$

Donde:

in es la rentabilidad en el período n.

En el ejemplo,

$$RCR = \sqrt[3]{(1 - 0.1) * (1 - 0.5) * (1 + 0.69)} - 1$$

$$RCR = -9\%$$

La RCR responde a la pregunta ¿cuál es la rentabilidad del día n con respecto al día 1?

Note el lector que al inversor no le interesan las cotizaciones intermedias para hallar el promedio de rentabilidad. Independientemente de si las cotizaciones del mes 2 y 3 hubieran sido 180 ó 90 o no, la RCR siempre habría sido -9% mensual.

En conclusión, la RCR tendrá una interpretación correcta cuando el inversor reinvierta el saldo anterior de su cartera (con sus pérdidas y/o ganancias)[10] o cuando se quiera estimar la rentabilidad del activo durante todo el período de análisis.

En el Perú, la media aritmética no es una buena medida de rentabilidad. Si se analiza el Cuadro No. 1.4, se verá que, en el período enero 1992- noviembre 1994, 13 de las 15 acciones del índice selectivo de la Bolsa de Valores de Lima fueron bastante rentables según la media aritmética. Pero, si se calculan las rentabilidades con la razón de crecimiento promedio, éstas bajan considerablemente.

---

10. La reinversión del saldo se refiere a que si, siguiendo nuestro ejemplo, invertimos S/. 34,200 en el mes 1, en el segundo período invertiremos sólo lo que nos queda, S/. 30,780 (luego de perder 10%), y así para los sucesivos períodos.

Cuadro No. 1.4

RENDIMIENTOS ENERO 92-NOVIEMBRE 94
(Porcentajes)

Acción	Media	RCR
Arcata T1	12.9	8.8
Backus T1	7.0	5.3
Banco de Crédito C1	11.4	8.6
Buenaventura T1	16.1	13.2
CNC T1	10.9	5.9
Cementos Lima T1	12.0	7.8
Cía. Peruana de Teléfonos B C1	13.3	9.1
Manufactura de Vidrios T1	9.2	6.9
Milpo T1	11.1	9.0
Morococha T1	9.3	7.2
Orcopampa T1	10.8	6.3
Pacocha T1	11.1	8.6
Southern T1	10.6	8.5

A modo de conclusión, el riesgo es el primer elemento que se estima cuando se valora una operación. La posibilidad de perder puede disminuir si se diversifica la inversión en varios activos. No obstante, el riesgo de mercado no puede reducirse.

El modelo de valoración de activos es un marco general para decisiones que combinen rentabilidad y riesgo. Establece la metodología para resolver tres aspectos importantes: i) hallar carteras que obtengan el máximo de rentabilidad al mínimo riesgo; ii) reducir aun más el riesgo de estas carteras al combinar activos sin riesgo y acciones; iii) lograr predecir la rentabilidad de un activo individual. La adopción de la media aritmética por parte del modelo puede representar una limitación, por las razones expuestas.

1.6 Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. ¿Cuál es la importancia del riesgo en la toma de decisiones financieras?

2. ¿Cómo se comportaría un activo seguro en el tiempo?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la desviación estándar y el coeficiente de variación?
4. ¿Cuál es la diferencia entre la media aritmética y la razón de crecimiento promedio? ¿Cuál es un mejor método?
5. Si el mercado de capitales es perfecto y se supone una relación directa entre rentabilidad y riesgo, ¿qué pasaría si hubiera un activo muy rentable y seguro? ¿Este activo desaparecería o aumentaría su oferta en el mercado?
6. En los últimos años, las tasas de interés en los Estados Unidos han tenido un comportamiento ascendente. ¿Cree usted que esta alza, que se produce lejos del Perú, tiene una repercusión en el rendimiento de la Bolsa de Valores de Lima? Explique.
7. Ordene de menor a mayor riesgo los siguientes activos financieros: fondos mutuos de inversión, depósitos a plazo ofrecidos por un banco, depósitos de ahorros, acciones, depósitos a plazo ofrecidos por una cooperativa de ahorro y crédito. Explique.

Ejercicios

1. Las rentabilidades mensuales, para los próximos seis meses, de las acciones Banco de Crédito, Teléfonos B y Cervecera Backus, se detallan a continuación:

Meses	Crédito	Teléfonos B	Backus
1	1.99%	0.17%	9.28%
2	8.56%	9.64%	-5.30%
3	6.08%	9.94%	-0.07%
4	3.54%	5.09%	5.73%
5	9.70%	9.99%	5.51%
6	10.13%	10.00%	9.79%

a. Halle la media aritmética, razón de crecimiento promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y coeficientes de correlaciones.
b. Interprete.

2. Pepe puede invertir en tres activos financieros distintos: X, Y o Z, los cuales ofrecen los siguientes rendimientos[11]:

Período	X	Y	Z
1	8%	16%	8%
2	10%	14%	10%
3	12%	12%	12%
4	14%	10%	14%
5	16%	8%	16%

Hallar la media aritmética, la razón de crecimiento promedio y la desviación estándar de cada uno de los activos.

3. Pepe, igualmente, pensó que podía invertir, no sólo en un activo sino en varios. Por lo pronto, optaría por carteras conformadas por dos activos, invirtiendo 50% en cada uno de ellos. Halle la media aritmética y la desviación estándar de cada una de las siguientes dos carteras: la primera conformada por los activos X e Y; la segunda, por X y Z.

4. Sugiera a Pepe en cuál de las siguientes alternativas invertir. (Suponga, exclusivamente para este caso, que la media aritmética es el mejor indicador del rendimiento):

   a) todo en X,
   b) todo en Y,
   c) todo en Z,
   d) 50% en X y 50% en Y,
   e) 50% en X y 50% en Z.

   Explique.

5. En este momento usted sabe que el riesgo de la cartera XY es menor al de la combinación XZ. ¿Por qué?

---

11. Ejemplo inspirado a partir de Gitman, Lawrence, *op. cit.*

6. Un inversor cuenta con las siguientes alternativas de inversión. Los rendimientos efectivos diarios remiten al período comprendido entre el 3 y el 7 de febrero de 1992.

Atacocha T	-2%	-2%	0%	5%	2%
Backus T	9%	-5%	0.2%	6%	6%
Cem. Lima T	1%	6%	10%	5%	-10%

Si el inversor es inteligente y considera el resultado anterior cuando reinvierte, hallar el rendimiento promedio.

2. El valor del dinero en el tiempo

El valor del dinero en el tiempo requiere del uso de las siguientes herramientas: el interés simple y el interés compuesto; las anualidades; y las tasas de interés, nominal, efectiva, real, discreta y continua. El conjunto de técnicas que a continuación analizaremos se denomina comúnmente matemáticas financieras.

2.1 El interés simple y el interés compuesto

2.1.1 Concepto

El interés simple es aquel cuyo cálculo se hace en función del capital inicial; es decir, los intereses no se capitalizan.

Si se presta 100 y se cobra 20% anual de interés por el préstamo, ¿cuánto es el interés? La respuesta es 20. ¿Y si fuera por medio año?, entonces sería 10.

Esto se expresa matemáticamente así:

$$I = P\ i\ t$$
$$I_1 = 100\ 0.2\ 1 = 20$$
$$I_2 = 100\ 0.2\ 1/2 = 10$$

Donde:

I es el interés en unidad monetaria.
P es el principal o capital.
i es la tasa de interés.
t es el tiempo, fracción del período en que está expresada la tasa de interés.

En esta ecuación existe un concepto importante, el período de la tasa; es decir, cada cuánto tiempo se cobra la tasa de interés. En el ejemplo arriba mencionado, el período de la tasa es anual (nótese que si el período de la tasa fuera distinto, el cálculo también lo sería). Debe haber consistencia entre este concepto y el tiempo.

Ahora bien, si se quisiera conocer el préstamo acumulado, entonces:

$S = P + I$
$S_1 = 100 + 20 = 120$
$S_2 = 100 + 10 = 110$

Donde:

S es el monto a valor futuro.

Pero, ¿cuál es la diferencia entre el interés simple y el compuesto? Un ejemplo simple puede aclarar esto. Supongamos que existen dos formas de calcular los intereses (A y B) del depósito de un ahorrista en un banco por 10,000 soles a una tasa mensual del 1.53%.

Cuadro No. 1.5

FORMA A

Mes		
0	10,000	Depósito inicial
1	10,153	10,000 + 10,000 x 0.0153
2	10,306	10,153 + 10,000 x 0.0153
3	10,459	10,306 + 10,000 x 0.0153

Cuadro No. 1.6

FORMA B

Mes		
0	10,000	Depósito inicial
1	10,153	10,000 + 10,000 x 0.0153
2	10,308	10,153 + 10,153 x 0.0153
3	10,466	10,308 + 10,308 x 0.0153

Al comparar las dos formas de cálculo de intereses, el lector podrá notar que la diferencia radica en que la base de cálculo en la forma B aumenta, mientras que en la forma A no. En la forma B, los intereses pasan a formar parte del capital, se capitalizan. La forma A es el interés simple y la forma B, el compuesto. La diferencia entre el interés simple y el compuesto es la capitalización.

2.1.2 Los valores futuro y actual

Se ha mencionado que toda decisión financiera es una comparación de beneficios y costos a un mismo tiempo. Pero, ¿cómo llevar esos beneficios y costos a un mismo tiempo? Los conceptos de valor futuro y valor actual responden a esta pregunta.

El valor futuro equivale a llevar una cantidad de dinero a un tiempo adelante. Ello puede calcularse a interés simple o compuesto. Si pregunto cuál sería mi saldo en la cuenta de ahorros por un depósito de 100 soles que genera un interés simple de 18% anual, dentro de 55 días, estoy preguntando por el valor futuro de la operación.

La fórmula del valor futuro se deriva de las siguientes ecuaciones:

$$I = P\ i\ t$$
$$S = P + I$$

Entonces:

$$S = P\ (1 + it)$$

En el ejemplo:

$$S = 100\ (1 + 0.18\ 55/360)$$
$$S = 103$$

Con el valor actual es posible llevar una cantidad de dinero a un tiempo atrás. Una tienda suele vender toda su mercadería al crédito a 30 días, con lo cual el precio de un producto X asciende a 130 soles. Por otro lado, alguien desea pagar ese producto al *cash* y sabe que el costo del dinero es 1.53% a interés simple. Si pregunto por el precio *cash* estoy preguntando por el valor actual del precio de lista.

La fórmula de valor actual viene de:

$$S = P(1 + it)$$

$$P = \frac{S}{(1 + it)}$$

Pero financieramente el valor actual se denomina A, por lo que la fórmula se escribe así:

$$A = \frac{S}{(1 + it)}$$

En el ejemplo:

$$A = 130/(1 + 0.0153) = 128$$

128 soles es lo que el cliente debe abonar a la tienda hoy.

También se puede hallar el valor actual y el valor futuro a interés compuesto. Para el caso de valor futuro, nótese que del Cuadro No. 1.6

(Forma B) es posible reproducir el monto de intereses con la siguiente fórmula:

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

Sustituyendo:

$$S = 10{,}000 * (1 + 0.0153)^{3} = 10{,}466$$

Aquí se presentan dos nuevas variables además de las ya conocidas: "m" y "n". "M" es la frecuencia de capitalización. "N" es el número de períodos. Estas dos variables reflejan el tiempo y sustituyen a "t" del interés simple.

En el interés simple se dijo que debía haber consistencia entre "t" y el período de la tasa. En forma análoga, en el interés compuesto debe haber consistencia entre "m", "n" y el período de la tasa.

Por ejemplo, si deseo llevar a valor futuro una X cantidad de dinero a dos años, a la tasa de 20% anual capitalizable trimestralmente, entonces "m" valdría 4 y "n" 8. Esto quiere decir que si la tasa de 20% se cobra cada año, ésta debe dividirse entre 4 para hallar una tasa trimestral y elevarse a la potencia 8 (períodos) para reflejar 2 años.

El lector podrá deducir que el valor actual a interés compuesto es:

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

2.1.3 La ecuación del valor

En la realidad, los problemas son mucho más complejos y no se circunscriben al valor actual o futuro de un solo pago, sino a muchos. Un directivo financiero podría pagar dos invitaciones a un restaurante

con su tarjeta de crédito y, al final del mes, reembolsar lo adeudado al banco. ¿Conviene esta operación si la tasa de descuento es de x% al mes? Para responder esta pregunta es necesario hallar el valor futuro de las dos facturas, a la fecha del reembolso al banco, y analizar qué monto es menor.

La ecuación del valor es un instrumento que permite homogeneizar los distintos beneficios y costos mediante valores actuales y futuros, a un solo período llamado fecha focal.

Presentemos cifras para el ejemplo anterior. Supongamos que el directivo financiero gastó S/. 100 la segunda semana y S/. 150 la tercera. Por ambos pagos, el directivo debe reembolsar S/. 275, en la cuarta semana. ¿Conviene la operación si la tasa de interés semanal es de 0.36%? Homogenicemos cifras:

$$100 * (1 + 0.0036)^2 + 150 * (1 + 0.0036)^1 = 100.72 + 150.54 = S/.\ 251$$

Como la cifra es menor al reembolso, es mejor pagar al *cash* que con la tarjeta de crédito.

2.2 Las anualidades

2.2.1 Concepto

Hasta ahora se ha dicho que toda decisión financiera implica el valor futuro y el valor actual de beneficios y costos que se sitúan en distintos tiempos. En la realidad es necesario llevar muchos beneficios y costos a valor futuro o valor actual. La anualidad constituye una ayuda para este propósito: es una herramienta que permite llevar los pagos a un solo tiempo con el fin de que puedan ser comparados.

Por ejemplo, la siguiente figura:

	10	10	10
0	1	2	3
A			S

y en general:

	R	R	R
0	1	2	3

representan una anualidad, es decir, una serie de pagos iguales efectuados a iguales intervalos de tiempo[12].

Si se quisiera llevar cada pago, desde su ubicación en el tiempo, hasta S a una tasa de descuento del 10% por período, el cálculo sería:

Por el método didáctico:

$$S_1 = 10(1 + 0.1)^2 = 12.1$$

$$S_2 = 10(1 + 0.1)^1 = 11$$

$$S_3 = 10(1 + 0.1)^0 = 10$$

$$\textit{Total} \qquad 33.1$$

Pero es posible hallarlo a través de un método inteligente:

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

Donde:

S es el valor futuro de la anualidad
R es el pago periódico
i es la tasa de interés por período
n es el número de períodos

12. En el sentido estricto, una anualidad se refiere a períodos anuales. Sin embargo, el término se extiende a cualquier período.

Si sustituimos,

$$S = 10\left(\frac{(1 + 0.1)^3 - 1}{0.1}\right) = 33.1$$

Análogamente al caso anterior, es posible hallar el valor actual de la anualidad con el método didáctico:

$$A_1 = 10(1 + 0.1)^{-1} = 9.09$$

$$A_2 = 10(1 + 0.1)^{-2} = 8.26$$

$$A_3 = 10(1 + 0.1)^{-3} = 7.51$$

$$\textit{Total} \qquad 24.86$$

Pero con el método inteligente,

$$A = R\left(\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}\right) \qquad \text{(ecuación 2)}$$

Donde:

A es el valor actual.

Si sustituimos,

$$A = 10\left(\frac{1 - (1 + 0.1)^{-3}}{0.1}\right) = 24.86$$

2.2.2 La progresión geométrica como origen de la anualidad

¿Cómo se llega a las fórmulas de los métodos inteligentes? En realidad se trata de una progresión geométrica. Este último concepto

refiere una serie de números donde la división de un término entre su inmediato anterior es una razón constante.

Las progresiones geométricas tienen la siguiente estructura:

$$a,\ az^1,\ az^2,\ az^3,\ \ldots\ldots,\ az^{n-1}$$

Donde:

a es el primer término.
z es la razón geométrica.
n es el número de términos.

Sin embargo, lo que nos interesa es la suma de estos términos y no los términos en sí.

La demostración de la fórmula es la siguiente:

$$suma = a + az + az^2 + \ldots\ldots + az^{n-1}$$

Si multiplicamos esta ecuación por z

$$z\ suma = az + az^2 + \ldots\ldots + az^{n-1} + az^n$$

Si restamos la primera ecuación menos la segunda

$$suma - z\ suma = a - az^n$$

$$suma = \frac{a - az^n}{1 - z}$$

El valor futuro de una anualidad tiene la siguiente estructura:

$$S = R + R(1 + i) + R(1 + i)^2 + \ldots. + R(1 + i)^{n-1}$$

Si aplicamos el concepto de suma de una progresión geométrica al de anualidad, reproduciremos la ecuación 1.

El valor actual de una anualidad tiene la siguiente estructura:

$$A = R(1 + i)^{-1} + R(1 + i)^{-2} + R(1 + i)^{-3} \ldots + R(1 + i)^{-n}$$

En forma análoga, si aplicamos el concepto de la suma de una progresión geométrica en la anualidad, reproduciremos la ecuación 2.

2.2.3 Los tipos de anualidades

2.2.3.1 La anualidad vencida

Hasta ahora hemos hablado de la anualidad en términos generales, sin percatarnos de que se trataba de una anualidad vencida. Ahora, diferenciamos los tipos de anualidades:

	R	R	R	R	R		
0	1	2	3	4	5		Vencida
R	R	R	R	R			
0	1	2	3	4	5		Adelantada
			R	R	R		
0	1	2	3	4	5		Diferida
	R	R	R	R	R		Perpetuidad
0	1	2	3	4	5	∞	

En la anualidad vencida, los pagos se realizan al final del período; en la adelantada, al inicio. En la diferida, la misma se descompone en un período diferido (donde no hay pagos) y una anualidad vencida. Nótese en el gráfico que el período diferido tiene 2 períodos y la anualidad vencida tiene 3 períodos. El período diferido se denomina "k".

Finalmente, en la perpetuidad, los pagos se realizan en forma vencida y hasta el infinito.

Sigamos con ejemplos simples de pagos de S/. 10 a una tasa de descuento de 10% por períodos y plazos diversos, tal como se muestra en el siguiente esquema:

	10	10	10				
0	1	2	3				Vencida
A			S				
10	10	10					
0	1	2	3				Adelantada
A			S				
			10	10	10		
0	1	2	3	4	5		Diferida
A					S		
	10	10	10	10	10		Perpetuidad
0	1	2	3	4	5	∞	
A							

2.2.3.2 La anualidad adelantada

Los cálculos de valor futuro y valor actual de la anualidad vencida ya se han realizado. Veremos ahora el caso de la anualidad adelantada[13].

13. Por razones didácticas resumiremos las ecuaciones básicas con las siguientes siglas:

$$\left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right) = S_{n\neg|i}$$

$$\left(\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right) = A_{n\neg|i}$$

El valor futuro, por el método didáctico:

$$S_1 = 10(1 + 0.1)^3 = 13.31$$

$$S_2 = 10(1 + 0.1)^2 = 12.10$$

$$S_3 = 10(1 + 0.1)^1 = 11.00$$

Total 36.41

Por el método inteligente:

$$S = R(1 + i)S_{i\neg|n}$$

$$S = 10(1 + 0.1)S_{0.1\neg|3}$$

$$S = 36.41$$

El valor actual, por el método didáctico:

$$A_1 = 10(1 + 0.1)^0 = 10.00$$

$$A_2 = 10(1 + 0.1)^{-1} = 9.09$$

$$A_3 = 10(1 + 0.1)^{-2} = 8.26$$

Total 27.35

Por el método inteligente,

$$A = R(1 + i)A_{i\neg|n}$$

$$A = 10(1 + 0.1)A_{0.1\neg|3}$$

$$A = 27.35$$

2.2.3.3 La anualidad diferida

El cálculo del valor futuro de una anualidad diferida es una anualidad vencida, si sustituimos los períodos adecuadamente por n-k. Esto es:

$$S = RS_{i\neg|(n-k)}$$

$$S = 10S_{0.1\neg|3}$$

$$S = 33.1$$

El lector podrá observar fácilmente que este resultado coincide naturalmente con el hallado en la anualidad vencida.

El valor actual, por el método didáctico:

$$A_1 = 10(1 + 0.1)^{-3} = 7.51$$

$$A_2 = 10(1 + 0.1)^{-4} = 6.83$$

$$A_3 = 10(1 + 0.1)^{-5} = 6.21$$

Total 20.55

Por el método inteligente:

$$A = RA_{i\neg|n-k}\ (1 + i)^{-k}$$

Sustituyendo:

$$A = 20.55$$

2.2.3.4 La perpetuidad

El valor futuro de la anualidad es infinito. El valor actual de una perpetuidad nace de la permanencia del principal y el retiro exclusivo de los intereses de una operación. Si el interés de una operación es:

$$I = P * i$$

La condición de permanencia y retiro exclusivo, mencionada anteriormente, equivale a decir que I es igual a R.

$$R = P * i$$

Y si P es el valor actual, entonces:

$$A = \frac{R}{i}$$

Sustituyendo:

$$A = \frac{10}{0.1} = 100$$

El lector notará que el valor actual de una perpetuidad es una constante en el supuesto de que el pago y la tasa de interés permanezcan invariables.

2.3 Las tasas

Las tasas pueden ser nominales o efectivas; efectivas o reales; o discretas o continuas.

2.3.1 La tasa nominal y la tasa efectiva

2.3.1.1 Concepto

Hasta ahora se ha dicho que toda decisión financiera es una comparación de beneficios y costos (en soles) en un mismo tiempo. Sin

embargo, un directivo financiero, en la práctica, prefiere el orden de magnitud de las operaciones (la operación rinde 18% anual) que los valores absolutos (el valor actual de la operación es 1,000 soles). Por ello es necesario contar con un instrumento que, al mismo tiempo que incluya el valor del dinero en el tiempo, esté expresado en porcentaje. Este instrumento es la tasa efectiva.

Pero es necesario diferenciar esta tasa de la nominal. Para ello se recurrirá a los Cuadros Nos. 1.5 y 1.6, en los que se señalaba cuánto sería el monto de un depósito de 10,000 soles, dentro de 3 meses, tanto a interés simple como compuesto. A interés simple, el monto fue de 10,459 soles. Pero ¿cómo podría expresarse esta operación en porcentaje? De la siguiente manera:

$$Rendimiento = \frac{Capital + lo\ ganado}{capital} - 1$$

Sustituyendo:

$$Rendimiento = \frac{10{,}459}{10{,}000} - 1 = 4.59\%$$

Entonces, a interés compuesto, el monto ascendió a 10,466 soles, que en porcentaje sería:

$$Rendimiento = \frac{10{,}466}{10{,}000} - 1 = 4.66\%$$

El lector, al comprender estas operaciones, estará listo para una primera aproximación a los conceptos de tasa nominal y tasa efectiva. La tasa nominal es la tasa a interés simple; la efectiva, la tasa a interés compuesto.

Esto es:

$$Tasa\ efectiva = Tasa\ nominal + Capitalización$$

En el ejemplo, 0.07% es el efecto de la capitalización[14].

14. Nótese que la potenciación es, en términos financieros, la capitalización.

2.3.1.2 Distintas formas de calcular la tasa efectiva

Existen tres formas de calcular la tasa efectiva:

a) La forma relativa.
b) La forma absoluta.
c) La tasa interna de retorno.

A continuación se explicarán las dos primeras formas. La tercera se desarrollará en el capítulo correspondiente a la evaluación de proyectos.

a. La forma relativa

Para comprender la forma relativa es necesario entender la tasa equivalente. Dos tasas con diferentes períodos de capitalización son equivalentes si producen el mismo valor actual o futuro, en cualquier período.

Un ejemplo aclarará esto. Se quiere prestar 100 soles a un plazo de un año, a una tasa de 20% anual capitalizable mensualmente, o a una tasa de 20.85% anual capitalizable semestralmente. Estas dos tasas serían equivalentes si producen el mismo valor futuro (o monto) dentro de un año.

Desarrollemos:

$$S_1 = 100\left(1 + \frac{0.2}{12}\right)^{12} = 122$$

$$S_2 = 100\left(1 + \frac{0.2085}{2}\right)^{2} = 122$$

Como producen el mismo monto, 20% anual capitalizable mensualmente y 20.85% anual capitalizable semestralmente son equivalentes.

En general, es posible derivar la fórmula de tasa equivalente:

$$P\left(1 + \frac{i_1}{m_1}\right)^{n_1} = P\left(1 + \frac{i_2}{m_2}\right)^{n_2}$$

Pero como los capitales son iguales:

$$\left(1 + \frac{i_1}{m_1}\right)^{n_1} = \left(1 + \frac{i_2}{m_2}\right)^{n_2}$$

Sin embargo, ¿cómo convertir la tasa equivalente en una efectiva?

Cuando m_1 es 1, i_1 es tasa efectiva. Por el momento, y por razones didácticas, es posible suponer que n_1 es igual a 1, aunque puede posteriormente levantarse este supuesto sin que se altere el concepto.

La ecuación, entonces, sería así:

$$i\ efectivo = \left(1 + \frac{i\ nominal}{m}\right)^{n} - 1$$

Si recordamos el ejemplo anterior (que corresponde al Cuadro No. 1.6), que la tasa efectiva de un depósito de 10,000 soles era de 4.66% trimestral, entonces podremos reproducir este resultado con la fórmula que acabamos de deducir:

$$i\ efectivo = \left(1 + \frac{0.0153}{1}\right)^{3} - 1 = 4.66\%$$

A partir de todos estos conceptos es posible encontrar algunas conclusiones importantes:

i) Cuando una tasa es dividida entre un número diferente de 1, es definitivamente nominal (debido al comportamiento lineal, se

reparte en partes iguales). Por ello, es tautológico decir 20% nominal anual capitalizable mensualmente o 10% anual capitalizable mensualmente.

ii) Toda tasa dividida entre 1 es efectiva; esto quiere decir que el período de la tasa se expresa en igual término que la frecuencia de capitalización. Es lo mismo decir 1.53% mensual capitalizable mensualmente que 1.53% efectivo mensual.

iii) Nótese, por ejemplo, que 1.53% efectivo mensual es equivalente (produce el mismo monto) a 4.66% efectivo trimestral.

b. La forma absoluta

No siempre en los problemas reales la información otorgada para hallar la tasa efectiva se presenta en porcentajes, sino en soles. En este caso se utiliza la siguiente fórmula:

$$Tasa\ efectiva = \frac{S}{P} - 1$$

En el mismo ejemplo descrito en el punto 1 del capítulo IV, sobre el depósito de 10,000 soles a interés simple y compuesto, la tasa efectiva de la Forma B es:

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

Pero como "n" y "m" son iguales a 1,

$$i = i\ efectivo = \frac{S}{P} - 1$$

$$Tasa\ efectiva = \frac{10{,}466}{10{,}000} - 1 = 4.66\%$$

2.3.2 La tasa real

Comparar dos tasas efectivas en distintos tiempos que implican una diferencia importante de inflación ocasiona una equivocación en las decisiones que se tomen con esta información. Es necesario deducir los efectos de la inflación, de la manera como se detalla a continuación:

$$i\ real = \frac{(1 + i\ efectivo)}{(1 + \Pi)} - 1$$

Donde:

i real	es la tasa de interés real.
i efectivo	es la tasa de interés efectiva.
Π	es la tasa de inflación.

Esta ecuación puede simplificarse por medios algebraicos en:

$$i\ real = \frac{(i\ efectivo - \Pi)}{(1 + \Pi)}$$

Si la tasa de interés efectiva es 10% y la inflación es 5%, la tasa real es 4.8%.

Luego se estudiará en qué condiciones se utiliza la tasa real.

2.3.3 La tasa discreta y la tasa continua

El siguiente ejemplo permitirá al lector distinguir entre el interés discreto y el continuo.

¿Cuál es la tasa efectiva de 18% anual que capitaliza semestral, trimestral, mensual y diariamente?

El lector se percatará de que las respuestas son 18.81%, 19.25%, 19.56% y 19.72%, respectivamente. Éstas son tasas que crecen en la medida en que la frecuencia de capitalización aumenta de 2 a 4, a 12, a 360. Estas tasas se calculan a interés con capitalización discreta.

Pero ¿qué pasaría si la frecuencia de capitalización "m" tiende a infinito? Entonces estamos hablando del interés con capitalización continua. En este caso, la tasa efectiva es 19.721%.

Este dato se obtiene de la siguiente ecuación:

$$e^{ia} = \lim_{m \to \infty} \left(1 + \frac{ib}{m}\right)^{m}$$

Donde:

ia es la tasa a interés compuesto que capitaliza a tiempo continuo.
ib es la tasa a interés compuesto que capitaliza a tiempo discreto (semestral, trimestral, etc.).

$e^{0.18} = 1.19721$

Finalmente, el lector se preguntará cuál es la importancia del interés continuo. Éste será utilizado en algunos modelos que se estudian en capítulos posteriores.

2.4 Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. Si no existiera inflación ni riesgo, ¿qué otro factor intervendría como sustentación en el cobro de intereses?
2. ¿Es lo mismo tener 100 ahora que después? ¿Qué es el valor del dinero en el tiempo?
3. Los conceptos de valor futuro y valor actual, ¿reflejan el valor del dinero en el tiempo?, ¿cómo?
4. ¿La contabilidad refleja explícitamente los problemas de valor del dinero en el tiempo y de riesgo? El ajuste por inflación, ¿resuelve este problema?

5. ¿Cómo se comportan las variables económicas, a interés compuesto o simple? Si la inflación es 120% anual, ¿cuánto es la inflación mensual? ¿por qué?
6. ¿Cuál es la diferencia entre tasa nominal y tasa efectiva?
7. ¿La capitalización es el único factor que influye en la tasa efectiva? ¿por qué en clase se supone, a veces, que la capitalización es el único factor? ¿qué otros factores intervienen?
8. ¿De qué otra manera podría usted expresar "tasa nominal de 10% anual capitalizable anualmente"?
9. ¿Qué relación existe entre la anualidad y la progresión geométrica?
10. ¿Cuando existe pago existe capitalización? Explique.
11. ¿Se presenta el caso de una anualidad a interés simple?
12. ¿Es verdad que toda anualidad no tradicional puede manejarse como anualidad vencida? Si esto es verdad, ¿por qué estudiarlas?
13. ¿Cuáles son las partes de una anualidad diferida?
14. ¿Es verdad que siempre la parte diferida constituye un período de gracia? ¿Qué es un período de gracia?
15. La perpetuidad es una ficción porque nunca es posible generar un número infinito de pagos. Comente. ¿Cuál es el factor que permite a la perpetuidad ofrecer un número de pagos infinito?
16. ¿Cuál es el valor futuro de una perpetuidad?
17. La perpetuidad, ¿es vencida o adelantada? ¿Cuál sería la fórmula de una perpetuidad adelantada?
18. ¿Qué es la tasa real? ¿Qué es la tasa real libre de riesgo? ¿Estos dos conceptos son sinónimos?
19. ¿Cuál es la utilidad del interés continuo?

Interés simple

1. Hace algún tiempo se colocó un capital al 55% anual; al cabo de ese tiempo, el capital se convirtió en 1,050,000. Si se hubiese colocado al 50.5% anual y un año menos que en el caso anterior, el interés sería de 252,500. Determinar el capital inicial y el tiempo transcurrido.
2. Se desea saber cuál de las dos posibilidades que tiene un cliente le conviene más, si pagar una cuota inicial de 400,000, y 600,000 después de 6 meses o una cuota inicial de 600,000 y 400,000 después de un año. La tasa de interés es 55% anual a interés simple.

Interés compuesto

3. Carmen Suazo depositó S/. 180,000 al 51% anual capitalizable trimestralmente, pero al medio año retiró todo lo que tenía en su cuenta para colocarlo en otro banco que le pagaba 55% anual capitalizable semestralmente. Ha pasado un año desde que hizo este cambio. ¿Cuánto tiene en su cuenta ahora?
4. Una empresa desea liquidar un edificio, para lo cual recibe cuatro propuestas:

   1ra. 200,000 ahora

   2da. 100,000 inicial
   130,000 después de 6 meses

   3ra. 80,000 inicial
   155,000 después de 6 meses

   4ta. 60,000 inicial
   100,000 después de 6 meses
   100,000 al año

   ¿Cuál de las propuestas debe aceptar si la COK es 55% anual capitalizable semestralmente?

5. Por el pago de 6 montos que se detallan a continuación es posible obtener un pozo de 600 en el mes 2[15].

Mes	Montos a pagar	Pozo a recibir
0	100*	
1	100	
2	100	600
3	120	
4	120	
5	120	

* Se paga al inicio del juego.

15. Esto constituye un pandero en su versión japonesa . Luego se estudiará con mayor detalle.

Evaluar el juego si la tasa anual efectiva de costo de oportunidad del jugador es 30%.

Distinción entre interés simple e interés compuesto

6. Un funcionario no muy listo otorgó un crédito de S/. 10,000 a un cliente, por 6 meses, a una tasa del 15% mensual a interés simple. Inmediatamente antes de que el cliente reembolsara su crédito, el funcionario se percató de que la forma de cálculo de los intereses no era simple, sino compuesta (capitalizable mensualmente). ¿Bajo qué modalidad el monto sería mayor, en interés simple o compuesto?
7. Si las condiciones de la pregunta anterior persisten, excepto en el caso del plazo, que sería de 5.5 meses, ¿a cuánto ascendería la deuda a esa fecha?

   a) En simple puro.
   b) En compuesto mixto.
   c) En compuesto puro.

Tasa nominal y efectiva

8.

a. Se deposita 1 sol en una cuenta bancaria que rinde 12% nominal anual capitalizable trimestralmente en un plazo de un año. Hallar la tasa anual capitalizable mensualmente equivalente a la tasa del depósito original.
b. Se deposita 1 sol en una cuenta bancaria que rinde 12% nominal anual capitalizable trimestralmente en un plazo de un semestre. Hallar la tasa anual capitalizable mensualmente equivalente a la tasa del depósito original.
c. Se deposita 1 sol en una cuenta bancaria que rinde 12% nominal anual capitalizable trimestralmente en un plazo de un trimestre. Hallar la tasa anual capitalizable mensualmente equivalente a la tasa del depósito original.
d. ¿Qué conclusión puede obtener a partir de las respuestas a los problemas a, b, y c? Explique.

9. ¿Cuál es la tasa efectiva anual de un interés nominal de 20% anual si capitaliza:

   a. semestralmente?
   b. mensualmente?

10. Si tenemos una tasa efectiva anual de 37.14% y sabemos que el interés nominal capitaliza mensualmente, ¿cuál será este interés nominal anual?
11. ¿A qué tasa efectiva anual equivale una tasa efectiva trimestral de 10%?

Anualidades

12. Un estudiante solicita un préstamo para su educación universitaria, y recibe de una entidad oficial la suma de US$3,000 al final de cada mes durante 5 años. El estudiante se compromete a repagar la deuda en mensualidades iguales, una vez graduado y empleado, en un período de 3 años. Si el interés sobre este tipo de préstamo es de 12% anual nominal capitalizado mensualmente, ¿cuanto habrá de pagar mensualmente el estudiante a fin de repagar la deuda una vez graduado?
13. Si en el ejercicio anterior la tasa de interés cambiara de 12% anual nominal a 0.5% quincenal capitalizado quincenalmente, y todo lo demás permaneciera igual, ¿cuál sería el nuevo pago igual?
14. Un proyecto tiene un horizonte de 18 meses, en el que obtiene beneficios por distintas líneas de productos.

    Por la línea de producto A: 2,000 por mes desde el fin del mes 1 hasta el fin del mes 10.

    Por la línea de producto B: 5,000 por mes desde el fin del mes 8 hasta el fin del mes 18.

    Por la línea de producto C: 8,000 desde el inicio del mes 6 hasta el inicio del mes 14.

Por la línea de producto D: 4,000 a principios del mes 5.

Por la línea de producto E: 6,000 a principios del mes 18.

Si la tasa es de 40% anual capitalizable mensualmente se pide:

a. Valor actual de los beneficios.
b. Valor futuro de los beneficios.
c. Beneficio periódico de igual valor por mes, desde el final del mes 1 al final del mes 18, que sea equivalente a todos los beneficios considerados.
d. Beneficio periódico de igual valor por mes; desde el final del mes 11 al final del mes 18, que sea equivalente a todos los beneficios.
e. Único valor al comienzo del mes 13, que sea equivalente a todos los beneficios.

15. ¿Cuántos pagos periódicos adelantados mensuales de S/. 500 será necesario ahorrar para acumular un monto de S/. 5,584 en un banco que paga una tasa anual con capitalización mensual de 24%?
16. Un activo es adquirido al crédito. La cuota inicial es de S/.3,000 y cuatro mensualidades diferidas vencidas de S/.300 cada una, las cuales deberán empezar a amortizar a partir del tercer mes. La tasa efectiva mensual de interés es 5%. ¿Cuál es el precio contado del activo?
17. Una acción paga dividendos de $60 anuales por tiempo indefinido. La tasa de descuento es 4% mensual efectiva. ¿Cuál es el valor de la acción?

3. Los flujos que se descuentan

3.1 La elección del flujo de caja

Hasta ahora se han analizado los principios básicos de riesgo y el valor del dinero en el tiempo. Sin embargo, aún no se ha dicho nada acerca de qué cuentas específicas se descuentan.

En general, se descuenta el flujo de caja estimado para la operación; en el caso de bonos, es el cronograma de reembolsos de intereses

y rescate del principal; en el caso de acciones, es el pago de dividendos en efectivo y el valor de venta de la acción; y, en los proyectos, es el flujo de caja del proyecto. Sobre este último punto, cabe preguntarse por qué no se descuentan estados de ganancias y pérdidas, y por qué no el flujo de efectivo.

En el flujo de caja se consideran los ingresos como entrada de dinero y los egresos como salida de dinero. En el estado de pérdidas y ganancias, los ingresos se consideran cuando la venta se realiza y los egresos, cuando se incurre en gasto. Por ejemplo, si alguien vende S/. 100 (50% al *cash* y 50% al crédito), el estado de pérdidas y ganancias consideraría un ingreso de 100; en cambio, el flujo de caja sólo 50. Del mismo modo, si el gobierno permite pagar los impuestos al crédito, y éstos son de S/. 60 (75% *cash* y 25% al crédito), la salida de dinero sería S/. 15 y el gasto S/. 60.

A la evaluación de proyectos sólo le interesa cuando efectivamente los fondos (efectivo) ingresan o salen. Por ello se utiliza el flujo de caja.

Por otro lado, existe una interrogante: si el flujo de caja y el flujo de efectivo representan un mismo estado. La respuesta es sí. No obstante, debe anotarse que la presentación es distinta, y por ello el flujo de efectivo no se utiliza para evaluar proyectos.

Mientras el flujo de caja sólo contabiliza las cuentas que reflejan entradas o salidas de dinero, en el flujo de efectivo se parte de la utilidad neta y se le agregan las cuentas que no implican desembolsos en efectivo.

Un ejemplo de dichas cuentas son la depreciación y las provisiones. Ambas cuentas, aunque signifiquen gasto contable para la empresa, no se generan por un desembolso, sino que son salvaguardas de dinero para reinversión (compra de maquinaria nueva) o para resguardo del riesgo de incobrabilidad.

Una diferencia, aparentemente importante, entre el flujo de caja y el flujo de efectivo es que el primero es un estado preparado para la

evaluación del proyecto, mientras que el segundo es el mismo estado preparado para un análisis histórico de la liquidez de la empresa.

3.2 Ejemplo didáctico

Analicemos la diferencia entre ambos con el siguiente ejemplo, en el cual no existe ni inflación, ni impuestos:

Balance general
Dic. 1991

Act. Cte. (Caja)	10	Pasivo Cte.	8
A. Fijo	50	Patrimonio	52
Act. Tot.	60	Pasivo + Patrimonio	60

Balance general
Dic. 1992

Act. Cte. (Caja)	15	Pasivo Cte.	10
A. Fijo	60	Pasivo L.P.	3
Act. Tot.	75	Patrimonio	62
		Pasivo + Patrimonio	75

Estado de pérdidas y ganancias
De enero a diciembre 1992

Ventas	100
Gastos[16]	(85)
Depreciación[17]	(5)
Utilidad neta	10

16. Se considera una depreciación del 10%.
17. Que impliquen salida de efectivo.

Diciembre 1992

Flujo de caja	
Ventas	100
Gastos	(85)
	15
Compra Act. Fijo	(15)
Aumento Pas. C.P.	2
Aumento Pas. L.P.[18]	3
Flujo económico	5
Saldo inicial	10
Saldo final	15
Flujo de efectivo	
- Actividades de operación	
Utilidad neta	10
Aumento de depreciación	5
Aumento del pasivo corriente	2
	17
- Actividades de inversión	(15)
- Actividades de financiamiento	3
Flujo neto	5
Saldo inicial	10
Saldo final	15

El lector podrá notar que el saldo final de un estado es igual al del otro en 15.

Desde el punto de vista de las finanzas, lo que interesa es cuándo ingresa o sale el activo más líquido, por ello se utiliza el flujo de caja como estado financiero pertinente para evaluar un negocio.

18. En realidad, al evaluar un proyecto, estas dos cuentas, aumento del pasivo a corto y largo plazo, no constituyen datos que previamente se conocen, sino la respuesta a la interrogante de la necesidad de financiamiento.

3.3 Cuestionario

1. Para el cálculo del valor actual, ¿por qué no descontar las partidas del estado de pérdidas y ganancias?
2. ¿Qué diferencia sustancial existe entre flujo de caja y flujo de efectivo?

Caso Carlos

Carlos iba por la avenida Salaverry rumbo a la universidad con su padre, quien solía llevarlo antes de dirigirse a su trabajo. Eran las 7:23 a.m. del 27 de marzo de 1999. Recordaba lo maravilloso que habían sido sus vacaciones. Había ido a la casa de playa de un amigo en el sur con Sofía, con quien llevaba seis meses de enamorados. Se habían conocido en el curso de Matemáticas II, el semestre anterior.

Carlos se reencontró con sus amigos en la plaza central de la universidad. No pasaron muchos minutos y se iniciaron las clases. Era el curso de Finanzas I. Carlos se sentó en la primera fila. No conocía al profesor, pero por referencias sabía que hacía muchas preguntas.

Carlos había decidido ingresar a la universidad para ocupar un lugar en el mundo de las finanzas. No tenía muy claro qué eran las finanzas; no sabía si comprendían más de economía, de administración o de sentido común. Lo único que sabía era que quería un Jaguar en el futuro y que las finanzas trataban sobre dinero.

Apenas el profesor ingresó al aula, los alumnos guardaron silencio. Inició la clase comentando brevemente que una clasificadora de riesgos internacional había rebajado la calificación del segundo banco más importante del país. Carlos, que aún tenía los recuerdos frescos de sus vacaciones con Sofía, no entendía muy bien la intención del profesor.

Éste mencionó luego que el tema de la sesión era "¿Qué son las finanzas?"; y pidió a los alumnos que participaran con opiniones. Vio la lista y dijo: "¡A ver!, Gabriela..., Jorge... Mónica..." Luego de las intervenciones de estos alumnos, el profesor pidió a Carlos que contestara la pregunta. Carlos contestó contundentemente: "¡Ganar dinero!" Además, encontraba que la mayoría de las decisiones eran intuitivas.

El profesor preguntó: "¿Se utiliza información del presente o del pasado?" Carlos contestó correctamente que del futuro.

Brevemente, el profesor explicó que las finanzas se nutren tanto de la Economía como de la Contabilidad. Luego preguntó si creían que les habían servido los cursos de Macroeconomía y Microeconomía. Carlos despertaba de su ensimismamiento y recobraba su carácter extrovertido:

- Profesor, con el debido respeto, le digo que no de mucho. Son puras abstracciones sin ninguna utilidad práctica. Las finanzas tienen que ver con el futuro y por tanto no podemos sistematizar nada-. La mayoría de los alumnos estaban fundamentalmente de acuerdo con Carlos, pero no lo expresaban abiertamente.

- ¿No hay leyes básicas que rijan a las finanzas? -preguntó el profesor-. Les propongo un juego. Hay dos canastas con tres bolas dentro de cada una. En la primera canasta hay dos bolas blancas y una negra; en la segunda, dos bolas negras y una blanca. La idea es escoger cualquier canasta, pero procurar obtener una bola blanca. Carlos, ¿que canasta escogerías?

- Obvio, escojo la primera canasta, -respondió Carlos-. Pero en el futuro todo puede suceder.

El cálculo del riesgo de obtener una bola negra en la primera canasta depende de ¿un hecho objetivo o de vuestra preferencia subjetiva por el riesgo?

Es un hecho objetivo, -respondió de nuevo Carlos- El profesor aprovechó la ocasión para increpar, el cálculo de las variables financieras, ¿ es un hecho igualmente objetivo? Luego mencionó que conocer las leyes de la estadística daba una mayor precisión a las respuestas:

- Por ejemplo, las letras del tesoro americano siempre han estado entre 3% y 6% anual en dólares. ¿Apostarías a que el rendimiento podría estar por ejemplo en 15% anual?

El profesor miró fijamente a Carlos y le dijo:

- Dices que finanzas es ganar dinero, es decir, es rentabilidad ¿cierto? Si extraer petróleo es muy rentable, ¿inviertes en él? ¿no te importa el riesgo?

Gabriela, sentada junto a Carlos, intervino:

- Mi tío, que es un alto funcionario de un banco local, dice que hay muchos factores, como el riesgo, que no son posibles de cuantificar con precisión. Por ejemplo, ¿qué riesgo representa el proyecto Camisea o el de Antamina? ¿Cómo se sabe el precio de los minerales en el futuro?

Jorge, otro alumno, dijo que había ganado en la bolsa americana sin saber nada de finanzas:

- En las finanzas sólo hay que aprovechar las oportunidades y el mercado norteamericano fue una.

Terminó la hora de Finanzas I y el profesor pidió que leyeran el capítulo de un libro correspondiente al control de la semana.

Preguntas

1. ¿Cuánto interviene la economía y la contabilidad en las finanzas?
2. ¿Son intuitivas la mayoría de las decisiones financieras?
3. ¿Hay principios en las finanzas?
4. ¿Cuánto sirve la estadística para las finanzas?
5. ¿No debo tomar en cuenta los factores que no puedo medir objetivamente?
6. Comente: "Siempre debo invertir en los proyectos más rentables."
7. ¿Son las gangas financieras (arbitrajes) una excepción o una regla?

II. LA VALORACIÓN DE BONOS Y ACCIONES

1. El marco general

Lo que se intenta en este capítulo es que un inversor pueda encontrar el valor aproximado de un bono o una acción en una fecha determinada; o, si ya tiene este valor, hallar su rentabilidad[1].

En general, el precio de un bono o de una acción es el siguiente:

$$PC = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \ldots\ldots + \frac{PV + C_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

PC es el precio de compra del bono o de la acción. El precio de un bono suele expresarse como porcentaje del valor nominal.

PV es el precio de venta

C_n son los intereses o los dividendos en efectivo, según sea el caso.

r es la tasa de rentabilidad exigida por los inversores que refleja razonablemente el riesgo del bono o de la acción.

2. La valoración de bonos

Por ejemplo, si se compra un bono al 102% de valor nominal de S/.100, se espera que otorgue S/.5 cada semestre durante un año, y se vende a su valor nominal al final del año, ¿cuál es la tasa de rentabilidad?

---

1. En este capítulo se muestra una metodología para hallar la rentabilidad. Se verá luego que ésta no constituye la única manera ni la mejor manera de obtenerla.

$$102 = \frac{5}{(1 + r)^1} + \frac{105}{(1 + r)^2}$$

r = 3.9% semestral u 8% anual[2].

Visto de otra manera, un bono que paga S/.5 cada semestre durante un año, se vende a su valor nominal de S/. 100 al final del año y exige una rentabilidad del 8% anual, tendrá un precio hoy de 102%.

En forma similar al caso general presentado líneas arriba y con la información proporcionada en el Cuadro No. 2.1 pueden obtenerse las rentabilidades de bonos emitidos en el Perú. El cuadro indica el interés que otorga el bono, la fecha de compra, la fecha de venta a su valor nominal y la rentabilidad exigida por los inversores:

Cuadro No. 2.1

RENTABILIDAD DE LOS BONOS[1/]

Bono	Tipo[2/]	Interés efectivo	Fecha de compra	Fecha de venta al valor nominal	Rentabilidad anual estimada ($)
Basa	Corporativo	13.5% ($) pagadero trimestralmente	Ago/95	Dic/99	13%
Banex	Arrendamiento	9%($) pagadero mensualmente	Dic/95	Mar/97	9%
Sudamericano	Arrendamiento	11.8% ($) pagadero trimestralmente	Feb/96	Oct/98	8%

(continúa)

2. La respuesta se halla por tanteo.

(continuación)

Bono	Tipo	Interés efectivo	Fecha de compra	Fecha de venta al valor nominal	Rentabilidad anual estimada ($)
Latino	Subordinado	11.5% ($) pagadero trimestralmente	Jul/96	Mar/01	8%
Continental	Subordinado	6% (Ind) pagadero trimestralmente	Abr/95	Dic/98	7%

1/ $ es la tasa de interés en dólares. Ind. es bono indexado cuyo principal se ajusta a la inflación.
2/ Luego se explicarán los tipos de bonos.
Fuente: Boletín de la Bolsa de Valores de Lima.
Elaboración propia.

Aplicando la fórmula se hallan los valores de los bonos. Estos valores coinciden con los valores que ciertamente se presentaron en la mesa de negociación de Lima, en la respectiva fecha de compra. Basa se cotizó en 104%; Banex, en 97%; Sudamericano, en 105%; Latino, en 106%; y Continental, en 100%.

Note el lector que los bonos ofrecen distintas rentabilidades. Ello se debe a la diferente percepción del riesgo de las empresas que emiten los bonos.

3. La valoración de acciones

La metodología para valorar acciones es análoga a la de los bonos. Un ejemplo puede aclarar esto. Si una acción hubiera otorgado, al final del primer año, un único dividendo en efectivo de 10, y se hubiera vendido al final del segundo año a 120, y además la tasa exigida por los inversores fuera 30% anual, entonces, la siguiente ecuación permitiría obtener el precio de compra de la acción.

$$PC = \frac{Div_1}{(1 + r)} + \frac{PV}{(1 + r)^2}$$

Donde:

Div_1 es el dividendo en efectivo.

$$PC = \frac{10}{(1.3)} + \frac{120}{(1.3)^2}$$

$$PC = 79$$

En forma similar al caso general presentado líneas arriba y con la información proporcionada en el Cuadro No. 2.2, pueden obtenerse las rentabilidades de acciones emitidas en el Perú. La primera y última cifra de la columna "Div en $" se refieren al valor de la acción en dólares en esa fecha.

Aplicando la fórmula se hallan los valores de las acciones. Estos valores corresponden a los que realmente se presentaron en la bolsa, en la respectiva fecha de compra. Buenaventura C se cotizó en $0.54; Cementos Lima T, en $0.15; Cervecera del Sur T, en $0.38; Banco de Crédito C, en $0.06; D´onofrio T, en $0.63; Minsur T, en $0.53; Telefónica, en $0.13; Backus T, en $0.37; y Edelnor C, en $0.58.

Una breve inspección de los datos permite advertir la alta rentabilidad de las acciones, a excepción de Cervecera del Sur y Donofrio. Por ejemplo, la Compañía Minera Buenaventura 131% anual, Banco de Crédito 157%, Telefónica del Perú 123%, o Edelnor 99%. El lector debe tener cuidado en interpretar adecuadamente estos resultados porque son coyunturales.

Esta alta rentabilidad se debe a una extraordinaria ganancia de capital. Por ejemplo, Buenaventura pasa de $0.54 a $8.41 por acción en tres años. El Banco de Crédito pasa de $0.06 a $0.88 por acción en cuatro años y medio.

Debido a ciertos problemas estructurales que vienen desde los años ochenta, los precios de las acciones se deprimieron. Entre otros problemas, las tensiones sociales y la estatización de la banca afectaron importantes sectores como la minería y las instituciones financieras. Pero luego, con las reformas que se iniciaron en los noventa, estos precios regresaron a sus niveles normales.

Cuadro No. 2.2

RENTABILIDAD DE LAS ACCIONES MÁS LÍQUIDAS

Buenaventura AC1		Cementos Lima T1		Cervecera del Sur T1		Banco de Crédito C1		Donofrio T1	
	Div. en $		Div. en $		Div. en $		Div. en $		Div. en $
22/04/1993	-0.53640625	03/01/1992	-0.15014286	07/09/1994	-0.37829075	13/01/1992	-0.06153069	15/02/1994	-0.62672811
10/04/1995	0.08544	21/02/1993	0.0522	22/03/1995	0.05	25/03/1993	0.1	06/01/1995	0.09233911
26/03/1996	0.18505	09/02/1994	0.021144	27/03/1996	0.04	28/03/1994	0.1	09/04/1996	0.0260808
19/08/1996	8.41517857	23/09/1994	0.045512	19/08/1996	0.32288961	27/03/1995	0.1	19/08/1996	0.34524777
		25/10/1994	0.03026			29/03/1996	0.11		
		24/01/1995	0.040812			19/08/1996	0.88400974		
		25/04/1995	0.00706						
		25/07/1995	0.02664						
		24/10/1995	0.02712						
		23/01/1996	0.03744						
		23/04/1996	0.0282						
		26/07/1996	0.0244						
		19/08/1996	0.96477273						
Rent. anual en $	131%		94%		5%		157%		-13%

(continúa)

(continuación)

MINSUR T1		TELEFÓNICA BC1		BACKUS T1		EDELNOR BC1	
	Div. en $		Div. en $		Div. en $		Div. en $
13/10/1993	-0.53737089	03/01/1992	-0.13584694	02/03/1992	-0.37420619	18/01/1996	-0.57837031
30/06/1995	0.54799	12/05/1992	0.0047	07/05/1992	0.0672	28/02/1996	0.0832
22/06/1995	0.57074	12/04/1995	0.020389	20/07/1992	0.1017	10/06/1996	0.0347
19/08/1996	2.28400974	01/08/1995	0.05	26/10/1992	0.0986	15/08/1996	0.7054295
		25/07/1996	0.086	18/02/1993	0.0791		
		15/08/1996	2.08699352	21/06/1993	0.05		
				26/11/1993	0.009		
				23/02/1994	0.0391		
				10/05/1994	0.0104		
				26/07/1994	0.0175		
				28/10/1994	0.0116		
				22/02/1995	0.035		
				12/06/1995	0.0146		
				28/11/1995	0.0118		
				20/02/1996	0.0142		
				31/07/1996	0.010142		
				14/08/1996	0.56872727		
Rent. anual en $	169%		123%		73%		99%

Fuente: Economática.
Elaboración propia.

Por ello, puede considerarse esta rentabilidad como coyuntural. Es necesario restar este efecto para obtener una adecuada rentabilidad "r". Sin embargo, cabe anotar que, por sentido común, la rentabilidad de las acciones persistirá en ser mayor que la de los bonos.

En este capítulo se esboza la primera aplicación práctica de la metodología para valorar operaciones; los bonos y acciones.

4. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. ¿Es razonable pensar que el precio de compra de un bono o de una acción es el valor actual de los intereses o de los dividendos y el valor de rescate, descontado a la tasa exigida por los inversores?
2. ¿Es razonable pensar que todos los bonos, cualquiera fuera el tipo, deberían incluir una misma tasa exigida por los inversores, para el cálculo del precio de compra?

Ejercicios

1. El valor nominal de los bonos XYZ es de $1 por bono. Se estima que ofrecerán intereses de 2.25% trimestral durante seis cuotas trimestrales, al término de lo cual será reembolsado el principal a su valor nominal. ¿Cuál sería el precio del bono si esperan un rendimiento trimestral de 13.76% en dólares?
2. La empresa EDELNOR (serie B común) se cotizaba en $1.06 dólares a finales de enero de 1996, y ha pagado dividendos de 8.32 ctvs. por acción, a finales de febrero; y 3.47 ctvs. por acción, a finales de mayo. ¿Cuál debió ser el precio de la acción, a finales de julio, si la tasa de rendimiento requerida es de 4.6% mensual en dólares?

Caso Fondos Mutuos Alfa

Pedro y Jorge han sido amigos desde que eran compañeros de colegio. Esa noche se dirigían al aeropuerto a recibir a su también compañero de estudios Aki, quien venía del Japón después de quince largos años de haber trabajado en ese lejano país. Aki era un dekasegui, peruano que se va a trabajar al Japón. Ambos estaban ansiosos de encontrarse con su viejo compañero.

Recibieron a Aki entre calurosos abrazos.

- ¡¿Cómo estás, hombre?! ¡¿Cuántos años sin verte?!"- dijo Jorge.

- ¡No has cambiado nada!- prosiguió Pedro.

- ¡Tú tampoco! ¡Sigues siendo el mismo flaco de siempre!-, dijo emocionado Aki.

Luego, ya en el auto y camino a la casa del tío de Aki, Pedro prosiguió la conversación:

- Recuerdo que te fuiste a finales del 82, en la época de Belaunde. Han pasado quince años de ello.

- Sí– contestó Aki -los años pasan volando; pero no tienes idea de las ganas que tenía de volver.

Aki era una buena persona, trabajador y honesto. Debido a dificultades económicas apenas pudo terminar sus estudios secundarios, y debió emigrar al Japón con toda su familia. Sus padres se quedaron allá con uno de sus hermanos; pero él no se acostumbraba y decidió regresar al Perú sabiendo que las cosas habían cambiado desde inicios del noventa. Sabía que había más oportunidades para quien quisiera hacer negocios. Por el contrario, Pedro y Jorge llegaron a culminar sus estudios superiores de Administración y Contabilidad. Pedro trabajaba en la Sociedad Agente de Bolsa Valor, y Jorge para el Estado, era gerente de mercado de valores del Comité de Control de Valores (CCV).

En el Perú se percibía un ambiente de mayor seguridad; hacía ya un año de la toma de la residencia del Japón; y, aunque en forma restringida, había un mayor acceso al financiamiento para personas naturales. Los bancos promovían que nuevos segmentos de clientes adquirieran tarjetas de crédito; los créditos hipotecarios se ofrecían hasta en 20 años; se abrieron muchas instituciones, por lo general de origen chileno, que ofrecían créditos de consumo de libre disponibilidad. Todo ello daba la sensación de que el Perú, aunque lentamente, estaba desarrollando su mercado de capitales.

- Pedro, Jorge, ustedes, que por sus cargos están bien enterados de la situación actual, deben saber cómo están las cosas en el Perú. Tengo unos 50 mil dólares y quisiera depositarlos en alguna institución financiera. Debe ser algo seguro porque es lo único que tengo –consultó Aki.

Jorge respondió: –Desde que te has ido, las cosas han mejorado mucho y gente como tú está "repatriando" sus ahorros por los mayores rendimientos que se ofrecen por activos financieros peruanos.

Pedro intentó también ayudar a su amigo:

Entre las alternativas que tienes están las libretas de ahorro, los depósitos a plazo, las operaciones de reporte y algunos otros instrumentos algo más sofisticados. ¡Ah! Hace algunos meses se ha abierto lo que se denomina fondos mutuos y rinden 12% anual en dólares. Tengo un amigo en el fondo mutuo Alfa que podría ofrecerte esta alternativa. Además, aquí te aseguran un rendimiento mínimo de 6% anual.

– Si tú me lo recomiendas depositaré todo en este ¿cómo se llama? Fondo ¿qué?- Inquirió Aki.

– Fondo mutuo-, insistió Pedro.

A los pocos días, Aki depositó todos sus ahorros en el fondo mutuo de renta fija Alfa. Estimaba que en algunos meses, cuando estuviera seguro del negocio que iniciaría, haría líquido este depósito para convertirlo en la inversión inicial del negocio.

Aki, poco a poco, y conforme iban pasando los días, volvía a acostumbrarse a Lima. Extrañaba aquellas calles de su antiguo barrio; pero casi no reconocía a muchos de sus viejos amigos. Además, con el paso de los días fue estudiando opciones de inversión. Hacia la primera semana de noviembre se decidió a iniciar un pequeño negocio de exportación de café ecológico, con un amigo de Pedro. Inició las gestiones para redimir sus US$50,000 del fondo mutuo. Sólo estaba a la espera del abono en su cuenta corriente.

El 9 de noviembre, pocos días después, mientras se duchaba sonó insistentemente el teléfono. Aki, en paños menores y sin imaginar la sorpresa que se llevaría, contestó. Era una funcionaria del fondo mutuo Alfa. Le informaba que sus recursos habían perdido 12% de su valor, debido a que el CCV había modificado la forma de valoración de las cuotas de fondos mutuos. Le informó además que, si mantenía esos fondos en el largo plazo, la pérdida se convertiría en ganancia.

– ¡Quéeeeeeeeee! ¡No entiendo nada!- respondió mortificado Aki-. ¡¿Qué significa esto?! ¡¿Cuánto tengo ahora en el fondo?!

La funcionaria le respondió que US$48,357[3].

- ¡¿Esto quiere decir que he perdido todos mis intereses y además parte de mi capital?! ¡Todos estos años he estado trabajando por las puras!- Aki estaba indignado y desconcertado.

Intentó calmarse. Cuando lo logró, contestó a la funcionaria que en pocos días le respondería sobre su sugerencia, que antes buscaría entender mejor qué estaba pasando con su dinero.

Aki llamó inmediatamente a Jorge:

- Aló, Jorge ¡He perdido US$1,600 por tu culpa! ¡¿Qué ha hecho el CCV?! ¡¿Qué es esto de la valoración?! ¡¿Por qué me has hecho esto?! ¡Debiste avisarme!

Jorge enmudeció por un momento, luego le dijo:

- No, Aki, las cosas no son así. La medida adoptada no es un cambio de reglas de juego ni nada parecido. Tienes que entender que la regla más importante en el manejo de un fondo es que hay que valorizar el fondo correctamente. Voy a intentar explicártelo. Lo que sucede es que como en el Perú no hay un mercado secundario desarrollado, se debe optar para la valorización por ejercicios de corto plazo. Pero el valor cuota tiene que reflejar su valor real, por eso se ha hecho el cambio; antes se valorizaba a valor de adquisición y ahora al de mercado. Lo que se ha hecho ha sido salvaguardar a los inversionistas, quienes hubiesen resultado más perjudicados.

- ¿Sabes? –contestó Aki- no me hables en difícil. Lo único que puedo entender es que en pocos días he perdido parte de mis ahorros.

- Puedo intentar explicártelo con más detalle-, replicó Jorge. -La mayor parte de la cartera de los fondos mutuos está compuesta por bonos; así que, en términos prácticos, el valor cuota se determina por la manera en que se valoriza este tipo de activos. ¿Recuerdas que te expliqué una fórmula para hallar el precio de un bono?

- Sí, lo tengo claro- indicó Aki.

---

3. 50,000 por 12% anual en diez meses, esto es 54,952. Si a esta última cantidad la multiplicamos por 0.88 resulta 48,357.

- Bien, para poder calcular la tasa de rentabilidad en un momento dado se debe tener, además de los intereses, el precio de compra y el de venta. Pero como te dije, nuestro mercado no es muy desarrollado; y aquellos bonos poco negociados no contaban con aquellos precios necesarios a un determinado momento. Por eso a la larga se utilizaba el valor de adquisición para hallar el precio de compra. Como te das cuenta, ese valor puede ser muy antiguo y no recoger ningún hecho que haya ocurrido en el mercado, como por ejemplo la crisis de ahora; y por tanto ser irreal. De esa manera, la cartera estaba sobrevaluada. Ahora, en cambio, se ha creado un mecanismo mejor, para que en aquellos casos en que no se cuenta con valores a la fecha se utilice un precio que esté más acorde con la realidad.

- ¡¿Pero recién ahora se tenían que dar cuenta de eso?! ¡Cuando yo ya perdí dinero!

Aki no estaba satisfecho con la explicación de Jorge. Llamó a su amigo Pedro. El funcionario de la Sociedad de Agentes le sugirió que se calmara; que él no era el único, que todos los inversionistas de fondos mutuos habían perdido entre 8% y 12% de su capital más los intereses.

- Pero ¿por qué pasó todo esto? –le interrogó Aki-. He hablado con Jorge y me ha dicho que es para valorizar correctamente, que ahora sí es un valor de mercado, y cosas de ese tipo. ¿Sabes?, estoy confundido.

- Mira, yo tampoco entiendo bien, porque qué es correctamente según el CCV. Dicen que es ahora a valor de mercado, pero lo cierto es que eso no es tampoco así. Nosotros en las Sociedades vamos a tener que valorar bajo un criterio propio las poco negociadas, si bien tenemos que sustentarlo al CCV. ¿Ves? A mí me parece algo ambiguo.

- Quizás, pero la verdad es que ahora no sé que hacer.

Aki colgó el fono, y no podía superar su impotencia y cólera ante esta situación.

Preguntas

1. ¿Qué son las operaciones de reporte? ¿Por qué cree que Pedro y Jorge no le sugirieron esta alternativa? ¿Qué otras alternativas de colocación hubiera sugerido usted?
2. ¿Qué son los fondos mutuos? ¿Es cierto que un fondo mutuo puede asegurar un rendimiento mínimo?

3. En el anexo se presenta la modificación del reglamento de fondos mutuos, según el CCV, Resolución Gerencia General N° 181-98-EF/94.11 ¿Cómo se valoraban los fondos mutuos antes de esta modificación? ¿Qué circunstancias motivaron el cambio de la valoración?
4. ¿Cómo se valoran los fondos mutuos después de la modificación del reglamento?
5. ¿Qué opinión le merece esta modificación? ¿Qué opinión le merece la sugerencia que planteó la funcionaria del fondo mutuo a Aki en el sentido de no redimir ahora su fondo?
6. ¿Quién es el responsable de la pérdida de Aki?

ANEXO

Normas legales

Diario El Peruano, 12 de mayo de 1998

Resolución CCV N° 084-98-EF/94.10 Anexo F, inciso h

Los títulos representativos de deuda serán valorizados descontando su flujo de pagos futuros a la tasa de rendimiento de mercado o en su defecto a la *tasa de rendimiento implícita en su adquisición.*

La tasa de mercado o de adquisición se obtendrá de la siguiente fórmula:

Donde:

$$VMt = \sum_{n=1}^{K} [Rn/(1+ra)^{Tn}]$$

VMt: Valor de mercado en el día t o el costo total de adquisición.
Rn: Monto del pago del cupón y/o principal del instrumento en el período n.
ra: Tasa interna de retorno de mercado o de adquisición efectiva diaria.
Tn: Número de días entre el período de pago n, y el día que se registra el precio de mercado o la fecha de adquisición

El precio o cotización de mercado por considerar será el registrado al cierre del día de la valorización o hasta 12 días previos. No se tomará como referencia los registrados para aquellos valores que observen una frecuencia de negociación menor al 20%.

Obtenida la tasa interna de retorno o de adquisición efectiva se procederá a calcular el valor actual de la inversión. La fórmula para calcular el VAt es semejante a la presentada; sólo cambia Tn que se convierte en Tv (número de días entre el período de pago n, y el día de la valorización)

Diario El Peruano, 6 de noviembre de 1998

Resolución Gerencia General N° 181-98-EF/94.11

Se sustituye de la norma antes presentada, el inciso h del anexo F por lo siguiente:

Los instrumentos representativos de deuda serán valorizados descontando su flujo de pagos futuros a la tasa de rendimiento que a su propio juicio y responsabilidad fije la sociedad administradora, de manera que las inversiones en tales instrumentos reflejen siempre su valor de liquidación en el mercado, según la siguiente expresión (que únicamente cambia en un factor con respecto a la anterior):

$$VAt = \sum_{n=1}^{K} [Rn/(1+r)^{Tn}]$$

Donde:

VAt: Valor actual al cierre del día t
Rn: Monto del pago del cupón y/o principal del instrumento en el período n.
r: Tasa de rendimiento efectiva diaria, determinada por la sociedad administradora.
Tn: Número de días entre el período de pago n y el día t.
n: Número de períodos que restan hasta el día de vencimiento.

La estructura de las tasas de rendimiento se fijarán por la sociedad administradora como resultado de un proceso de evaluación de las condiciones imperantes en el mercado que influyen en el comportamiento de la tasa de interés. De producirse cambios, la sociedad administradora puede reestructurar estas tasas de manera que se adecuen a las condiciones prevalecientes.

La información sobre la estructura de tasas de rendimiento, así como la referida a los criterios y los fundamentos técnicos que la sustentan son de carácter público; cualquier cambio debe ser comunicado a más tardar el día hábil siguiente.

SEGUNDA PARTE:
DECISIONES DE INVERSIÓN

III. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1. Los criterios para evaluar proyectos

Este capítulo incluye el conjunto de criterios y técnicas que deben considerarse cuando se evalúa un proyecto. Primero se exponen los criterios de evaluación para luego mostrar por qué el valor presente neto es el mejor criterio. Después se analiza el proyecto desde el punto de vista económico y luego financiero. Se propone un alcance de cómo determinar la tasa de descuento, a que se hizo mención en la metodología de valoración. Finalmente, se incluyen los factores de inflación y riesgo en la evaluación de proyectos.

Un proyecto es un conjunto de estrategias que tienen el objetivo de ejecutar o lograr algo. La inversión puede ser financiada con recursos propios o de terceros.

1.1 El valor presente neto (VPN)

Es el valor actual de todos los flujos de caja, incluyendo la inversión a la tasa de descuento apropiada. Se halla de la siguiente manera:

$$VPN = -INV + \Sigma \frac{B_t}{(1 + cok)^t}$$

Donde:

INV es la inversión
B_t son los beneficios netos (ingresos menos egresos de efectivo)
COK es la tasa de descuento adecuada.

Ejemplo:

Si la INV es 1,000, B1 es 900, B2 es 800, B3 es 900 y la COK es igual al 10% anual, el VPN es 1,156. En la medida en que el VPN sea positivo, el proyecto se acepta. En caso contrario, se desecha.

1.2 La tasa interna de retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, o aquella que iguala el valor actual de los beneficios con la inversión. Mientras que la incógnita en el VPN es el mismo VPN actual; en el cálculo de la TIR, la incógnita es la tasa de descuento:

$$VPN = -INV + \Sigma \frac{B_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

En el ejemplo anteriormente citado, la TIR es 69%. En la medida en que la TIR sea superior a la tasa de descuento, el proyecto se acepta. En caso contrario, se desecha[1].

1.2.1 La TIR múltiple

¿Es posible que un proyecto arroje más de una TIR? Sí, es posible. En general habrá tantas TIRs como cambios de signo en el flujo de caja.

El mismo ejemplo de líneas arriba puede ayudar a aclarar esto:

INV es - 1,000
B1 es + 900
B2 es + 800
B3 es + 900

Esto significa un flujo con los siguientes signos:

-
+
+
+

Esto asegura una sola TIR.

1. Esta decisión tiene sus excepciones.

Pero cambiemos ese proyecto por el siguiente:

INV es - 1,000
B1 es + 6,000
B2 es - 11,000
B3 es + 6,000[2]

Esto produce un flujo como el que sigue:

-
+
-
+

Este proyecto tiene 3 TIRs: 0%, 100% y 200%; todas estas tasas dan como resultado un VPN de 0.

Lo importante es saber que la TIR múltiple no tiene ningún significado financiero, y que definitivamente debe descartarse como medida válida para evaluar proyectos.

Ahora bien, tomemos este concepto de TIR múltiple y pasemos por un momento al análisis de los préstamos. La TIR es a los proyectos como el costo efectivo es a las deudas. Por analogía, entonces, pueden existir costos efectivos múltiples.

Por ejemplo, algunas cooperativas exigen aportaciones de capital antes de autorizar los préstamos. Alguien solicita un crédito por 100 y deberá, por concepto de capital e intereses, devolver 30 cada trimestre durante un año; pero la cooperativa exige una aportación de 40 al inicio, que será devuelta al final del año.

---

2. Ejemplo extraído de Van Horne, James, *Administración financiera*, 2a. ed., Buenos Aires: Ediciones Contabilidad Moderna, 1976, p. 99. Los detalles matemáticos de la TIR múltiple escapan a la finalidad del presente texto.

Esto origina el flujo siguiente:

Préstamo	+100 -40 =	60 +
Reembolso 1		30 -
Reembolso 2		30 -
Reembolso 3		30 -
Reembolso 4	-30 + 40 =	10 +

Puede verse que existen dos cambios de signos, lo que automáticamente invalida el cálculo del costo efectivo de la deuda.

1.2.2 TIR negativa

La TIR puede ser negativa. Considérense los siguientes flujos:

INV es -100
B1 es 30
B2 es 30
B3 es 30

Aquí la TIR es -5%. Nótese que la condición para que la TIR sea negativa es que la suma de los beneficios, sin actualizar, sea menor a la inversión.

1.3 La relación beneficio costo (RB/C)

Es un índice que establece la relación entre el valor presente de los beneficios netos (excluyendo la inversión) y la inversión:

$$RB/C = \frac{\Sigma \dfrac{B_t}{(1 + cok)^t}}{Inversión}$$

Suponga los siguientes dos proyectos, A y B, con un horizonte de un año y una tasa de descuento de 10%[3]:

3. Este ejemplo ha sido extraído de Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 2a. ed., McGraw Hill, 1993, p. 88.

Cuadro No. 3.1

LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Proyecto	Inversión	Beneficio único	Valor presente de los beneficios netos[4]	RB/C
A	-100	+200	182	1.82
B	-10,000	+ 15,000	13,636	1.36

Si la RB/C es mayor que 1, se acepta el proyecto; en caso contrario, se desecha. Se puede observar que ambos proyectos, por tener una RB/C mayor que 1, se aceptan.

2. ¿Por qué el VPN conduce a mejores decisiones?

Los tres criterios mencionados son buenos: VPN, TIR y RB/C. Sin embargo, cuando se trata de proyectos mutuamente excluyentes, y cuando se debe escoger sólo algunos proyectos entre muchos, el VPN es el mejor criterio.

El VPN es mejor criterio que la TIR porque supone una tasa de reinversión más adecuada. Mientras la tasa de reinversión del VPN es el costo de oportunidad; en la TIR, ésta es la misma TIR.

Pero ¿qué es la tasa de reinversión? Para tener una idea cabal de este concepto es necesario aclarar la definición con algunas ideas claves y explicar un caso.

a) La tasa de reinversión es aquella tasa en la que se colocan los beneficios recibidos en el proyecto. Nótese que ésta es un pronóstico en la evaluación de proyectos.
b) El costo de oportunidad es el rendimiento que se puede obtener en el mercado de capitales, de riesgo similar al proyecto que se está evaluando. Se considera que el costo de oportunidad es poco volátil.

4. La diferencia de este monto con el VPN es la inversión.

c) La TIR es el rendimiento de los proyectos. Un proyecto puede ofrecer una TIR muy alta en un momento determinado y ese mismo proyecto, en otro momento, ofrecer una TIR muy baja. Un ejemplo puede aclarar esto. Durante 1992, los atentados terroristas permitieron un negocio jugoso: las principales empresas de comercialización de vidrios obtuvieron grandes utilidades con TIRs muy altas. Afortunadamente estos atentados desaparecieron y el negocio del vidrio volvió a ofrecer TIRs muy bajas. Lo que demuestra esta apreciación es que la TIR suele ser muy volátil.

d) Tanto el costo de oportunidad como la TIR son volátiles. No obstante, el lector podrá deducir que la TIR lo es más.

e) Ahondando en el tema, la TIR puede ser engañosa porque en ocasiones el financista supone que es posible reproducir indefinidamente las ganancias iniciales.

f) Por todas estas razones, el VPN es mejor que la TIR.

Estas ideas podrán aclararse aun más con el siguiente caso. Se está evaluando la inversión en un proyecto de extracción y comercialización de plata o en un proyecto de fabricación de cerveza. El precio de la plata está coyunturalmente alto en el primer año de la parte operativa del proyecto, por lo que puede esperarse significativos beneficios en ese año, aunque no necesariamente en los siguientes. Los beneficios de la cerveza son menos coyunturales en el tiempo. El costo de oportunidad de don Ricardo Rico es 10% anual.

Cuadro No. 3.2

EJEMPLO NUMÉRICO DE LA COMPARACIÓN ENTRE TIR Y VPN

Proyecto	Inversión	B1	B2	B3	TIR	VPN al 10%
Plata	- 100	300	5	180	219% anual	S/. 312
Cerveza	- 100	180	180	180	170% anual	S/. 348

Si tomamos como criterio la TIR, el proyecto de la plata es mejor que el de la cerveza. Si tomamos el criterio del VPN, es mejor el proyecto de la cerveza. ¿Por qué esta aparente contradicción?

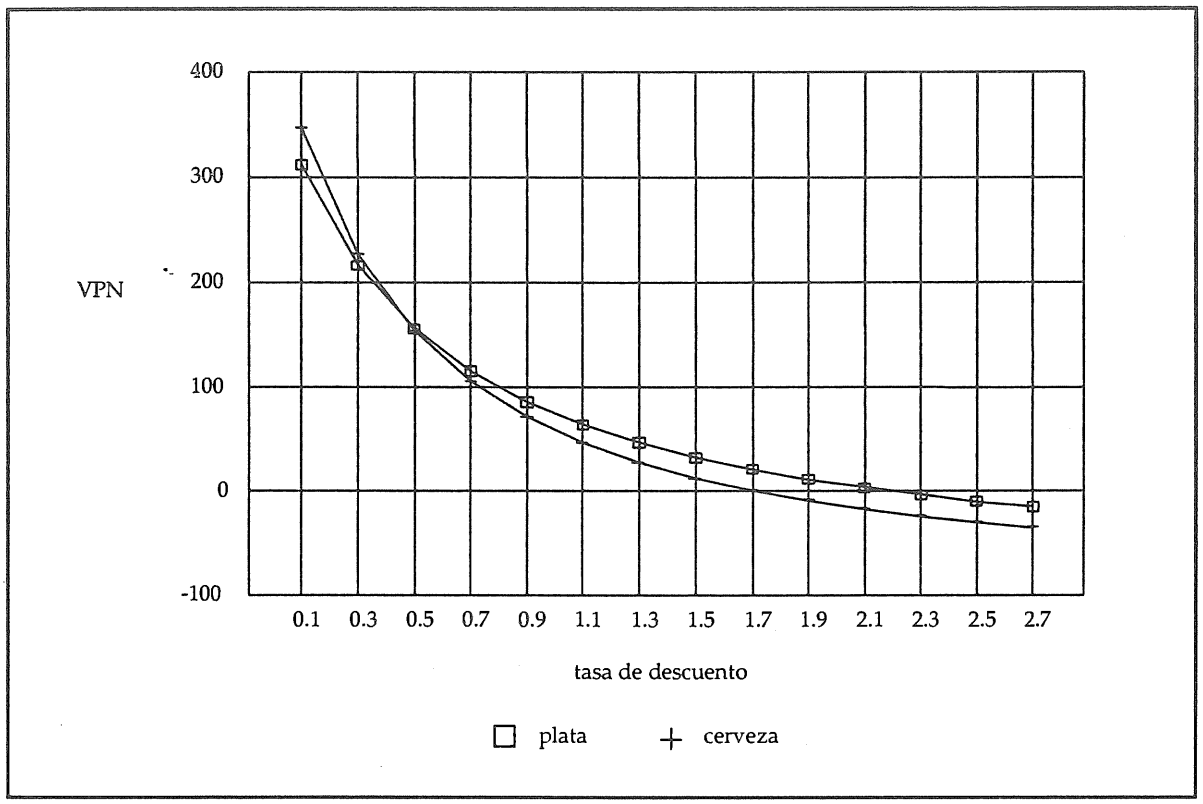
El proyecto de la plata supone que los beneficios de 300 recibidos el primer año pueden ser reinvertidos a la tasa coyuntural de 219% anual en los años 2 y 3, y ello no es lo más probable. Nótese que si los beneficios en el primer año hubieran sido 5, el proyecto habría tenido una TIR mucho menor.

Sin embargo, si se supone una tasa como la del costo de oportunidad, es decir, si se toma el VPN como criterio, la evaluación será más adecuada, al ser esta tasa de reinversión (10%) más estable en el tiempo.

La comprensión de esta situación puede completarse con el Gráfico No. 3.1. Las TIRs de ambos proyectos se observan en la intersección con el eje de las abscisas, es decir, cuando el VPN es igual a cero. El VPN se ve reflejado en las ordenadas cuando la tasa de descuento es 10%.

Gráfico No. 3.1

COMPARACIÓN ENTRE VPN Y TIR



Asimismo, el proyecto de cerveza es mejor que el de la plata cuando la tasa de descuento es menor que 113%; y el de la plata es mejor cuando la tasa es mayor. En el ejemplo concreto, cuando la tasa de descuento (tasa de reinversión) es 10%, el proyecto de cerveza es mejor; y cuando la tasa de descuento (tasa de reinversión) es mayor (219% y 170%), el proyecto de plata es mejor.

3. La evaluación económica y financiera

Un objetivo importante en la evaluación de proyectos es decidir si el proyecto es rentable o no. Si el VPN es positivo, el proyecto efectivamente lo es.

No obstante, es muy importante distinguir dos factores: el económico y el que se deriva de la financiación. Este último puede ser una ganancia por acceso a la financiación o una ganancia por escudo fiscal.

La ganancia económica (o *por giro*) es aquella que se deriva del negocio propio, independientemente de la financiación. La ganancia por acceso se obtiene por la diferencia entre la tasa subsidiada y la tasa activa de mercado. Note el lector que si no hubiese tasa subsidiada, no habría ganancia por acceso.

La ganancia por escudo fiscal es aquella que se origina por el ahorro en impuestos, fruto de la menor base imponible, al descontarse los intereses de la financiación de los gastos del proyecto.

El cálculo de la ganancia económica es parte de la evaluación económica, y los cálculos de las ganancias por acceso y por escudo tributario son parte de la evaluación financiera.

Un ejemplo podrá ayudar a completar la comprensión de estos puntos. Tenemos una inversión de S/.150 que se divide en S/.90 de deuda y S/.60 de aporte (capital propio); ingresos de S/.500 para el período uno, con un crecimiento constante de 10% por período, con costos de 80% sobre los ingresos; una tasa activa de mercado de 25% y subsidiada de 20% (ambos porcentajes por período); un costo de oportunidad de capital de 35%; una tasa de impuestos de 30% y, por último, una depreciación lineal en tres años.

Cronograma de pagos[5]

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	90	25	18	43
2	65	30	13	43
3	35	35	7	43

Flujo de caja

	0	1	2	3
Inversión	(150)			
Ingresos		500	550	605
Egresos		400	440	484
Flujo antes de impuestos		100	110	121
Impuestos[6]		(15)	(18)	(21)
Flujo neto	(150)	85	92	100
Financiamiento				
Aporte	60			
Deuda	90			
Reembolso		(43)	(43)	(43)
	00	42	49	57

5. El concepto de cronograma de pagos será explicado más adelante.
6. Nótese que el impuesto es el calculado sobre la base de un estado contable, el estado de pérdidas y ganancias.

Estado de pérdidas y ganancias
(Sin deuda)

	1	2	3
Resultado operacional	100	110	121
Depreciación	50	50	50
Utilidad antes de impuestos	50	60	71
Impuestos (30%)	15	18	21
Utilidad neta	35	42	50

Estado de pérdidas y ganancias
(Con deuda)

	1	2	3
Resultado operacional	100	110	121
Depreciación	50	50	50
Gasto financiero	18	13	7
Utilidad antes de impuestos	32	47	64
Impuestos (30%)	10	14	19
Utilidad neta	22	33	45

VPN Económico

$$VPN = (150) + \frac{85}{(1 + 0.35)} + \frac{92}{(1 + 0.35)^2} + \frac{100}{(1 + 0.35)^3}$$

$$VPN = S/.\ 4$$

Ganancia por acceso

$$G = +90 - 43\, a_{\overline{3}|}\,_{25\%}$$

$$G = S/.\ 6$$

Ganancia por escudo fiscal

$$G = \frac{5}{(1 + 0.25)} + \frac{4}{(1 + 0.25)^2} + \frac{2}{(1 + 0.25)^3}$$

$$G = S/.\ 8$$

$$VPN_{TOTAL} = 4 + 6 + 8 = S/.\ 18$$

El proyecto es rentable por sus tres factores. Sin embargo, lo es más debido a la ganancia por acceso y por escudo.

4. La tasa de descuento adecuada para evaluar proyectos

Hasta ahora, la tasa de descuento se ha dado como un dato conocido. Es tiempo de especificar algo más sobre este concepto. La tasa de descuento engloba dos conceptos diferentes que se suelen confundir: el costo de oportunidad de capital (COK) y el costo promedio ponderado de capital (CPPC). El primero es parte del segundo, pero ambos se utilizan para objetivos distintos.

El COK es el mejor rendimiento alternativo, de igual riesgo, en el mercado de capitales. El CPPC, como su nombre lo indica, es un promedio de costos de las principales fuentes de financiación de la empresa. El COK se utiliza para hallar el VPN económico; el CPPC, para encontrar el VPN total.

Si recurrimos al ejemplo concreto expuesto en el punto de evaluación económica y financiera, estos conceptos podrán esclarecerse aun más. El COK sería el 35% anual; e implica el rendimiento alternativo al considerar sólo el aporte propio como fuente de financiamiento. Aunque no se ha mencionado el CPPC, éste es 26.18%.

El COK se halla mediante el método de valoración de activos:

$$COK = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

El CPPC se halla con la siguiente ecuación:

$$CPPC = i(1 - t)\frac{D}{D + C} + COK\frac{C}{D + C}$$

Donde:

i es el costo de endeudamiento de la empresa.
t es la tasa marginal de impuestos.
D es el monto de endeudamiento a valores de mercado.
C es el monto de capital a valores de mercado.

En el ejemplo concreto del capítulo de evaluación económica y financiera, el CPPC es[7]:

$$CPPC = 0.20(1 - 0.30)\frac{63}{150} + 0.35\frac{87}{150}$$

$$CPPC = 26.18\%$$

Recuerde el ejemplo del flujo pertinente para determinar el VPN económico, en el acápite de la evaluación económica y financiera.

INV	B_1	B_2	B_3
(150)	85	92	100

Si se halla el VPN con este flujo y el CPPC calculado, se obtendría una ganancia de 24, similar a la ganancia total de 18. Recuérdese que

7. El 63 de deuda resulta del promedio del saldo de deuda en los tres años según el cronograma de pagos. Y el 87 es la diferencia de 150 y 63 en la medida que la fórmula supone que la relación endeudamiento y capital permanecen constantes.

este valor se obtuvo al sumar el VPN económico, la ganancia por acceso y la ganancia por escudo fiscal. En realidad, el CPPC es un atajo para encontrar el VPN total a partir del flujo del giro del negocio. No obstante, el cálculo final nos ofrece una aproximación.

Sin embargo, hay que hacer una advertencia importante, el tema de la tasa de descuento es muy controvertido. Es difícil encontrar la tasa de descuento adecuada; todas las fórmulas son sólo una aproximación. Por ejemplo, el CPPC sólo es válido para proyectos que tengan igual riesgo económico y financiero. Esto último supone que la relación deuda capital se mantenga constante, condición difícil de cumplirse en la práctica.

Estos conceptos se aplicarán probablemente en el mediano plazo; en el corto plazo adolecerán de algunos inconvenientes, además de los ya mencionados. En primer lugar es difícil encontrar betas confiables, debido a la gran inestabilidad de los precios en la bolsa de valores. En segundo lugar, existen proyectos cuyo sector no está representado en la bolsa de valores y, por ende, no existen los betas correspondientes. En tercer lugar, existen analistas que afirman que el mercado de valores no refleja adecuadamente los precios de los valores, requisito indispensable para aplicar el modelo de valoración de activos.

Independientemente de que este marco sea o no aplicado, el gerente financiero debería considerar algunos principios básicos:

i) La tasa de descuento debe reflejar el riesgo del proyecto que se está evaluando. Por ejemplo, no es posible incluir la tasa de ahorros como tasa de descuento de los beneficios esperados de la extracción de petróleo. La tasa de ahorros es casi una tasa sin riesgo y los beneficios del petróleo son riesgosos.

ii) El COK debe ser superior a la tasa activa, porque el primero refleja el riesgo económico y el segundo, el financiero.

5. Las decisiones de inversión con inflación y riesgo

Muchos gerentes financieros se preguntan si se debe tomar un flujo de caja a precios corrientes o a precios constantes; o si es pertinente, en

algún caso, utilizar una tasa de descuento libre de riesgo para evaluar proyectos adecuadamente. Además tienen dudas respecto a cuál es el efecto de estas decisiones sobre el valor presente neto (VPN).

Para responder a estas inquietudes es necesario aclarar tres puntos: en primer lugar, definir qué se entiende por precios corrientes y constantes; en segundo lugar, definir qué se entiende por flujos de caja seguros y riesgosos; y, en tercer lugar, y a partir de las dos definiciones anteriores, establecer dos principios fundamentales.

¿Qué son los precios corrientes? Son los precios referidos a cada período: si un producto valía S/.10 hace dos años, S/.11 hace un año, y este año vale S/.12.1. En otras palabras, esos precios son los que han regido en cada uno de esos años, y ello se expresa en precios corrientes.

¿Qué son los precios constantes? Son los precios referidos a un período base. Si el precio de este mismo producto se ha incrementado igual a la inflación de 10% anual y expresamos el valor de este producto a precios de hace 2 años, todos los productos valen S/.10. Estos precios están expresados en precios constantes. Note el lector que existe una diferencia entre la inflación y el incremento individual del valor de un bien. Conceptualmente, la inflación mide el aumento del valor de todos los bienes mientras que el incremento individual, sólo de uno. Por tanto en el mismo ejemplo expresado líneas arriba, si el bien valía S/.10 hace dos años, el incremento individual es tan sólo de 5% y la inflación es 10%; el bien valía, hace un año, a precios constantes,

$$\text{valor} = \frac{10(1.05)}{1.1} = 9.55$$

En este último caso, el bien ha perdido valor adquisitivo, referido a un precio base de hace dos años.

En cuanto al riesgo ¿qué son los flujos de caja seguros? Son los flujos que ocurrirán con 100% de probabilidad. Por ejemplo, los bonos del tesoro de los Estados Unidos.

¿Qué son los flujos de caja riesgosos? Son los flujos que ocurrirán con una probabilidad de ocurrencia no segura. Por ejemplo, el beneficio de extraer petróleo.

Para la teoría financiera, si el valor del bien, de hace un año, a precios corrientes, es B y el incremento individual por período es π, entonces el valor del bien hoy, a precios corrientes, es $B(1+\pi)$ y así sucesivamente.

Por otro lado, si usted proyecta los estados financieros y por ende su flujo de caja, lo más probable es que éstos sean flujos riesgosos y por tanto incluyan una prima de riesgo. Esta prima se calcula con el modelo de valoración de activos:

$$\text{Prima por riesgo} = \text{beta } (R_m - R_f)$$

Si B es el flujo de caja seguro, entonces el flujo de caja riesgoso es B (1 + prima por riesgo).

A partir de estos conceptos y por lo estudiado anteriormente, se derivan dos principios:

i) Los flujos de caja corrientes deben descontarse a la tasa efectiva; los flujos constantes, a la tasa real.

ii) La tasa de descuento debe reflejar razonablemente el riesgo del proyecto. Por ello, los flujos riesgosos deben descontarse a la tasa ajustada por riesgo y los flujos seguros, a la tasa libre de riesgo (R_f).

Si el lector ha comprendido estos conceptos, podrá igualmente razonar la siguiente ecuación para hallar el VPN:

$$\text{VPN} = -\text{INV} + \frac{B(1+\pi)(1+prima)}{(1+R_f)(1+\pi)(1+prima)} + \frac{B(1+\pi)^2(1+prima)^2}{(1+R_f)^2(1+\pi)^2(1+prima)^2} + \ldots$$

Y se percatará de que el VPN a partir de flujos a precios constantes o corrientes, o a partir de flujos seguros o con riesgo, es el mismo.

Por ejemplo, si

Inversión	=	100
B único	=	130
R_f	=	8%
π	=	15% por período
Prima por riesgo	=	20.37% por período

Si no hay riesgo, el VPN sería:

$$VPN = (100) + \frac{130(1.15)}{(1.08)(1.15)} = \frac{150}{1.242} = 21$$

Si no hay inflación, el VPN sería

$$VPN = (100) + \frac{130(1.2037)}{(1.08)(1.2037)} = \frac{157}{1.3} = 21$$

Aparentemente es mejor evaluar un proyecto a precios constantes o en una moneda dura porque es posible comparar cifras en distintos años; pero es necesario aclarar que el VPN es el mismo a un precio u otro. Es necesario aclarar que cuando se halla el VPN con flujos de caja a precios constantes, el período base es el período cero, donde usualmente ocurre la inversión inicial.

Es posible utilizar una tasa libre de riesgo si es que se utiliza un flujo seguro. A este último concepto se le denomina equivalente cierto. El VPN es el mismo si se calcula a flujos seguros o con riesgo.

A modo de conclusión podemos afirmar que los tres criterios de evaluación de proyectos incluyen los conceptos de valor del dinero

en el tiempo y riesgo. El VPN se considera un mejor criterio que la TIR porque asume un supuesto más realista.

Para tener una mejor perspectiva de la bondad del proyecto es necesario separar los factores que lo hacen rentable. Estos factores pueden ser económicos o financieros. Los resultados financieros se originan por la ganancia por acceso al crédito y la ganancia por escudo fiscal.

La tasa de descuento es uno de los temas más controvertidos de las finanzas. El modelo de valorización de activos propone una alternativa. El autor opina que la tasa de descuento en el Perú, para obtener el VPN económico, debe estar por encima de la tasa activa de mercado.

Finalmente, si existe consistencia entre flujos de caja (corrientes o constantes; seguros o riesgosos) y la tasa de descuento (efectiva o real; libre de riesgo o con riesgo), la interpretación del resultado debe ser una y la misma.

6. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. Diga si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a. En la medida en que la tasa de reinversión supuesta en el VPN es menos volátil que la supuesta en la TIR, se considera el primer criterio como mejor que el segundo.
b. Cuando existe TIR múltiple, se considera el promedio de ellas como una aproximación a la verdadera TIR del proyecto.
c. Habrá tantas TIRs como cambios de signos presenten los flujos de caja netos.
d. La ganancia por escudo fiscal constituye un beneficio de tipo contable.
e. El costo de oportunidad del inversionista es la alternativa de inversión de igual riesgo.

f. La manera de hallar la tasa exigida por el inversionista, vista en el capítulo de valoración de acciones y obligaciones, se realiza mediante el costo promedio ponderado de capital.
g. La tasa de descuento para la evaluación económica debe ser superior a la tasa activa.
h. El costo promedio ponderado de capital varía con el cambio del riesgo financiero que sufre la empresa.
i. Si se trabaja con precios constantes, el evaluador no incluye la incidencia de la inflación en el proyecto.
j. Si se trabaja con precios seguros, el evaluador no incluye la incidencia del riesgo en el proyecto.

2. Usted acaba de finalizar un estudio de mercado para la instalación de una tienda de alquiler de vídeos. Se ha entrevistado con empresarios de este mismo giro en los Estados Unidos; ha realizado un *focus group* y complementariamente ha aplicado una encuesta. A partir de toda esta información ha pronosticado sus ventas en el tiempo y, basándose en él, ha elaborado los flujos de caja. Estos beneficios netos, ¿son seguros o riesgosos?

Ejercicios

1. Considere los siguientes 3 proyectos, cada uno de los cuales tiene un costo de inversión de 90 y una vida útil de 3 años:

Años	1	2	3
A	60	40	20
B	20	45	60
C	30	20	80

a) Halle el VPN con cada uno de los siguientes COKs (efectivo anual): 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 30%.
b) Halle la TIR de cada proyecto.
c) Halle un gráfico que represente todo lo calculado.

2. Un empleado público se quedó sin trabajo. Por ello está evaluando si dedicarse al taxi o no. Podría comprar un carro de segunda por $3,000. La vida útil del activo es de 3 años, sin necesidad de realizar reparaciones. Amigos suyos le han comentado que obtendría un flujo neto de caja de $10 diarios. Alternativamente, el exempleado podría invertir su dinero en bonos, lo que podría reportarle 10% anual efectivo en dólares. Este bono refleja razonablemente el riesgo de hacer taxi. ¿Le convendrá iniciarse en esa actividad?
3. Usted está evaluando un negocio. No sabe si será rentable y qué factores determinan esa rentabilidad. Estima que la inversión inicial es de S/. 200, financiado el 50% con aporte propio y 50% con un préstamo subsidiado a una tasa de interés del 12% anual efectivo con pagos anuales iguales en tres años. La tasa activa del mercado es de 16% anual efectiva y el costo de oportunidad que refleja razonablemente el riesgo del proyecto es del 25% anual efectivo. La tasa de impuestos es de 30%. La inversión constituye activos fijos que se deprecian en tres años en forma lineal.
   Los ingresos de caja del giro del negocio expresados a precios corrientes son S/.600, S/.660 y S/.726 respectivamente para el año 1, 2 y 3. Las salidas del giro del negocio, expresadas en iguales términos, representan el 80% de los ingresos. La vida útil del proyecto es de tres años.

Halle:

a. El cronograma de pagos de la deuda.
b. Los flujos de caja correspondientes.
c. Los estados de pérdidas y ganancias correspondientes.
d. El VPN económico, la ganancia por acceso y la ganancia por escudo fiscal de los intereses.

4. El proyecto ABC exige una inversión inicial de S/.100 y se estima que ofrecerá ingresos por cinco años. El flujo anual neto después de impuestos del primer año asciende a S/. 30 y el resto de los años crecerá a una tasa constante del 10%. Se estima que la tasa de

inflación futura será constante en 10% anual y que la tasa real anual de descuento relevante es 10%.

a. Elabore un flujo de caja a precios corrientes.
b. Elabore un flujo de caja a precios constantes. Recuerde que el período base es el año 0.
c. Halle el VPN sobre la base del flujo de caja a precios corrientes y luego sobre la base del flujo constante.
d. Elabore un flujo de caja a precios corrientes (y luego constante) a partir de la información anterior, pero suponiendo que la inflación es 15% y que el incremento de los flujos anuales sigue en 10%.
e. Halle el VPN con el nuevo supuesto.

5. Usted está planificando el financiamiento de las reuniones del Centro de Estudiantes de la UP. El CEUP organizará 12 reuniones durante 1994, al final de cada mes; la primera es a fines de enero. En todas las reuniones se gastará 3,000 soles a precios constantes de inicio de enero. Se espera una inflación de 5.946% mensual.
El CEUP no tiene recursos para financiar los eventos, por lo que el Consejo Universitario decide otorgarles un préstamo sin intereses (tasa activa = 0) con un desembolso único el 1 de enero para financiar las doce reuniones.
En la medida en que el préstamo no será gastado de una sola vez, los excedentes podrían colocarse en una libreta de ahorros que rinde una tasa de 2.917% mensual efectiva en soles (tasa pasiva).
Si el CEUP, por política, debe quedarse sin fondos al final del año, ¿a cuánto ascendería exactamente el préstamo que otorgaría el Consejo Universitario?

6. Halle la tasa de descuento anual en dólares vigente para hoy. Esta tasa servirá para obtener el VPN económico de los siguientes negocios:

a. Una pequeña tienda de abarrotes (bodega) con años de experiencia situada en un barrio residencial. Respuesta: la tasa de ser muy cercana a la tasa activa.

b. Una pequeña tienda de abarrotes (bodega) nueva situada en un barrio residencial. Respuesta: La tasa debe ser superior a la de la respuesta a.
c. Un proyecto nuevo de exportación de algas al Japón.
d. Un proyecto privado de distribución de energía eléctrica para la zona sur de Lima.
e. Un proyecto, en el sistema de franquicia, de una marca muy conocida de venta rápida de comida.

Caso Espárragos Rodríguez

Eran las 6:30 de la mañana de un 29 de junio de 2000, cuando sonó el reloj despertador de Juan Rodríguez. Juan no había tenido una buena noche, por lo que le resultó pesado levantarse para laborar.

Su esposa se daba cuenta de que algo no marchaba bien en la empresa de la familia; sin embargo, no sabía exactamente qué era. Al preguntarle constantemente a Juan, éste lo único que respondía era que no se preocupara, que todo estaba bien.

Antecedentes de Juan

Juan, nacido en Trujillo, había realizado prácticamente todos sus estudios en Lima. Culminó su carrera universitaria de ingeniero industrial en una prestigiosa universidad especializada en el agro.

Espárragos Rodríguez S.A. es una planta procesadora de espárragos situada en La Libertad. La empresa proporcionaba semillas a los agricultores de la zona, quienes, a cambio, la abastecían de espárragos. Esta materia prima era vendida en el mercado local para que otros agentes la exportaran. Hasta el momento, la empresa no exportaba ni había incursionado en los espárragos en conserva.

El gerente general y fundador de la empresa era el señor Pedro Pablo Rodríguez Cevallos, padre de Juan, hombre de temperamento, virtud que había heredado su hijo. Era inmigrante, nacido en la sierra de la Libertad, y conocedor del mercado de espárragos.

Juan empezó a laborar con su padre y, a los dos años de trabajar en la empresa paterna, inició sus estudios de Maestría. A fines de 1997, Juan retornó a La Libertad después de cursar estudios en Finanzas en la prestigiosa *London Business School*, en Inglaterra. Regresó casado, pero sin hijos.

Juan toma las riendas del negocio

Don Pedro Pablo se encontraba delicado de salud, por lo que Juan tuvo que ponerse frente al negocio. Tomó la empresa en una etapa de crisis. Espárragos Rodríguez S.A siempre proyectó una imagen seria y cumplidora con los pedidos; pero lo más importante era que siempre ofrecía un producto de buena calidad.

Sin embargo, la empresa atravesaba una serie de dificultades. El número de competidores había crecido enormemente desde hacía algunos años y la esparraguera venía de recuperarse de una situación crítica con el abastecimiento de su materia prima, por lo que contaba con una relativa desventaja ante las demás.

En un reencuentro de exalumnos del colegio, Juan se encontró con un antiguo amigo y compañero que se dedicaba a los negocios. En la conversación, se enteró de que este amigo deseaba invertir una suma de dinero en algún proyecto, aunque todavía no había decidido en cuál.

Se trataba de Absalón Luna, dueño de una acopiadora grande de café en el Valle de Chanchamayo, que exportaba básicamente a los mercados de los Estados Unidos y Europa. Absalón había logrado una considerable fortuna y tenía la intención de diversificar el riesgo invirtiendo parte de su dinero en una actividad ajena al mercado cafetalero.

Por ello, Juan le propuso invertir en el cultivo y cosecha de espárragos. *"Cultivar espárragos (autoabastecerse) disminuiría los costos de los insumos, y aumentaría la disponibilidad de insumos. Además, se podría incrementar el volumen de espárragos y aumentar las ventas de la empresa".*

Absalón se entusiasmó con la propuesta y pidió a Juan que le facilitase los datos sobre el entorno esparraguero, sus características, precios de venta, la producción y los competidores. También le pidió lo más importante: la estructura y la naturaleza de los costos en el cultivo y la cosecha del producto, para que sus evaluadores analizaran si era rentable entrar a esta aventura. Absalón sabía que la empresa de Juan atravesaba una crisis financiera, pero igualmente le interesó el proyecto.

Juan envió un correo electrónico:

"Absalón, te envío todo lo referente a nuestra situación financiera. El negocio ha quedado sin líder con experiencia. No existe un sistema de información que nos permita saber si nuestras ventas son rentables y existe un agudo problema de liquidez. Nuestro crecimiento no ha sido impresionante debido a lo complejo que es el negocio de espárragos. Lo único que tenemos como activo es la experiencia de mi padre, que la adquirió sobre la base de cometer todos los errores que puede cometer un empresario que desea incursionar en este riesgoso rubro. ... No tengo datos exactos, pero la información que te envío puede servirte para darte una idea del negocio.

Juan esperó la respuesta de Absalón[8].

Características generales del producto

El nombre científico del espárrago es "Asparragus Officinallis". Sus raíces son fibrosas, cilíndricas y delgadas, no ramificadas, rastreras y carnosas; las mismas que forman una corona.

El ciclo de vida de la planta es indefinido (planta perenne), así como su fase productiva. Sin embargo y, por lo general, la vida comercial de la planta es limitada y suele durar de 10 a 12 años.

Las variedades más conocidas están clasificadas de acuerdo con el color de los turiones: **verde o blanco**. El origen de dicha coloración radica en la luz que reciben los turiones. Cuando éstos no se encuentran expuestos a la luz solar, adquieren una coloración blanca, mientras que al emerger de la superficie del terreno y recibir la luz solar toman una coloración verdosa.

Las calidades del espárrago verde se definen por el tipo de punta: punta cerrada (calidad A), punta semiabierta (calidad B), y punta abierta sin ramificaciones (calidad C). En el caso del espárrago blanco, dentro de una variedad existe una subclasificación de acuerdo con las puntas de los turiones.

---

8. El presente caso se ha tenido fundamentalmente como fuente de información el trabajo *Estructura de inversión, financiamiento y mercado mundial de la agroindustria de exportación del espárrago*, Lima: COFIDE, marzo 1990.

Un turión AW (All White) es aquel que tiene la punta cerrada blanca, crema o blanco amarillento; el GTW (Green Tipped White) es el turión con punta cerrada blanca, lila, verde, verde claro, o verde amarillento; y el espárrago Florido presenta la punta abierta sin ramificaciones de color blanco, lila, verde, verde claro o verde amarillento.

Las principales labores de cultivo del espárrago son: la siembra, el riego, el abonamiento, el agoste[9], el aporque[10] y la cosecha. La cosecha implica el inicio de la comercialización. A partir de la cosecha, la velocidad del trabajo de procesamiento y congelamiento y refrigeración determinarán la calidad y, por lo tanto, el precio que se obtendrá. Para iniciar la cosecha comercial, se considera un desarrollo agrícola inicial de dos a tres años; la duración de las cosechas se estima de 4 a 6 meses. Los elementos o factores básicos que influyen en el cultivo de espárragos son fundamentalmente el clima, el suelo y el agua.

Con relación al clima, la planta es originaria de climas templados y cálidos; la temperatura óptima en la que se desarrolla se ubica entre los 13 y 24 °C. Dicha planta necesita un período de baja temperatura y de poca humedad durante el cual detiene su crecimiento para acumular reservas alimenticias, y realizar los cambios bioquímicos que le permitan dar brotes suculentos.

Aunque el espárrago es una planta originaria de terrenos eriazos, el suelo apropiado para su cultivo debe ser suelto, fértil, sin piedras, y profundo debido a que las raíces tienen una rápida expansión. En terrenos arcillosos, los turiones tienden a no crecer derechos, lo que significa una baja calidad. Adicionalmente, la planta requiere altos índices de materia orgánica en las distintas fases de su cultivo. Debe disponerse de elementos nutritivos, y reponerlos de cosecha a cosecha, ya sea en forma natural o abonando los cultivos.

---

9. Agoste es el período durante el cual se quita el riego a la planta. Se lleva a cabo cuando la planta detiene su crecimiento; el objetivo de ello es permitir que la planta acumule reservas alimenticias y realice los cambios bioquímicos necesarios para obtener turiones fuertes y suculentos.

10. Aporque es la técnica que regula la cantidad de luz necesaria cuando comienzan a emerger los turiones. Se trata de hacer montículos de tierra del tamaño requerido por los turiones (regularmente de 30 cm.) para impedir que les llegue la luz.

Los tipos de espárrago

Las principales formas de comercialización del producto son: fresco, conserva y congelado. Sus características son las siguientes:

- Fresco: es el producto enfriado en agua hasta unos 2 °C, el cual debe mantenerse en estas condiciones de refrigeración hasta su comercialización al detalle.
- En conserva: es el espárrago fresco verde o blanco, envasado en recipientes metálicos o de vidrio. Comúnmente se presenta en tamaños de 10, 15 y 20 onzas y también en 3 kg.
- Congelado: es el espárrago fresco, blanco o verde. Es preparado de la misma manera que el producto en conserva, pero sometido a un proceso de congelamiento.

El cultivo de espárrago en el Perú

Las condiciones climáticas de muchas zonas donde se produce el espárrago en el Perú son óptimas. Debido a su proximidad al Ecuador y a la corriente de agua fría de Humboldt, se consigue condiciones inmejorables durante todo el año.

El área de cultivo de espárrago del Perú se extiende entre los 4 y 18 grados de latitud sur. Por no tener estaciones marcadas, la costa peruana es un gigantesco invernadero natural, donde el espárrago se desenvuelve sin problemas en una temperatura media de 22 °C y con una humedad relativa del 70%, y puede ser sembrado, crecer y ser cosechado permanentemente.

Bajo intensa radiación solar, se determina una activa fotosíntesis que confiere a los espárragos verdes una tonalidad oscura especial y, tanto a éste como al blanco, un sabor dulce único y distintivo. Las especiales condiciones climáticas permiten conseguir un producto de calidad al mismo tiempo que una alta productividad por hectárea. Ésta es la razón por la que se mantiene la misma calidad desde el principio hasta el final de la temporada[11].

---

11. En el Perú, se produce un excelente espárrago en forma ecológica con muy escaso uso de pesticidas y una notable participación de controladores biológicos.

Los principales departamentos que cultivan espárragos en el Perú son La Libertad, Ica, Lima, Ancash y Lambayeque. Éstos produjeron el 99% de los espárragos peruanos en 1999. En el Perú (ver Cuadro No. 1), los rendimientos oscilan entre 7.9 a 9.7 TM/ha[12] (en 1999, el rendimiento promedio fue de 9.3 TM/ha)[13].

Si bien en el Perú la cosecha puede realizarse durante todo el año, en la práctica dicha labor se adecua a su procesamiento, que a su vez se programa de acuerdo con los requerimientos y las condiciones del mercado mundial. Si bien se siembra todo el año, más del 60% de la cosecha se realiza en la segunda mitad del año.

La industria de espárragos

La compra puede ser directa, en la misma chacra; o indirecta a través de un intermediario acopiador. La compra directa puede ser "al barrer" o "calificada". El segundo método es más caro porque se trata de un producto seleccionado.

Es importante mencionar la producción, su uso y la capacidad instalada. En 1999, la producción peruana de espárragos fue de 173,914 TM, en una superficie sembrada de 18,700 ha, distribuidas en más de dos mil unidades agropecuarias (UA). La producción peruana representó, para 1999, sólo el 4.5% de la producción mundial (ver Cuadro No. 2). De otro lado, más de la mitad de la producción, tanto de los espárragos blancos como verdes, se destina a conservas (ver Cuadro No. 3). La capacidad de producción del Perú es de 535 TM/día; y durante la última década se incrementó en más de 8 veces.

Existen 37 plantas procesadoras que, a la vez que cultivan su propia materia prima, también compran a terceros. Por ejemplo, en 1998, la compra a terceros representó el 83% del total de abastecimiento para el espárrago blanco, y 77% para el verde. Del total de plantas procesadoras, 22 otorgaban financiamiento o facilitaban insumos, y 18 de éstas otorgaban, además, asistencia técnica

---

12. Según el Ministerio de Agricultura, el rendimiento de los espárragos es ascendente, empieza en el año tres con un rendimiento de 1.8 TM/ha hasta el año siete con rendimientos de 8.5 TM/ha. No se ha podido verificar este dato.

13. Algunas plantaciones peruanas de espárragos tienen incorporado el sistema de irrigación automática por goteo, lo que permite lograr rendimientos de 15,000 Kg. por ha, y significa una marca mundial.

a los agricultores. Con esta asistencia, el industrial intenta garantizar la producción, a un precio fijo, y una calidad mínima (color, tamaño, entre otros).

Exportaciones

Las plantas procesadoras venden su producto fundamentalmente en forma directa, aunque también a través de *brokers* (ver Cuadro No. 5). Casi toda la producción peruana se destina al mercado internacional. Para exportar, la industria peruana no sólo debe cumplir con la calidad exigida en el producto, sino que además debe cumplir con el aspecto de homogeneidad de cada lote enviado, regularidad de los embarques, presentación y embalaje del producto[14].

En 1999 había 60 exportadores de espárragos frescos. De ellos, los 10 primeros exportaron el 62% del valor FOB de dichas exportaciones. En el caso del espárrago en conserva, los 10 primeros, de un total de 35, representaron el 96%. En los primeros años de exportación, el precio del producto fresco era superior al de en conserva; sin embargo, a partir de 1995, esta situación se revirtió (ver Gráfico No. 1).

El precio promedio de exportación del espárrago fresco desciende en 18%, si comparamos el primer cuatrimestre del año 2000 respecto al precio promedio de 1998. La caída del precio conserva fue menor, sólo descendió en 2.3%. Es importante advertir que el costo por kilo de espárrago en conserva es mayor al del fresco, en la medida que es necesario una mayor cantidad de insumo para su producción. Finalmente es vital mencionar qué países son los principales importadores del producto peruano: Estados Unidos es el principal cliente del espárrago fresco y España del espárrago en conserva (ver Cuadro No. 8).

El análisis financiero de Absalón

Absalón, luego de ponerse al tanto del entorno esparraguero con toda la información que le facilitó Juan, realizó una evaluación. Deseaba saber si era

---

14. Algunos negocios fueron anulados por la escasez de insumos locales. Por ejemplo, para el mercado japonés de espárragos en conserva en vidrio se debía importar los recipientes que eran de la calidad aceptable para el mercado japonés. La importación de los envases importados representaba un costo más elevado y restaba competitividad.

rentable incursionar en el cultivo de espárragos para luego exportar directamente. Para el análisis, Absalón tomó en cuenta algunos datos, como los siguientes:

El cultivo de espárrago tiene tres etapas en su inicio: almácigos, primera cosecha y segunda cosecha regular. A partir de la segunda cosecha, los tiempos, los costos y rendimientos son constantes y repetitivos a lo largo de la vida útil de la planta. Esta segunda cosecha se puede considerar como la determinante de los costos regulares durante toda la vida útil de la planta. Se estimó que el horizonte del proyecto sería de diez años.

Las tres etapas duran aproximadamente tres años. Puede considerarse como una etapa preoperativa. A partir del cuarto año, se cosecha y se venden los espárragos frescos.

El terreno se alquilará a US$285 por hectárea año. Se considera un terreno de 50 ha. Los datos de precio, merma, costo de la etapa preoperativa, costo del mantenimiento después de la etapa preoperativa, impuestos y costos de oportunidad, se detallan en el Cuadro No. 9.

El proyecto necesitará US$255,000 para la etapa preoperativa, solicitados conforme al flujo de caja. Absalón aportaría US$100,000 al inicio del proyecto, pero el resto debe ser obtenido mediante préstamos, según las necesidades y a la tasa activa de mercado.

Preguntas

1. ¿Cuál es la problemática del caso?
2. ¿Qué tan rentable es el proyecto?
3. ¿Cuánto riesgo implica?
4. Interprete el análisis de sensibilidad.
5. ¿Qué factores cualitativos son importantes en este caso?
6. ¿Analice la competencia china de espárragos en el comercio mundial?

Cuadro No. 1

RENDIMIENTO Y PRECIO

Año	Rendimiento (TM / Ha.)	Precio Chacra (US$ / TM)
1990	6.45	230
1991	6.04	640
1992	5.68	443
1993	5.51	623
1994	7.42	547
1995	5.37	697
1996	5.65	766
1997	8.70	715
1998	8.60	853
1999	9.30	773

Fuente: Cuánto.

Cuadro No. 2

PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Mundo (miles TM)	2.039	2.177	2.265	2.749	2.964	3.049	3.365	3.544	3.698	3.899
China (% Mundo)	72.1%	74.0%	73.2%	76.7%	77.8%	79.0%	80.5%	80.6%	81.3%	80.9%
Perú (% Mundo)	2.8%	3.0%	3.3%	3.5%	4.4%	3.5%	3.8%	4.1%	3.7%	4.5%

Fuente: FAO.

Cuadro No. 3

PORCENTAJE DEL DESTINO DEL ESPÁRRAGO
POR TIPO DE PRODUCTO, PERÚ - 1998

	Tipo de espárrago	
Producto	Blanco	Verde
Fresco	15.3	32.7
Congelado	0.3	8.6
En Conserva	81.1	58.7
Harina	3.3	---

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro No. 4

PLANTAS PROCESADORAS Y CAPACIDAD INSTALADA
(TM / día, 1998)

		Período de inicio de operaciones			
	Total	Antes de 1985	1985 – 1989	1990 – 1994	1995 – 1998
Número de plantas	37	1	5	16	15
Capacidad					
Fresco	291.7	----	25.5	123.2	143.0
En conserva	216.9	8.0	25.9	118.3	64.7
Congelado	25.8	----	6.5	2.5	16.8
Harina	1.0	----	----	----	1.0

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro No. 5

MODALIDAD DE COMERCIALIZACIÓN, 1998

	Fresco		Congelado		En Conserva	
Modalidad	Blanco	Verde	Blanco	Verde	Blanco	Verde
Venta directa	50.0	38.7	75.0	51.2	69.8	65.0
A través de *brokers*	50.0	61.3	25.0	48.8	30.2	35.0

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro No. 6

EXPORTACIONES PERUANAS POR TIPO DE PRODUCTO
Valor FOB – Miles de US$

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
En conserva	60,106	61,802	77,488	91,764	91,304	77,780	87,281
Fresco	14,038	17,454	22,407	26,535	31,925	35,736	47,171

Fuente: SUNAD.

Cuadro No. 7

EXPORTACIONES PERUANAS POR TIPO DE PRODUCTO
Volumen – TM

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
En conserva	57,096	46,180	42,096	43,344	44,349	36,142	39,724
Fresco	9,796	10,161	12,179	13,812	15,670	17,332	26,982

Fuente: SUNAD.

Cuadro No. 8

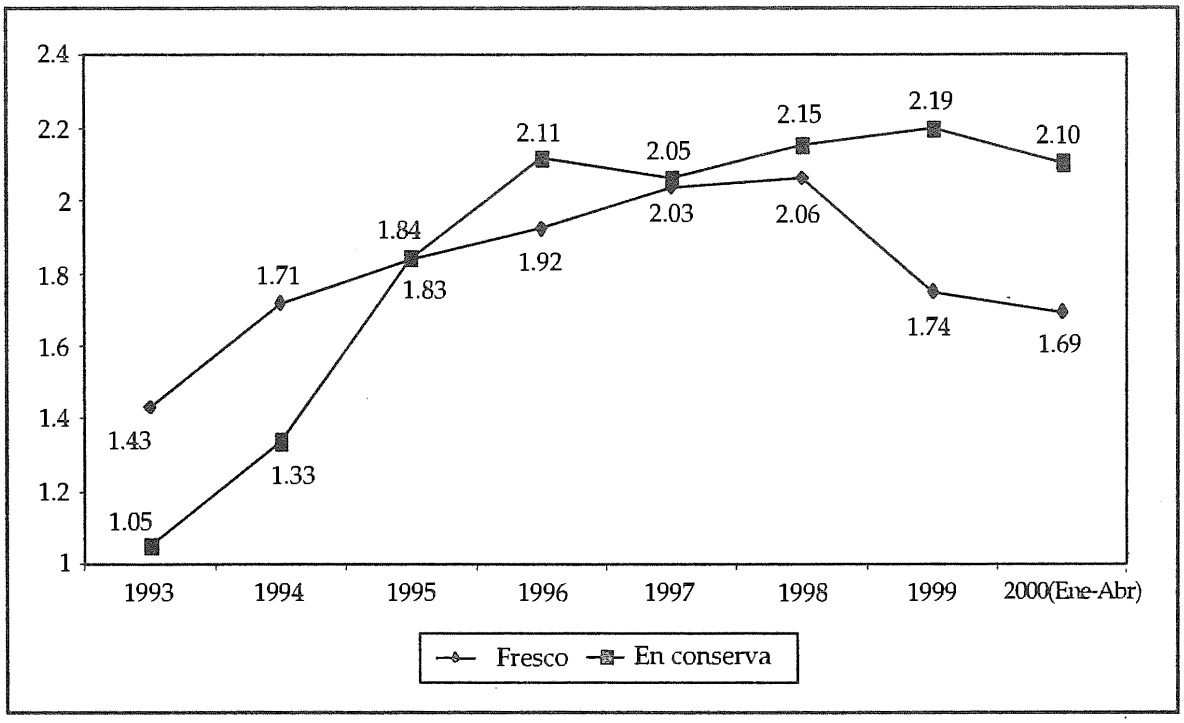
PORCENTAJE DE EXPORTACIÓN POR PAÍS DE DESTINO – 1998

	Fresco		Congelado		En Conserva	
País	Blanco	Verde	Blanco	Verde	Blanco	Verde
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Estados Unidos	32.0	78.3	----	9.3	0.2	----
México	----	----	----	13.3	----	----
Otros América	----	0.3 (*)	----	5.0	0.9	3.6
Australia	----	----	----	----	----	7.3
Alemania	17.5	----	55.0	4.2	1.8	3.5
España	27.5	8.4	40.0	35.3	66.4	50.0
Francia	7.5	0.7	----	0.8	19.5	15.0
Inglaterra	8.5	8.2	----	2.7	----	5.1
Otros Europa	7.0	2.6	5.0	19.2	8.9	10.0
Otros países	----	1.5	----	10.2	0.9	5.5

(*) Consumo peruano.
Fuente: Ministerio de Agricultura.

Gráfico No. 1

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS FOB
(US$ por kg.)



Cuadro No. 9

EVALUACIÓN FINANCIERA POR CAMPAÑA
(En miles de dólares)

Datos										
Alquiler terreno (ha/año)		285								
Hectáreas		50								
Precio		773								
Merma		8%								
Mantenimiento por ha.		2000								
Impuesto a la renta		15%								
Costo de oportunidad		30%								
Costo de producción		US$	Hectáreas	Egresos						
Almácigos		1136	50	57						
Primera campaña		1736	50	87						
Segunda campaña		1366	50	68						
			Años	4	5	6	7	8	9	10
			Rend.TM/ha.	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
			Cantidad	400	400	400	400	400	400	400
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos				309	309	309	309	309	309	309
Campaña	-57	-87	-68							
Mantenimiento				-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100
Alquiler	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14
Impuesto				-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29
Flujo neto	-71	-101	-83	166	166	166	166	166	166	166
VPN al 30%		59								
TIR		41%								
Análisis de sensibilidad										
		VPN	TIR							
Si el precio es										
	853	94	47%							
	773	59	41%							
	715	34	37%							
Si el rendimiento es										
	5.65	-58	16%							
	8.70	59	41%							
	9.30	83	45%							

IV. LA INVERSIÓN EN VALORES NEGOCIABLES

Lo que se intenta en este capítulo es mostrar los principios básicos para la inversión en valores de renta fija y renta variable. Para ello se desarrollarán los siguientes puntos: i) los métodos para el cálculo de bonos y acciones; ii) los dos indicadores más usados en el ámbito bursátil; y iii) un marco general para invertir en el Perú.

1. Los métodos para el cálculo de bonos y acciones

1.1 Los activos financieros

Los activos financieros se clasifican en bonos y acciones. El rendimiento de un bono se logra por el interés que genera o por el efecto sobre o bajo la par.

Un activo financiero está sobre la par cuando está por encima del valor nominal (monto que figura en el documento). Está a la par cuando es igual al valor nominal. Está bajo la par cuando está por debajo del valor nominal. Si se compra un bono a la par cuando su valor nominal es 100 y se vende sobre la par, a 110, el activo financiero arroja una rendimiento de 10%. Si, por el contrario, el bono se vendiera bajo la par, a 80, cuando se compró a la par, se tendría una pérdida del 20%.

El rendimiento de las acciones se presenta, aparte del efecto sobre o bajo la par antes mencionado, por el otorgamiento de dividendos (en efectivo y en acciones) y por la repartición de acciones debido al reconocimiento de la erosión de la inflación (REI).

El rendimiento de los bonos y acciones puede calcularse por estos dos métodos: la reinversión a la cotización vigente y la tasa interna de retorno.

1.2 El rendimiento de bonos

1.2.1 La reinversión a la cotización vigente

Este método supone que, con los intereses y en la fecha de cobro, se adquieren nuevos bonos a la cotización vigente. Como puede esperarse en un mercado competitivo, esta cotización varía constantemente.

Un ejemplo podrá explicar el modo en que este método calcula el rendimiento. Supongamos que existe un bono cuyo valor nominal es de 1,000, y que ofrece una tasa de interés nominal anual de 31%, con una capitalización y pago de intereses trimestral. Se entiende que la cotización permanecerá en el futuro en 80% de su valor nominal. Con estos datos puede elaborarse el Cuadro No. 4.1.

Cuadro No. 4.1

BONOS: REINVERSIÓN A LA COTIZACIÓN VIGENTE
CASO 1

Cotización	Valor de compra	Fecha	Saldo de bonos	Valor de venta
80%	800	01.01	1	
80%		31.03	1.0969	
80%		30.06	1.2031	
80%		30.09	1.3197	
80%		31.12	1.4475	1,158

La constancia de la cotización es sólo un supuesto didáctico. El 1 de enero, el inversor adquiere una acción a 800 = (1000 X 0.8), por lo que tiene un bono. Cada trimestre cobra sus intereses y compra nuevos bonos a la cotización vigente[1]; y aumenta su saldo (en el ejemplo hasta

1. Nótese que es un supuesto, ya que pudo invertirlos en cualquier otro activo financiero.

1.4475 bonos). Los cálculos para el primer y el segundo trimestre serán como sigue (el lector podrá deducir los siguientes trimestres):

Para el primer trimestre sería:

$$I = 1000 \times 0.31 \times \frac{1}{4} = 77.5$$

$$Q = \frac{77.5}{800} = 0.0969$$

$$S = 1 + 0.0969 = 1.0969$$

"Q" es la cantidad de bonos que se pueden comprar con los intereses y "S" es el nuevo saldo de bonos.

Para el segundo trimestre sería:

$$I = 1{,}097 \times 0.31 \times \frac{1}{4} = 85$$

$$Q = \frac{85}{800} = 0.1063$$

$$S = 1.0969 + 0.1063 = 1.2031$$

Si el 31 de diciembre vendemos todo el stock de bonos tendríamos:

$$1.4475 \times 800 = 1{,}158$$

Por lo tanto la rentabilidad es:

$$\textit{Rentabilidad} = \frac{1{,}158}{800} = 44.75\% \ \textit{anual}$$

1.2.2 La tasa interna de retorno

El flujo de caja de la operación del ejemplo anterior es:

	(800)	77.5	77.5	77.5	877.5
Trimestres		1	2	3	4

La tasa interna de retorno de esta operación arroja un rendimiento de 44.75% anual. Nótese que es el mismo rendimiento que se obtuvo con el método de reinversión a la cotización vigente. Cuando la cotización permanece constante, ambos métodos ofrecen resultados iguales.

Sin embargo, existen casos en los que ambos métodos pueden ofrecer resultados diferentes. Véase el Cuadro No. 4.2.

Cuadro No. 4.2

BONOS: REINVERSIÓN A LA COTIZACIÓN VIGENTE
CASO 2

Cotización	Valor de compra	Fecha	Saldo de bonos	Valor de venta
80%	800	01.01	1	
80%		31.03	1.0969	
80%		30.06	1.2031	
80%		30.09	1.3197	
60%		31.12	1.4901	894

Al levantar el supuesto de la cotización permanente, el rendimiento según el método de reinversión a la cotización vigente pasaría a ser:

$$Rentabilidad = \frac{894}{800} = 11.76\% \ anual$$

Y por el método de la tasa interna de retorno, el rendimiento es 16% anual.

	(800)	77.5	77.5	77.5	677.5
Trimestres		1	2	3	4

¿Por qué la diferencia? Mientras el método de reinversión a la cotización vigente toma en cuenta las cotizaciones intermedias (por ejemplo, las del segundo y tercer trimestre), la tasa interna de retorno no considera esta información.

1.3 El rendimiento de acciones

1.3.1 La reinversión a la cotización vigente

El cálculo del rendimiento de acciones es similar al de los bonos, con la diferencia de que hay que respetar sus propias características.

Con un ejemplo se podrá entender la metodología del cálculo. Se quiere calcular el rendimiento de una acción cuyo valor nominal es 100; otorga un dividendo en efectivo de S/. 10 por acción, en el segundo trimestre del año; 20% por dividendos en acciones el tercer trimestre; y 50% por REI en el último trimestre.

Cuadro No. 4.3

ACCIONES: REINVERSIÓN A LA COTIZACIÓN VIGENTE

Trimes.	Dividendos en efectivo	Dividendos en acciones	Acciones por REI	Cotización	Valor de la acción a precio de mercado	Saldo de acciones	Índice de lucratividad[1/]
0				120%	S/. 120	1	100%
1				120%	120	1	100%
2	10			110%	120	1.091	100%
3		20%		105%	138	1.309	115%
4			50%	100%	196	1.964	163%

1/ Aunque ésta no es la forma exacta en la que la Bolsa de Valores de Lima calcula el índice de lucratividad, es una buena forma de entender este concepto a grandes rasgos.

Al inicio del primer trimestre se compra una acción sobre la par pagando S/. 120. Por ello se tiene una acción, saldo que se mantiene hasta el primer trimestre del año. En el segundo trimestre el saldo pasa a:

$$Saldo = 1 + \frac{10}{110} = 1.091$$

por el pago del dividendo en efectivo.

En el tercer trimestre el saldo pasa a:

$$Saldo = 1.091(1 + 0.2) = 1.309$$

por el pago del dividendo en acciones.

Y, finalmente, en el cuarto trimestre:

$$Saldo = 1.309\ (1 + 0.5) = 1.964$$

Si se vendieran todas las acciones, se recuperaría 196. El rendimiento de estas acciones puede hallarse de dos maneras: mediante el concepto de la tasa efectiva y mediante el concepto de índice de lucratividad.

El índice de lucratividad es un número índice que refleja tanto los cambios en las cotizaciones, como el efecto de la distribución de beneficios. Un ejemplo numérico se presenta en la última columna del Cuadro No. 4.3. Este indicador resulta de multiplicar las cotizaciones de la acción por el saldo de acciones. El resultado se expresa en porcentaje teniendo como período base el trimestre 0.

$$Rentabilidad = \frac{196}{120} = 63\%$$

ó

$$Rentabilidad = \frac{163}{100} = 63\%$$

1.3.2 La tasa interna de retorno

El flujo de caja de la operación del ejemplo anterior es:

	(120)	10	21	150
Trimestres	1	2	3	4

Los dividendos son cotizados a valor de mercado. Si calculamos la tasa interna de retorno de esta operación, obtendremos un 54.89% anual de rendimiento, inferior a la obtenida por el método de la reinversión a la cotización vigente.

En el caso de acciones, no se ha analizado cuando los dos métodos arrojan resultados idénticos, en la medida en que la alta volatilidad de este tipo de activos hace remota esta posibilidad.

2. Los indicadores bursátiles

En la bolsa de valores, los indicadores más usados son el precio valor contable (P/VC) y el precio utilidad (PER). Como el lector habrá podido inferir, estos indicadores relacionan valores de mercado con valores contables. El precio o la cotización es un valor de mercado y el valor contable y las utilidades son valores contables. Los indicadores intentan mostrar el número de veces que el precio está contenido en el valor contable y en la utilidad en un año, para así tener una referencia del valor correcto del precio.

Se pueden hallar estos dos indicadores de la siguiente manera:

$$P/VC = \frac{Precio}{valor\ contable} \quad y \quad PER = \frac{Precio}{Utilidad\ por\ acción}$$

Para saber interpretar el PER es necesario conocer la fórmula de Gordon, y para comprender esta última se debe conocer a su vez la suma de una progresión geométrica infinita[2].

2. Ver Ayres, Frank, *Matemáticas financieras*, McGraw Hill, 1971.

La suma de una progresión infinita viene de la suma de una finita.

Recordemos

$$suma = \frac{a - az^n}{1 - z}$$

esta suma puede dividirse en

$$suma = \frac{a}{1 - z} - \frac{az^n}{1 - z}$$

si la razón geométrica z es una fracción y n tiende a infinito, la suma de la progresión tiende a $\frac{a}{1 - z}$ porque el numerador az^n tiende a cero.

Esto es

La suma de una progresión geométrica infinita = $\frac{a}{1 - z}$

La fórmula de Gordon viene de dos conceptos importantes: i) el precio de una acción es el valor actual de los dividendos; y ii) estos dividendos crecen a una razón constante g.

$$P_0 = \frac{DIV_1}{(1 + COK)^1} + \frac{DIV_1(1 + g)}{(1 + COK)^2} + \frac{DIV_1(1 + g)^2}{(1 + COK)^3} + \ldots +$$

Donde

P_0 es el precio de la acción
DIV_1 es el dividendo en el período 1.
g es la tasa constante de crecimiento de los dividendos.

El primer término de la progresión es:

$$\frac{DIV_1}{(1 + COK)}$$

La razón geométrica es:

$$\frac{1 + g}{(1 + COK)}$$

Si sustituimos estos últimos valores en la fórmula de la suma de una progresión geométrica infinita tendremos la mencionada fórmula de Gordon.

$$P_0 = \frac{DIV_1}{(COK - g)}$$

Cuando los indicadores[3] son bajos, ¿se debe comprar la acción?

La respuesta es incierta. Si el inversionista dispone de mayor información que el mercado y cree que el precio está subvaluado, entonces vale la pena comprar la acción.

En cambio, si el inversionista cree que el valor contable o la utilidad están sobrevaloradas, entonces no vale la pena adquirir la acción.

Con el siguiente desarrollo formal es posible demostrar que no necesariamente un PER alto implica una mala compra.

Volvamos a la fórmula de Gordon:

$$P_0 = \frac{DIV_1}{(COK - g)}$$

3. Fama y French piensan que, al menos para el caso del mercado norteamericano, existe una correlación indirecta, entre el ratio precio valor contable y los rendimientos de una acción como entre el ratio precio utilidad y los rendimientos (citados en Sharpe, William y otros, *Investment*, Prentice Hall, 1995, p. 538). Brealey y Myers discrepan con esta afirmación (Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 4a. ed., McGraw Hill, 1993, pp. 65 y ss.).

Esta fórmula puede reescribirse de esta manera:

$$\frac{P_0}{utilidad\ por\ acción} = \frac{DIV_1}{utilidad\ por\ acción}\ \frac{1}{r - g}$$

Por tanto, un PER alto puede significar[4]

i) que se espera un alto crecimiento de la empresa.

ii) que la empresa soporta un bajo riesgo y por ello exige una baja tasa de descuento.

iii) que se espera que la empresa distribuya una porción elevada de sus dividendos.

Es importante anotar que podemos determinar el precio de un negocio si multiplicamos un PER correcto por su utilidad estimada. Esto es:

$$\frac{Precio}{utilidad\ por\ acción} * utilidad\ por\ acción = precio$$

3. Marco general para invertir en el Perú

El Perú empieza a ser atractivo para los inversores internacionales aproximadamente a partir de 1992. La capitalización bursátil, que mide los valores de mercado de todas las acciones de la Bolsa de Valores de Lima, era, antes de 1990, inferior a los mil millones de dólares. En 1991, este indicador pasa a 1.4 mil millones; y a inicios de 1997 a 11 mil millones.

Este significativo repunte se debe a factores como la recuperación de los precios (como se había visto en el punto de valoración de acciones), o la entrada de nuevas y significativas empresas (como Telefónica del Perú, que representó en 1997 casi la mitad del total de la capitalización bursátil; Luz del Sur, Edelgel, etc.).

---

4. Brealey, Richard y Stewart Myers, *op. cit.*, p. 831.

La información coyuntural es importante para invertir, pero también son importantes los siguientes criterios:

i) Sólo un pequeño número de acciones son líquidas. Sólo estas acciones razonablemente tienen seguridad de poder ser revendidas posteriormente.

ii) Existen eventos que influyen significativamente sobre el mercado bursátil. Algunos positivos, como en 1980 (subida de la plata), 1986 (subida artificial de la economía), 1992 (decrecimiento significativo del terrorismo) o 1997 (fin de *la crisis de los rehenes*), que permitieron obtener grandes ganancias. También existen eventos negativos, como los de 1982 (desastres naturales originados por el Fenómeno del Niño), 1988 (estatización de la banca), etc., momentos en los cuales no es recomendable invertir en el mercado. Por lo general no es posible prever cuándo sucederá un evento y qué influencia tendrá sobre el mercado bursátil.

A modo de conclusión, el método de reinversión a la cotización constante es un mejor método que la TIR porque asume un supuesto más realista.

Para invertir en valores negociables se deben tomar en cuenta los criterios de liquidez, riesgo y rentabilidad. Los períodos de gran ganancia o pérdida se originan ante un suceso que suele ser difícil de prever con anterioridad.

4. Cuestionario y ejercicios

Cuestionario

1. ¿Es verdad que el rendimiento de un bono siempre es seguro? Explique.
2. ¿Qué supone el método de reinversión a la cotización vigente? ¿Qué supone el método de la TIR? ¿Pueden ambos métodos arrojar los mismos resultados?
3. La cotización del activo financiero A es muy inestable. ¿Qué método es mejor para hallar su rendimiento, el de reinversión o el de la TIR?

4. Una empresa X presenta un PER inferior al promedio PER de todas las acciones de la bolsa de valores. ¿Esta información es un indicador razonable de que se obtendrá un rendimiento seguro en el futuro?

Ejercicios

1. Se compra un bono en la Bolsa de Valores de Lima el 1 de enero al 70% de su valor nominal y se espera que su cotización se mantenga a lo largo del año. La tasa que paga cada trimestre es 31% nominal anual.
   Hallar el rendimiento mensual del bono según el método de la reinversión a la cotización vigente y de la tasa interna de retorno.
2. Rellene los espacios en blanco y halle el rendimiento anual por ambos métodos.

Trimestre	Dividendos en efectivo	Dividendos en acciones	Acciones por REI	Cotización	Valor de compra o de venta	Saldo de acciones	Índice de lucratividad
0				100%	1		
1	S/.0.5			67%			
2		2%		65%			
3			5%	62%			
4				62%			

Caso Yacimiento Sur

Rodrigo Becerra manejaba su auto algo nervioso por la avenida Javier Prado en dirección a su nuevo trabajo, una compañía de seguros importante. El tráfico era denso y la situación se había agravado porque inexplicablemente no habían suficientes policías ni semáforos que pudieran ordenar adecuadamente el tránsito. Se veían muchos autos debido a la proximidad de las fiestas patrias. Corría el año de 1998.

Rodrigo había sido contratado por Juan Sifuentes, gerente financiero de la compañía de seguros, para ser su asistente en diversas tareas. Éstas consistían, entre otras actividades, la de realizar análisis financieros y bursátiles para sugerir colocaciones en los excedentes de liquidez. El temor de Rodrigo se

fundamentaba en que no tenía experiencia en el manejo bursátil, ya que su trabajo anterior había sido de consultoría tributaria en una pequeña compañía de asesoría. Estacionó su auto fuera del edificio, pues aún no le habían designado un espacio en la playa de estacionamiento. El reloj daba las 9:03 de la mañana.

Eran tiempos en que el presidente Fujimori había perdido popularidad debido a la falta de empleo y en el frente externo aún no se había resuelto el problema de la frontera con el Ecuador. Los principales bancos de inversiones habían rebajado sus expectativas de crecimiento económico para el Perú por causa del Fenómeno del Niño, que afectó el país a inicio del año, y por la crisis del Asia.

¡Buenos días señor Sifuentes! -saludó cortésmente Rodrigo a su nuevo jefe.

Hola Rodrigo -respondió el señor Sifuentes. Aún no ha llegado el señor Luis Calle, asesor experto en inversiones, quien estará con nosotros en el comité de inversiones. ¿Quieres tomar un café? Toma asiento. Bueno, la agenda de hoy es decidir dónde vamos a colocar los dos millones de dólares de excedentes. Ya he hablado algo con el asesor de inversiones y me ha sugerido incluir una minera en el portafolio.

No gracias, acabo de desayunar y no tomo más que un café al día y ya lo tomé antes de venir al trabajo.

Buenos días Juan -saludó repentinamente el señor Calle. Hola Luis, respondió el gerente financiero. Creo que ya podemos comenzar, ya que me debo ir a las 11 de la mañana.

Luis Calle comenzó la reunión diciendo, "Ya hemos decidido invertir en algunas acciones, especialmente en los sectores de telecomunicaciones y energía. Pero, con el fin de diversificar, creo conveniente que incluyamos en nuestro portafolio a una compañía minera".

Esa es una buena idea, -mencionó Juan Sifuentes. ¿Nuestras colocaciones deben ser a corto o a largo plazo? ¿Qué minera solvente tenemos?

Rodrigo, que siempre había dado muestras de entusiasmo, comentó ¿no es que la crisis del Asia está influenciando negativamente en todas las mineras? La mayoría de las cotizaciones de metales han disminuido abruptamente,

principalmente cobre, plomo y zinc. No tengo datos del estaño y la plata, y no sé qué ha ocurrido con esas cotizaciones.

Sólo sé de la crisis del Asia por lo que he leído en los periódicos, pero no tengo una idea específica de cómo este hecho va a influenciar en la percepción del riesgo Perú.

Si la idea es invertir a largo plazo, por mi experiencia, sugeriría Yacimiento Sur que es una de las empresas mineras más solventes y con una proyección de inversión a mediano plazo de 63 millones de dólares. Sin embargo habría que realizar un análisis financiero con detalle, dijo el asesor de inversiones.

Parece ser que nos faltan aún datos y por ello todavía no podemos decidir nada. Rodrigo, ¡busca todo lo que puedas del efecto de la crisis del Asia y realiza un análisis completo de la empresa Yacimiento Sur y mañana nos reunimos! ¿La crisis del Asia va a mermar las ventas de la minera?, ¿de qué manera? La cotización de Yacimiento, ¿está baja o alta? ¿cómo está el balance? ¿cuáles son los principales proyectos futuros?

El efecto de la crisis del Asia en el Perú

La crisis del Asia empezó con lo se denominó el efecto Dragón, hacia la mitad del año 1997. A comienzos de este año Tailandia adolecía de ciertos síntomas como la desaceleración del crecimiento de las exportaciones, creciente déficit en cuenta corriente financiado cada vez más con créditos de muy corto plazo, rápido crecimiento del crédito interno, auge especulativo de los bienes raíces y aumento de la inflación interna. Ante esto, el baht tailandés se devaluó, lo que conllevó a una pérdida de competitividad de los países que comerciaban con este país, esto es, Corea del Sur e Indonesia. A medida que las monedas de todos estos países se fueron depreciando, se elevó el costo de los créditos a las empresas del sector privado, lo que a su vez obligó a los residentes a coberturar el riesgo de sus depósitos en una moneda dura. Ello alentó aun más la devaluación[5].

Esa situación constituyó el efecto de una problemática común en estos tres países: deficiencias en el sistema financiero, un excesivo volumen de préstamos externos, y una falta de colaboración entre gobierno, empresas y bancos. Para

5. Ver Fisher, Stanley, "La crisis de Asia y la función que cumple el FMI", en *Finanzas y Desarrollo*, vol. 35, No. 2, Washington: FMI, 1998, pp. 2 - 5.

contrarrestar estos inconvenientes, los expertos sugirieron que se elevara la tasa de interés y se saneara el sistema financiero de estos países.

Tailandia registraba un déficit en cuenta corriente extraordinariamente grande de 8% y una prueba del pobre desempeño económico podría verse en la producción de autos que, en los primeros cinco meses del año 1998, cayó en un significativo 77%.

Indonesia, que constituye uno de los grandes proveedores de servicios en el mundo, venía de un régimen autoritario de 30 años bajo el mando del presidente Suharto. Debido a distintas acusaciones de corrupción, se vio obligado a dimitir y dejar el mando a su vicepresidente B.J. Habibie. Del mismo modo que Tailandia, la situación económica se encontraba difícil y prueba de ello lo constituía el hecho de que las importaciones cayeron más del 70% en abril de 1998 con respecto al mismo mes del año anterior.

En lo que va del año 1998, 20,000 empresas de Corea del Sur se habían declarado en quiebra. Se estima que la caída de PBI, para el año 1998, en Tailandia, sea de 6%; en Indonesia, entre 15% y 25%; y en Corea del Sur, del 8%.

Una posición parecida acontece en las dos más grandes economías del Asia: Japón y China.

Muchos mencionan que Japón ahorra mucho y consume poco. Lo que podría parecer una virtud en este caso se ha constituido en un problema. Muchos países le sugieren que aumente sus importaciones. Sin embargo, su problemática es compleja y, en la coyuntura actual, podría resumirse en los siguientes puntos: deficiencias en el sistema financiero, una baja tasa de interés en relación con las de otros países industrializados y una histórica revaluación de su moneda.

Japón, al igual que los tres anteriores países, adolece de un deficiente sistema financiero. En el preludio de la crisis el Banco Hokkaido, Sanyo Securities y Yamaichi Securities suspendieron sus operaciones de negocios. Además, en los últimos años, varios funcionarios del sistema han sido acusados de corrupción, como por ejemplo la pérdida de 3,000 millones de dólares por el uso de derivados financieros por parte del grupo Sumitomo.

Japón se acostumbró a una tasa de interés relativamente baja, lo que financia a sus grandes corporaciones. En la actualidad, la tasa activa cobrada a

sus mejores clientes (PRIME) asciende tan sólo a 1.63% anual en yenes, cuando el *prime rate* americano asciende a 8.5%

Al presente, el tipo de cambio se encuentra alrededor de 140 yenes por dólar, cuando a finales de 1997 estaba en 116 yenes, y a finales de 1995 en 100 yenes. Es importante anotar que hace 40 años, esto es, en 1958, el tipo de cambio se encontraba en 360 yenes por dólar, es decir, en esa época se pagaba por un dólar tres veces el valor que se paga hoy.

La depreciación del yen obligaría a los países vecinos del Japón a devaluar. Éste podría ser el caso de China. Esta situación podría hacer caer el ya alicaído estándar de vida de los residentes de este país oriental. China necesita de un crecimiento sostenido para dar empleo a los 5 millones de desempleados. Aunque las expectativas oficiales auguran un crecimiento del 8%, éstas en realidad podrían ser de tan sólo 6.5%.

La situación de Yacimiento Sur

Yacimiento Sur se constituyó en noviembre de 1966. Su actividad principal es la producción de concentrados de estaño con mineral extraído de yacimientos en Puno. Sólo se cotizan las acciones del trabajo.

Actualmente ofrece una frecuencia de negociación del 100%. El rendimiento promedio diario durante el primer semestre de 1998, medido como media aritmética así como razón de crecimiento promedio, con cifras ajustadas por inflación, asciende a 0.12%. El riesgo, medido como desviación estándar, es del 2%, y el coeficiente de variación es de 17.

Continental SAB estima que esta acción podrá apreciarse en 40%. Los ingresos por ventas de la minera, para 1998, se estiman en 166 millones de dólares y la utilidad neta, en 53 millones de dólares, lo que resulta de un incremento de 14% y 17% respectivamente, en relación al mismo período del año anterior.

En los anexos se presenta información financiera pertinente.

Preguntas

1. Defina las siguientes palabras claves:
   a. Frecuencia de negociación
   b. Desviación estándar
   c. Coeficiente de variación

d. Acción del trabajo
e. *Prime rate*
f. Tasa activa
g. Producto derivado
h. Índice precio utilidad
i. Índice precio valor contable

2. ¿Cómo afectará la crisis del Asia a la economía peruana? ¿Cuáles son los sectores peruanos que más afectará?
3. ¿Cuál es la situación del mercado del estaño?
4. La crisis del Asia, ¿afectará específicamente a Yacimiento Sur? ¿Cuál ha sido la situación financiera y bursátil histórica de Yacimiento Sur?
5. ¿Cuál es el futuro financiero de Yacimiento Sur? ¿Colocaría en esta acción?

Anexos

Cuadro No. 1

EXPORTACIONES POR PAÍS DE DESTINO EN 1997
(En millones de dólares)

	Volumen	%
Japón	473	7.0%
China	490	7.3%
Corea del Sur	91	1.3%
Hong Kong	68	1.0%
Tailandia	36	0.5%
Singapur	12	0.2%
Indonesia	36	0.5%
Subtotal	1,206	17.9%
Otros países	5,535	82.1%
Total	6,741	100%

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas.

Cuadro No. 2

YACIMIENTO SUR RADIOGRAFÍA
(aj por inflación)

Estadísticos			
Beta (18m)	0.56198		
Variación	%		
En 1998	3.8673		
En 1997	-37.771		
En 1996	25.512		
En 1995	39.382		
En 1994	109.02		
En 1993	-		
Tipo	Fech ex-1	Últimos derechos	
Dividendo	3/31/98	$0.14	
Div. Accs.	6/15/98	0.04226 acciones	
Suscripción			
Ind. Fundament (12m)	6/30/97	12/31/97	6/30/98
Precio / utilidad X	15.123	8.5292	9.7201
Precio / valor libro x	3.7183	1.9409	2.3324
Dividend Yield %	2.3548	2.8331	6.073
Capit. bursat (esta*tot)$	1,947M	1,102M	1,360M
Price Sales Ratio x	4.7045	2.6603	3.5349
Utilidad por acción $	0.70796	0.71044	0.5967
Valor libro por acción $	2.8794	3.122	2.4867
Div. efec. pag. p/ acción $	0.25212	0.17167	0.35223
Pay Out %	-	-	-

continúa

continuación

Estadísticos			
Ind. financieros (12m)	6/30/97	12/31/97	6/30/98
Rentab pat. net. (U/P) %	24.587	22.756	23.996
Margen neto %	31.109	31.191	36.367
Deuda CP+LP / Pat neto %	9.9138	6.3311	8.455
Liquidez corriente x	4.3207	3.3198	4.4605
Balance	6/30/97	12/31/97	6/30/98
Activo total	619,548k	664,120k	674,188k
Patrimonio neto	523,676k	567,796k	583,148k
Ingresos operacionales	221,457k	414,254k	191,981k
Result. Operat. Ordinario	108,185k	203,089k	94,723k
Ganancia/pérdida neta	71,029k	129,209k	81,752k
Incr. neto en efec. e inv.	28,413k	50,142k	-
Meses de resultados	6	12	6

Fuente: Economática.

TERCERA PARTE:
DECISIONES DE FINANCIACIÓN

V. CONSIDERACIONES PRELIMINARES A LA FINANCIACIÓN

En este capítulo consideraremos dos aspectos preliminares al estudio de las fuentes de financiación: los componentes que afectan el costo de los créditos y los cronogramas de pagos usuales a una operación activa típica.

1. Componentes que afectan el costo de los créditos

En el primer capítulo se mencionó que la tasa nominal es la tasa a interés simple y la tasa efectiva es la tasa a interés compuesto. Sin embargo, el concepto de tasa efectiva es algo más complejo. El concepto arriba mencionado supone que

Tasa efectiva es igual a *f* (tasa nominal + capitalización)

Pero ello es una simplificación. En la realidad, la tasa efectiva está afectada por otros factores, de los cuales aquí sólo enumeraremos algunos:

$$TE = f(TN + CAP + COM + RET + ESBPAR, \text{etc.})$$

Donde:

TE es la tasa efectiva.

TN es la tasa nominal ya vista.

CAP es la capitalización igualmente vista.

COM son las comisiones. Éstas pueden ser adicionales a la tasa y comisión *flat*. La comisión adicional a la tasa es la ganancia que obtienen los intermediarios financieros por el manejo de líneas de crédito; y tiene el efecto de un aumento de la tasa de interés. Por su lado, la comisión *flat* es aquella cobrada por adelantado y una sola vez.

RET es la retención; es el monto exigido como pasivo por el prestamista como condición para la aprobación de un crédito.

ESBPAR es el efecto sobre o bajo la par. Cuando un activo se cotiza en el mercado por debajo de su valor nominal, se encuentra bajo la par; cuando es igual, a la par; y cuando está por encima, sobre la par.

Bajo esta nueva perspectiva, la tasa efectiva se amplía a aquella que incluye todos los efectos financieros posibles.

A continuación se explicará, con ejemplos sencillos, cómo se introduce el efecto de cada componente en la tasa efectiva.

1.1 La tasa nominal y la capitalización

Supongamos que se desea hallar la tasa efectiva anual de una operación. La tasa correspondiente es 10% mensual capitalizable mensualmente. A esta operación la llamaremos base. Por lo tanto,

$$TE = (1 + 0.1)^{12} - 1 = 214\%$$

Donde:

$$\begin{array}{ccccc} 120\% & + & 94\% & = & 214\% \\ \textit{Tasa nominal} & + & \textit{Capitalización} & = & \textit{Tasa efectiva} \end{array}$$

1.2 Las comisiones

1.2.1 La adicional a la tasa

La comisión adicional a la tasa, como se mencionó líneas arriba, tiene un efecto igual a una subida de la tasa de interés. Supongamos la operación base con una comisión adicional a la tasa de 1%[1].

$$TE = (1 + TN + com\ adicional)^{n} - 1$$

$$TE = (1 + 0.1 + 0.01)^{12} - 1 = 249.84\%$$

1.2.2 La comisión *flat*

Debe tenerse cuidado en el cálculo de la comisión *flat* en la medida en que se cobra una sola vez. Hallar su tasa equivalente no es una tarea fácil. Supongamos la operación base con una comisión *flat* de 1%[2].

---

1. No hay necesidad de definir el período de la tasa de una comisión adicional a la tasa debido a que la convención la estipula en las mismas condiciones que la tasa de interés.
2. Nótese que una comisión *flat* no necesita un período de la tasa.

Si una persona se endeuda por S/.1, sin comisión *flat*, al cabo de un año adeuda S/.3.14, lo que equivale a una tasa efectiva de 214%.

$$TE = \frac{3.14}{1} - 1 = 214\%$$

Pero si ahora consideramos que existe una comisión *flat*, se reconocería que en realidad no se ha recibido S/.1, sino S/.1 menos la comisión *flat* de 0.01.

$$TE = \frac{S}{P - comisión} - 1$$

$$TE = \frac{3.14}{1 - 0.01} - 1 = 217\%$$

1.3 Las retenciones

En algunas instituciones financieras se eleva desapercibidamente la tasa efectiva mediante la retención. El prestamista retiene un monto que es devuelto en algún momento al prestatario. La retención se utiliza mucho en los llamados "créditos tradicionales" en las cooperativas de ahorro y crédito en el Perú.

Supongamos que se solicita S/. 100 en las condiciones de la operación base, pero se exige una retención del 20% del principal de la deuda. Por un crédito de S/. 100, el prestatario devolverá, al cabo de un año, S/. 314.

P = 100	_____	S = 314
Ret = 20		Ret = 20

Sin embargo, se le ha retenido S/. 20 al inicio del año y se le devolverá esos S/. 20 al final del año[3].

3. La retención eventualmente puede ganar intereses.

La tasa efectiva es:

$$TE = \frac{S - RET}{P - RET} - 1$$

$$TE = \frac{314 - 20}{100 - 20} - 1 = 268\%$$

Habrá que advertir que esta fórmula solamente es válida cuando hay un solo principal y un solo reembolso del crédito al banco. Cuando existen muchos reembolsos y retenciones en diferentes tiempos, la operación se convierte en un problema de tasa interna de retorno múltiple, lo que se explicó en un capítulo anterior.

1.4 El caso de los créditos en moneda extranjera

Lo que se intenta es determinar la tasa efectiva de un crédito en moneda extranjera, expresada en moneda nacional, para así poder examinar cuál es más costosa.

Si la tasa activa efectiva en el Perú es de 20% anual en soles y en los Estados Unidos es de 8% anual en dólares, ¿en qué país el costo del dinero es mayor? Aun haciendo abstracción del riesgo, no se podría saber porque falta un dato: la devaluación de una moneda frente a la otra.

Supongamos que alguien necesita un financiamiento de 100 dólares y está analizando si optar por un crédito en moneda extranjera o uno nacional. La tasa del crédito en moneda extranjera es de 8% anual capitalizable anualmente; la devaluación del sol frente al dólar es de 10% anual; el tipo de cambio inicial es 10 soles; y la tasa activa en moneda nacional es de 20% anual.

Es posible hallar las dos tasas efectivas: la del crédito en moneda extranjera expresada en moneda nacional y la del crédito en moneda nacional. De este modo ambas tasas son comparables.

En términos didácticos, por recibir un principal de US$100, el prestatario deberá devolver US$108 al cabo de un año.

P = US$100_____ S = US$108
1 año

Sin embargo, esto convertido en soles es

P = US$100 x 10 = S/. 1,000_____S = US$108 x 11 = 1,188
1 año

¿Cuál es la tasa efectiva del crédito en moneda extranjera expresada en moneda nacional?:

$$TE = \frac{1,188}{1,000} - 1 = 18.8\%$$

No obstante, es posible realizar este cálculo de manera más rápida, con un método inteligente:

$$TE = (1 + i_{me}) (1 + dev) - 1$$

$$TE = (1 + 0.08) (1 + 0.1) - 1 = 18.8\%$$

Donde: i_{me} es el interés en moneda extranjera.

El lector podrá deducir que es más cara la línea nacional que la extranjera.

Nótese que debe haber consistencia entre el período de la tasa de interés y la devaluación.

2. Las modalidades de cobro de intereses

Un cronograma de pagos es el documento que da sustento a los pagos que realiza un deudor a su acreedor. Estos pagos se dan por distintas razones (amortización de capital e intereses, comisiones, gastos de diversa índole, etc.).

La estructura básica de un cronograma de pagos consta de las siguientes partes:

i) Saldo de capital, que es el capital adeudado (una variable stock).
ii) Amortización de capital, que es el reembolso de capital correspondiente al período indicado (una variable flujo).
iii) Intereses, que son los correspondientes al período indicado (una variable flujo).
iv) Pago, que es la suma de la amortización de capital y los intereses.

Una deuda, con un mismo principal y un mismo costo efectivo, puede cobrarse en distintas formas según como se comporten los pagos en el tiempo. Estas formas de cobro pueden ser decrecientes, iguales, crecientes, pagados por adelantado y *flat*.

A continuación se mostrarán casos sencillos de todas las modalidades de cobro de una deuda; por 90 unidades monetarias, a un costo efectivo[4] de 10% mensual y por un plazo de 3 meses.

2.1 Decreciente

Meses	Saldo de capital al inicio del período	Amortización de capital	Intereses	Pago
1	90	30	9	39
2	60	30	6	36
3	30	30	3	33

El lector podrá notar que los pagos decrecen conforme transcurre el tiempo y que existen dos condiciones para que esto suceda. La primera es que la amortización de capital sea igual; la segunda, que los intereses sean al rebatir.

Los intereses son al rebatir cuando se cobran al vencimiento y sobre los saldos deudores del préstamo[5].

4. El costo efectivo es a las deudas lo que la TIR es a los proyectos. Mientras que la TIR es la tasa de descuento que iguala la inversión con los beneficios actualizados, el costo efectivo es la tasa que iguala el principal recibido del crédito (que en finanzas se denomina desembolso) con los pagos o devoluciones actualizados (que en finanzas se denomina reembolsos).

5. Más adelante, el lector notará que, en la modalidad adelantada, el interés no se cobra sobre los saldos deudores.

2.2 Igual

Meses	Saldo de capital al inicio del período	Amortización de capital	Intereses	Pago
1	90.0	27.2	9.0	36.2
2	62.8	29.9	6.3	36.2
3	32.9	32.9	3.3	36.2

Puede observarse que todos los pagos son iguales. Esto se debe, aparte de la condición al rebatir, a que el pago constituye una anualidad.

2.3 Creciente

En la modalidad creciente, la compensación por el otorgamiento de la deuda se divide en dos partes: una tasa de interés propia para esta modalidad y el reajuste del capital por un factor. Cabe señalar que esta modalidad no es necesariamente más onerosa que, por ejemplo, una decreciente.

Principal: 90.
Factor de reajuste: 8.91% mensual constante.
Tasa de interés sujeta al factor de reajuste: 1%.
Plazo: 3 meses.

Saldo deudor reajustado al final del período	Amortización de capital	Pago de intereses	Pago
90.00			
98.02	32.67	0.98	33.65
71.17	35.59	0.71	36.30
38.75	38.75	0.39	39.14

El lector podrá dilucidar que el aspecto diferencial de esta modalidad de crédito es que presume que el capital se reajusta por un factor que, para este caso didáctico, se supone constante, 8.91%, y cobra una tasa de interés diferente de la tasa de interés tradicional.

El saldo de capital resulta de restar el saldo deudor anterior menos la amortización anterior, corregidos por el factor de reajuste. Por ejemplo, para el segundo mes:

$$\text{Saldo del mes 2} = (98.02 - 32.67)\ (1+0.0891) = 71.17$$

La amortización resulta de la siguiente fórmula:

$$AM = \frac{(SD - AMAN)\ (1 + FR)}{PF}$$

Donde:

AM es la amortización de capital del período.
SD es el saldo deudor anterior.
AMAN es la amortización de capital anterior.
FR es el factor de reajuste.
PF es el número de períodos que falta para saldar la deuda.

Por ejemplo, para el mismo mes 2:

$$AM = \frac{(98.02 - 32.67)\ (1 + 0.891)}{2}$$

El pago de intereses resulta de multiplicar el saldo reajustado por la tasa de interés sujeta al Sistema de Reajuste de Deudas.

Por ejemplo, para el mes 2:

$$Intereses = (71.17)\ (0.01) = 0.71$$

El pago es la suma de la amortización de capital y de los intereses.

2.4 Adelantada

Principal: 90.
Tasa de interés: 9.091% mensual.
Modalidad adelantada.

Mes	Saldo de capital	Amortización de capital	Pago de intereses	Pago	Monto efectivamente recibido del préstamo
0	90		8.18		81.81
1	60	30	5.45	35.45	
2	30	30	2.73	32.73	
3		30		30	

El lector podrá concluir que el aspecto diferencial de esta modalidad es que los intereses se pagan en forma adelantada.

2.5 *Flat*

Principal: 90.
Tasa de interés: 6.89%.
Modalidad *flat*.

Mes	Saldo de capital al inicio del mes	Amortización de capital	Amortización de intereses	Pago
1	90	30	6.2	36.2
2	60	30	6.2	36.2
3	30	30	6.2	36.2

El aspecto diferencial es que los intereses permanecen iguales al primer interés, a pesar de haberse amortizado el capital. El primer interés resulta de multiplicar el saldo de capital por la tasa de interés. Al compararse estas modalidades de crédito deben mencionarse dos aspectos importantes:

a. La modalidad *per se* no influye en el costo de una deuda. Es posible tener tasas efectivas idénticas en modalidades de cobro diferentes. Todos los ejemplos mostrados hasta ahora ofrecen una tasa efectiva de 10%. Hállese la TIR del principal contra pagos y se podrá corroborar lo afirmado.
b. Las modalidades decreciente, igual y creciente son vencidas; la adelantada y la *flat* constituyen modalidades adelantadas.

3. Cuestionario y ejercicios

Cuestionario

1. Diga si es verdad:

a. Las características de la comisión *flat* son las mismas que las de la tasa de interés.
b. Es posible comparar una tasa en moneda nacional y otra en moneda extranjera.
c. La retención es un gasto que hace el deudor de un préstamo.
d. La tasa efectiva en moneda nacional de una línea en moneda extranjera es igual a la tasa efectiva en moneda extranjera más la devaluación.
e. Los factores que influyen en la tasa efectiva siempre se dan uno a la vez; por ejemplo, una línea jamás estará afectada por una comisión y una retención a la vez.

Ejercicios

1. El banco ABC ofrece una línea de crédito en las siguientes condiciones:

a. Una comisión adicional, que se suma a la tasa de interés del 6% trimestral.
b. Una comisión *flat* del 3%.
c. Una retención del 40% (retenido al inicio y devuelto al final).
d. Un plazo de 3 meses (el usuario recibe el 100% del principal al inicio y devuelve capital e intereses al final del crédito).

Si el crédito debe ser equivalente al 11% mensual efectivo, ¿cuál es la tasa de interés trimestral nominal que cobra la institución financiera?

2. El principal de una deuda es S/.300. La tasa de interés efectiva mensual es 5% y el plazo 3 meses. Halle los cronogramas de pagos en las siguientes modalidades:

- decreciente
- igual
- creciente con una tasa de interés del 1% y un factor de reajuste de 3.96%
- adelantada
- flat.

VI. LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE CORTO PLAZO

En este capítulo consideramos las principales fuentes de financiación de corto plazo formales e informales. Dentro de las primeras se encuentran el sobregiro, del cual se hará una brevísima referencia, la línea de descuento, el crédito de proveedores, y el *factoring*. Dentro de las fuentes informales se explicará el pandero, tanto en su versión china como japonesa.

1. El sobregiro

Constituye una fuente de muy corto plazo para financiar imprevistos del flujo de caja de la empresa.

2. El descuento

Esta forma se utiliza generalmente cuando un empresario ha otorgado un crédito a su cliente mediante una letra, pero, a su vez, necesita hacer líquido ese documento descontándolo en el banco. El banco le otorgará una cantidad inferior a la mencionada en la letra y cobrará el íntegro de ella al vencimiento (para el banco, la diferencia es ganancia).

La forma de descuento implica que se descontará un documento de valor P y se recibirá por ello una cantidad llamada D. Si los intereses se pagan adelantados, D es la diferencia entre P menos I.

Gráficamente,

$$D = P - I \underline{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad} P$$

P es el pagaré.
D es el desembolso.
I son los intereses.

Ahora, si:

$$I = P * i_{ad} * t \text{ [1]} \quad y \quad D = P\text{-}I$$

Donde:

I_{ad} es la tasa en modalidad adelantada[2].
t es el tiempo.

Entonces:

$$D = P - (P\ i_{ad} * t)$$
$$D = P * (1 - i_{ad} * t)$$

que constituye la fórmula para hallar el desembolso.

Por ejemplo, si se quiere descontar un documento con valor 125, a una tasa del 20% mensual adelantado a un plazo de 1 mes, ¿cuánto es el desembolso?

$$D = P\ (1 - i_{ad} * t)$$
$$D = 125\ (1 - 0.2\ 1)$$
$$D = 100$$

En este préstamo se recibe 100 y se paga 125 al cabo de un mes.

Sin embargo, el lector podrá establecer que la operación adelantada tiene su equivalente en versión vencida.

Si se quiere un crédito de 100, a una tasa de 25% mensual vencido a un plazo de un mes, ¿cuánto es el monto?

$$S = P\ (1 + it)$$
$$S = 100\ (1 + 0.25)$$
$$S = 125$$

---

1. Esto constituye un interés simple.
2. Nótese que la tasa adelantada no es igual a la tasa vencida.

De igual forma, en este crédito se recibe 100 y se paga 125; por ello son equivalentes. Esto quiere decir que 20% mensual adelantado es equivalente a 25% mensual vencido.

Pero, ¿habrá alguna fórmula que permita convertir una tasa adelantada en vencida? Sí.

$$D = P(1 - i_{ad}t)$$

Es posible que sea t=1 sin variar la esencia de lo que se quiere; i_{ad} es el interés adelantado para diferenciarlo del vencido.

$$\frac{1}{1 - i_{ad}} - 1 = \frac{P}{D} - 1$$

Pero el segundo miembro es una tasa vencida:

$$\frac{1}{1 - i_{ad}} - 1 = i_{ve}$$

Donde i_{ve} es el interés vencido.

Entonces:

$$i_{ad} = 1 - \frac{1}{1 + i_{ve}}$$

En el ejemplo:

$$1 - \frac{1}{1 + i_{ve}} = 0.20$$

$$i_{ve} = 0.25$$

3. El crédito de proveedores

Es el crédito otorgado directamente por el proveedor. Contrariamente a lo que algunos jefes de compra y empresarios sostienen, esta fuente, en algunos casos, sí tiene costo financiero. Para calcular este costo es necesario entender algunas formas de cobro que los proveedores utilizan.

En ocasiones, el proveedor entrega la mercadería con una guía de remisión y envía la factura donde se estipula 2/5 neto 30. Esto significa que existe un 2% de descuento si se paga al *cash*, y si es a los 30 días se debe pagar el total. Existe financiamiento en el segundo de los casos y su costo es:

$$costo = \left(\frac{100}{98}\right)^{\frac{360}{25}} - 1 = 34\% \ anual.$$

El lector, que ya domina el manejo de la tasa efectiva, puede deducir la lógica de la fórmula.

Cuando el financiamiento es más largo, dos o más meses, los proveedores suelen utilizar la modalidad de cobro *flat* (véase modalidad de cobro de intereses), donde el interés no es al rebatir sino fijo. Sólo es conveniente recordar que, en esta modalidad, el interés nominal que se muestra a la empresa no es el efectivo.

4. El *Factoring*

Consiste en la venta de un documento por cobrar, por el cual quien vende paga una comisión.

Este servicio ha sido diseñado para resolver los problemas que una empresa podría tener en el cobro de sus facturas o, en general, en sus documentos por cobrar. Estos problemas básicamente podrían ser los de cobros engorrosos, riesgo de incobrabilidad o falta de liquidez. Este servicio ha sido diseñado para empresas cuyos documentos por cobrar

representan un alto grado de morosidad en los pagos y una necesidad de hacerlos líquidos.

En la figura del *factoring* existen tres sujetos: el factorado o proveedor, que es quien vende su factura por cobrar; el deudor, quien ha recibido las mercancías al crédito y finalmente debe pagar la factura; y el factor, quien compra las facturas por cobrar. Generalmente, el factorado es una pequeña empresa; el deudor es una corporación y el factor es una institución financiera.

5. El pandero

Muchas pequeñas empresas que no acceden al crédito bancario o medianas empresas que desean aumentar su acceso al crédito recurren al pandero. El pandero es un sistema por el cual un grupo de invitados por un organizador, mensualmente y por un tiempo definido, aportan cuotas que permiten conformar un pozo. El organizador puede llevarse el primer pozo sin necesidad de pagar intereses; no obstante, tiene la responsabilidad moral de velar por la morosidad del grupo.

Los panderos más conocidos son las juntas; la versión japonesa es el *tanomoshi* y la versión china, el *fui*. Aquí se explican sólo las versiones orientales.

Antes de la adjudicación del pozo, los participantes del pandero aportan una cantidad fija: en el *tanomoshi* la cuota completa; en el *fui*, la cuota menos el lance ganador. De estas aportaciones se forma un pozo cada mes. Por única vez, cada participante tiene derecho a adjudicarse el pozo por lance de intereses.

En la versión *tanomoshi*, quien obtiene el pozo deberá pagar, a partir de la próxima fecha, su cuota original más su lance ganador. El pozo se determina por la multiplicación de la cuota por el número total de participantes más la suma de los intereses de los participantes que ya obtuvieron el pozo. Véase el ejemplo del Cuadro No. 6.1.

Cuadro No. 6.1

EJEMPLO DE TANOMOSHI
(cuota de 100; un organizador y tres participantes)

Período	Pozo	Lances	Adjudicado	Pago del adjudicado en el futuro
0	400	NO	Organizador	100
1	400	A 10 B 5 C 8	A	110
2	410	B 8 C 3	B	108
3	418	NO	C	NO

En la versión *fui*, quien obtiene el pozo deberá pagar, a partir de la próxima fecha, la cuota original completa. El pozo se determina por la multiplicación de la cuota por el número total de participantes menos el valor del lance ganador del mes por el número de participantes que aún no se ha llevado el pozo. Véase el ejemplo del Cuadro No. 6.2.

Cuadro No. 6.2

EJEMPLO DE FUI
(cuota de 100; un organizador y tres participantes)

Período	Pozo	Lances	Adjudicado	Pago del adjudicado en el futuro
0	400	NO	Organizador	100
1	380	A 10 B 5 C 8	A	100
2	392	B 8 C 3	B	100
3	400	NO	C	NO

6. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. ¿La modalidad de pago es un factor que influye en el costo del crédito?
2. Para la toma de decisiones financieras, ¿qué relación existe entre la liquidez del prestatario (quien recibe el préstamo) y la modalidad del crédito? Bajo el criterio de liquidez, ¿qué modalidad de pago es preferible para el prestatario? ¿Cuál es la preferible para la institución financiera que presta?
3. ¿Los préstamos pueden estar sujetos a impuestos? ¿A qué impuestos están sujetos hoy los préstamos?
4. ¿Qué indica cada una de las siguientes abreviaturas? Dé un orden de magnitud del porcentaje actual.

   TAMN
   TAMEX
   TIPNM
   TIPMEX

5. ¿Qué necesidad específica satisface el *factoring* que no ofrece un descuento de letras?

Ejercicios

1. Pepe vende un carro y acepta una letra de 90 días, pero al hacerlo se da cuenta de que necesita liquidez. Por ello, decide descontarla al banco. ¿Qué tasa de descuento mensual aplica el banco si la cantidad que figura en la letra es de 1,000 soles y Pepe recibe 870?
2. ABC posee una letra cuyo valor nominal es de 1,000 soles con vencimiento a 3 meses. Desea descontar esa letra en el banco. La tasa de interés mensual adelantada variará en cada uno de los meses. En el primer mes será 1% mensual; en el segundo, 0.9% mensual; y, en el último mes, 0.5% mensual. ¿A cuánto asciende el desembolso del descuento?

3. ¿Cuántos meses faltan para el vencimiento de una letra de S/. 4,000 si se recibió S/. 3,910 después de haberla descontado a una tasa anual adelantada del 18%?
4. ¿Cuál es el costo efectivo en soles de un crédito de 8,000 dólares, si se cobra 14% nominal anual en dólares pagaderos mensualmente, la devaluación es 20% anual, los pagos, durante los primeros 6 meses, son en forma *flat* y, durante los últimos 6 meses, en cuotas iguales?
5. Usted es cliente de un proveedor que le ofrece venderle su mercadería en las siguientes condiciones: 2/7 neto 30. El dinero le rinde 5% efectivo mensual. ¿Le conviene financiarse o pagar al *cash*?
6. Usted es participante de un pandero en su versión japonesa (*tanomoshi*). Integra un grupo de doce, con una cuota de $100 por mes y se encuentra a cuatro meses del primer pago, período en que el organizador se llevó el pozo. Los anteriores ganadores obtuvieron el pozo con los siguientes intereses: el organizador con cero intereses, el primer ganador con $10, el segundo con $8, el tercero con $8. El cuarto podría ser usted. Si a todo lo largo del pandero su tasa de descuento pertinente es constante en 10% anual efectivo en dólares,

a. ¿a cuánto ascendería el pozo en el mes cuarto? y
b. ¿cuánto es el máximo de intereses que usted podría lanzar para que financieramente no ganara ni perdiera?

VII. LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO A LARGO PLAZO

En este capítulo consideraremos las tres fuentes de largo plazo más utilizadas en el Perú: el *leasing*, la emisión de obligaciones y acciones y el *American Depositary Receipts (ADR)*. Naturalmente, existen los préstamos a largo plazo, pero esta modalidad ya ha sido explicada implícitamente en capítulos anteriores.

1. El arrendamiento financiero (*leasing*)

El *leasing* financia la adquisición de activos fijos. En la operación existe un proveedor, quien suministra el activo fijo; y el arrendador, que adquiere y lo alquila al arrendatario; quien es el usuario.

Para entender cabalmente esta fuente de financiamiento es necesario explicar dos puntos importantes: la diferencia entre el *leasing* financiero y el *leasing* operativo, y la evaluación del *leasing* financiero frente a un préstamo.

El *leasing* operativo constituye un contrato de servicios en bienes. Los riesgos y los beneficios inherentes al derecho de propiedad de un bien quedan con el arrendador. Generalmente, el contrato es suscrito por un tiempo menor a la vida útil del activo y no se alcanza a recuperar el costo total.

En cambio, en el *leasing* financiero, el arrendador transfiere sustancialmente todos los riesgos y beneficios inherentes al derecho de propiedad. Al ser una fuente de financiación, se asegura al arrendador la recuperación de su inversión más un rendimiento por los fondos invertidos. Asimismo, reservan al usuario una opción de compra al finalizar el arriendo, contra el pago de un valor residual.

Dada la posibilidad de un Gerente Financiero de acceder a un *leasing* financiero o a un préstamo a largo plazo, la interrogante pertinente es cuál es la fuente de financiación más onerosa.

En la medida que adquirir un activo fijo con un préstamo hace propietario al empresario, éste goza del escudo fiscal de la depreciación, de

los intereses y de la recuperación del crédito fiscal del impuesto general a las ventas, tal como se muestra más adelante en ejemplos numéricos. En el caso del *leasing*, el arrendatario pierde todos estos beneficios y en cambio obtiene el del escudo tributario de las cuotas de *leasing*.

La diferencia entre préstamo y *leasing* se da cuando el activo tiene una vida útil mayor al pago de las cuotas. La depreciación del activo, financiado con préstamo, está atada a una depreciación lineal que abarca tasas estipuladas por ley (que en la mayoría de los casos es mayor a tres años) cuando en el *leasing* puede ser tres años. Dicho de otro modo, una posible ventaja del *leasing* es el mayor beneficio tributario de una depreciación acelerada que permite escapar de la rigurosidad de una depreciación lineal. Ante esta posibilidad, tributariamente, el *leasing* financiero se considera como si fuera operativo.

A modo de proponer una metodología que permita al lector comprender cómo evaluar el *leasing* frente al préstamo, se presenta el siguiente ejemplo didácticamente simplificado. El lector debe poner énfasis en el procedimiento más que en los resultados que se obtienen del ejercicio.

Supongamos que un Gerente Financiero desea financiar un activo fijo valorado en $1,000 con una vida útil de tres años. Las tasas activa y de arrendamiento ascienden a 16% anual, y la tasa de impuesto a 30%. ¿Qué fuente es más cara?

Se elaborará la información básica tanto de los préstamos como del arrendamiento.

$$1{,}000 = R_{A_3}\neg|_{16\%}$$
$$R = 445$$

Cuadro No. 7.1

CRONOGRAMA DE PAGOS DE LA DEUDA

Años	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	1,000	285	160	445
2	715	330	114	445
3	384	384	61	445

Nótese que la depreciación anual es en línea recta y asciende a $333.

En la medida en que tanto la tasa activa como la de arrendamiento son iguales, la cuota de servicio de deuda y cuota de arrendamiento son iguales en 445.

Ahora es posible confeccionar los flujos de egresos de caja.

Cuadro No. 7.2

FLUJO DE CAJA DE EGRESOS DE LA DEUDA

Año	Pago	Escudo fiscal de la depreciación	Escudo fiscal de los intereses	Flujo neto
1	-445	100	48	-297
2	-445	100	34	-311
3	-445	100	18	-327

Las cifras en negativo reflejan egresos; las que están en positivo, ingresos. Estas cifras positivas se refieren a lo que se denomina escudo fiscal. Por el hecho de que el prestatario de la deuda es dueño del activo, puede depreciarlo y deducir $300 por gasto de depreciación y, por ello, ahorrar $100 (0.3 * 300). El lector podrá deducir las razones de los otros escudos fiscales.

Cuadro No. 7.3

FLUJO DE CAJA DE EGRESOS DEL ARRENDAMIENTO

Año	Cuota de arrendamiento	Escudo fiscal por las cuotas	Flujo neto
1	-445	134	-311
2	-445	134	-311
3	-445	134	-311

Si entendemos que una adecuada tasa de descuento es 16%, el valor presente de egresos (VPE) de la deuda es -696; y el de arrendamiento, -698. Ambos costos son similares.

Sin embargo, se ha realizado una serie de asunciones, que no necesariamente son ciertas. Si la tasa de arrendamiento fuera superior o inferior a la tasa activa del préstamo, una fuente sería más onerosa que la otra.

Otro ejemplo modifica el período de vida del activo. Si suponemos que el activo fijo se deprecia, no en tres años, sino en diez, y el resto de las variables permanece constante, el VPE de la deuda sería -776. En esta ocasión, el arrendamiento sería más barato (ver el Cuadro No. 7.4).

Cuadro No. 7.4

FLUJO DE CAJA DE EGRESOS DE LA DEUDA
VIDA ÚTIL DEL ACTIVO: DIEZ AÑOS

Año	Pago	Escudo fiscal de la depreciación	Escudo fiscal de los intereses	Flujo neto
1	-445	30	48	-367
2	-445	30	34	-381
3	-445	30	18	-397
4		30		30
5		30		30
6		30		30
7		30		30
8		30		30
9		30		30
10		30		30

Éste es un esquema básico de arrendamiento. El lector, en forma sencilla, podrá incorporar otros factores, como la recuperación del crédito fiscal del impuesto general a las ventas (IGV). Acerca de este último punto, no se ha mostrado este efecto en la medida que la recuperación del crédito fiscal se realiza en forma mensual y no anual, lo que hubiera obligado a un ejercicio sumamente engorroso.

En el caso de préstamo, se muestra a continuación la forma de incluir la recuperación del crédito fiscal del IGV en el flujo de egresos. Supongamos que se adquiere un activo en 1,000 y la tasa IGV es de 18% y el empresario piensa recuperar el impuesto en dos meses.

Cuadro No. 7.5

FLUJO DE EGRESOS DE LA RECUPERACIÓN DEL IGV

Meses	Inversión	Recuperación
0	(1180)	
1		90
2		90

2. La emisión de obligaciones y acciones

Antes de ilustrar la segunda fuente de financiación es necesario explicar brevemente el significado del concepto *banca de inversión*, y su diferencia con la *banca tradicional*.

Una serie de condiciones facilitan y posibilitan a las empresas peruanas el ingreso en el mercado internacional de capitales a costos financieros más bajos. Mientras que, en el enfoque de la banca tradicional, las instituciones incurren en riesgos financieros, con operaciones relacionadas al ahorro y a los préstamos, la banca de inversión suele significar una actividad más rentable, porque además incurre en riesgos económicos.

La banca de inversión realiza cuatro actividades importantes[1]: i) finanzas corporativas, que incluye fusiones y adquisiciones, reestructuración financiera, privatización y financiamiento de nuevos proyectos; ii) mercados de capitales, la asesoría de emisión de valores y el papel de asegurador (*underwriters*); iii) corretaje de valores, a través de subsidiarias; sirve como intermediario entre compradores y vendedores; y iv) adminis-

1. Shiguiyama, David, "La banca de inversión: en busca de nuevas oportunidades", en *Punto de Equilibrio*, Lima: CIUP, No. 40, 1996, p. 39.

trador de fondos de terceros. La banca de inversión en ocasiones interviene directamente, como accionista, en la compra de una empresa o proyecto.

Las obligaciones pueden ser bonos u otras obligaciones de largo plazo como préstamos. Estas obligaciones pueden tener múltiples acepciones. Así, por ejemplo, en el mercado internacional[2] existen bonos *yankee*, *samurai*, matador o *bulldog*. En el Perú, existen los bonos de arrendamiento financiero, los subordinados, los corporativos simples o convertibles. En realidad, no son tan importantes sus nombres como las características esenciales de toda obligación. Éstas son las siguientes[3]:

i) Vencimiento. Período en que se ha reembolsado completamente el principal de la deuda. Por definición un bono tiene un vencimiento mayor a un año.
ii) Cláusula de reembolso. Obligaciones a largo plazo, donde generalmente el principal es reembolsado paulatinamente después de un período de gracia.
iii) Prelación. Derecho de una deuda a pagarse en forma prioritaria o no. En el caso específico peruano, estos bonos no prioritarios, denominados subordinarios, son calificados para tomarse como patrimonio efectivo en los bancos, además tienen la particularidad de que, en caso de quiebra, los títulos se convierten en acciones.
iv) Garantía. Si una obligación está garantizada o no. Por ejemplo, algunos bonos Brady, incluyendo el peruano, están garantizados con un bono americano cupón cero.
v) Riesgo de impago. Si la obligación está calificada por una clasificadora de riesgos.
vi) Tipo de emisión. La emisión puede ser pública o privada. En la pública, cualquier persona puede adquirir el valor. En la privada, los valores sólo pueden ser adquiridos por inversionistas institucionales calificados como fondos de pensiones, fondos mutuos, fondos de inversión y empresas de seguros.
vii) Tasa de interés. La tasa puede ser flotante o fija, y

---

2. Diez de Castro, Luis y Juan Mascareñas, *Ingeniería financiera: la gestión en los mercados internacionales*, Madrid: McGraw Hill, 1994, p. 71.

3. Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 4a. ed., McGraw Hill, 1993, p. 381.

viii) Moneda. En el mercado internacional, una obligación puede ser simple o una eurobligación. En el primer caso, aunque el prestatario es un extranjero, la moneda de emisión y del país donde se coloca es la misma. En cambio, en una eurobligación, la moneda de la emisión no es la misma que la del país donde se coloca.

Las acciones pueden ser de dos tipos: las ordinarias y las privilegiadas. Las primeras ofrecen a los inversionistas todos los beneficios de voto en las juntas de accionistas y otorgamiento de dividendos; las segundas, un dividendo fijo y pago preferente sobre la acción ordinaria, aunque por este hecho las acciones privilegiadas por lo general no tienen derecho a voto.

La emisión primaria de acciones es aún escasa en el Perú. Hacia 1997, pocas compañías han logrado financiación con este medio: entre otras, Buenaventura, la compañía minera, y E. Ferreyros, la compañía comercializadora de productos nacionales y extranjeros.

Es importante anotar que todo emisor de valores deberá confeccionar un prospecto informativo para su clientela, con información atrayente, veraz, completa y que no comprometa la buena imagen futura de la empresa[4].

3. Los American Depositary Receipts (ADRs)

Hasta hace algún tiempo, a un país fuera de los Estados Unidos le era difícil negociar acciones en el mercado norteamericano. Una solución a ello es el mecanismo de los American Depositary Receipts (ADR).

Son certificados que, aunque negociables en el mercado norteamericano, representan propiedad sobre acciones emitidas por empresas fuera de los EUA. Mediante este mecanismo es posible negociar acciones de empresas no norteamericanas en el New York Stock

4. Por transparencia de mercado, el funcionario que confecciona el prospecto tiene responsabilidad sobre todo lo que se dice en el documento informativo, aun después de cesar funciones en la empresa.

Exchange (NYSE), la American Stock Exchange (AMEX) o en el Nasdaq Stock Exchange (NASDAQ).

Existen tres niveles para este mecanismo. Ello depende de si la transacción se registra en la bolsa o no, y si permite efectivamente obtener recursos frescos. Una acción, que bajo este sistema se denomina American Depositary Share (ADS), puede negociarse en la rueda de bolsa o fuera de ella (Over the Counter OTC); o ser una emisión primaria de valores, donde la empresa extranjera obtiene recursos frescos al vender acciones nuevas; o ser una transacción de mercado secundario, donde se negocian acciones que ya cotizaban fuera de los EUA.

En el nivel I, las acciones se negocian en el mercado Over the Counter a través del OTC Bulletin Board, y el nivel I no permite obtener recursos frescos. En el nivel II, la negociación se registra en bolsa, pero aún no permite levantar recursos frescos. En el nivel III, que es la oferta más agresiva, la negociación se registra en bolsa y se levanta dinero fresco. El Banco Wiese, una de las instituciones financieras más grandes del Perú, constituyó la primera oferta en el nivel III.

También existe el programa de ADR en oferta privada, para colocadores institucionales, bajo la norma 144A[5]. Un ejemplo de ADR, en el Perú, bajo este programa, fue el caso de Luz del Sur.

4. Cuestionario y ejercicios

Cuestionario

Diga si son verdaderas las siguientes afirmaciones:

1. Si un prestamista puede fijar libremente las tasas de interés y un arrendador las tasas de *leasing*, siempre el *leasing* será más oneroso que el préstamo.

---

5. Véase CONASEV, *American Depositary Receipts*, Documento de Investigación No. 1, febrero 1995.

2. Un bono con garantía real no necesita ser calificado por una clasificadora de riesgos.
3. Sólo las operaciones activas permiten ofrecer períodos de gracia.
4. Si usted es un inversionista y la tendencia de las tasas de interés es hacia la baja, es preferible adquirir un bono a tasa fija.
5. El nivel I de ADR no ofrece utilidad alguna.
6. La oferta privada está dirigida exclusivamente a los inversionistas institucionales.

Ejercicios

1. Se ofrece la línea de crédito extranjera en las siguientes condiciones.

Principal:	$2,000
Tasa de interés:	Prime Rate que en la actualidad está en 8.25%, más 3% de prima de riesgo.
Comisión de dirección:	0.5%
Comisión de participación:	0.5%
Comisión de mantenimiento:	0.5%
Comisión de agencia:	0.1%
Plazo de crédito:	un año

Se estima que, en promedio, sólo el 50% de la línea será efectivamente utilizada, y se espera una devaluación del 8% anual.

Las comisiones de dirección y participación son del tipo flat. La primera es por labor de organización y la segunda por la función de prestamista.

Las comisiones de mantenimiento y de agencia son adicionales a la tasa y ambas se pagan anualmente y al final de cada año. La primera se cobra por los saldos no utilizados y la segunda por retribución a la labor de gestión y seguimiento de crédito.

Se pide la tasa en dólares y en soles.

2. Supongamos que un gerente general desea financiar un activo fijo valorado en $50,000 con una vida útil de tres años. La tasa activa es 12% nominal anual, en dólares, con pagos semestrales y a un plazo de tres años. La tasa de arrendamiento es de 13% nominal anual, en dólares, con pagos igualmente semestrales a un plazo de tres años. La tasa de impuesto a la renta asciende a 30% y la tasa de descuento pertinente es 15% anual en dólares efectivo. ¿Qué fuente es más cara?

CUARTA PARTE:
ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

Las corporaciones se han visto en la necesidad de resolver un problema que se presenta cuando venden sus productos: defenderse de la gran volatilidad que sufren los precios de los productos que exportan. Por ejemplo, después de una helada en el Brasil en 1977, que afectó plantaciones de café, el precio en chacra de este producto se cotizó por encima de los $1,000 por tonelada, cuando el promedio quinquenal, desde de 1971 hasta 1975, fue de solamente $299 por tonelada. Esta situación afectó a las principales empresas exportadoras de este producto. En 1980, el precio de la plata, uno de los principales minerales de exportación, llegó hasta los $50 la onza, cuando el promedio de cotización de la década anterior estaba en $4 la onza. Compañías que utilizan este metal como materia prima sufrieron grandes pérdidas. En 1995, el precio del cobre cae a $0.7 la libra; a mediados de 1994 había alcanzado su pico más alto, $1.4. Esta caída afectaría a compañías mineras como la Southern.

La legislación vigente en el Perú desde 1992 permite a los agentes económicos utilizar nuevos productos financieros, que se usan hace mucho en países desarrollados, denominados productos derivados.

Existe una variedad amplia de estos productos. Los más importantes son los siguientes: los futuros, las opciones, los contratos a plazo y la permuta o *swap*.

El producto derivado es un activo financiero cuyo valor deriva de la cotización de otro activo, que se denomina activo subyacente. Este último activo puede ser real (como el café, la plata, el cobre, el zinc, cítricos, o productos más sofisticados como paquetes turísticos)[1]; pero también puede ser financiero: tasas de interés, divisas e índices bursátiles[2].

---

1. Actualmente estos productos se están cotizando en España.
2. Es un número índice que representa una canasta de acciones significativa.

Estos productos derivados se apoyan fundamentalmente en la presencia de un mercado futuro, en contraposición a un mercado contado. En este último mercado, tanto el acuerdo del precio como la transacción del activo subyacente se realizan en el presente. En el mercado futuro, a diferencia del contado, sólo el acuerdo de precios tiene lugar en el presente; la transacción se realiza en el futuro.

En otras palabras, los productos derivados permiten a su poseedor tener un determinado control sobre los precios. Estrategias con productos derivados permiten tener o una posición de cobertura (donde se reduce el riesgo) o de especulación (donde se aceptan riesgos para obtener una mayor ganancia).

En el Perú se negocian productos derivados para mercaderías (*commodities*) como minerales (plata, zinc, oro y plomo), y otros (café y cacao). Aparentemente, hasta 1996, el uso de los productos derivados financieros era aún muy escaso.

Antes de entrar a profundizar en el tema de productos derivados es necesario explicar los principios básicos que permiten entender el comportamiento esperado de las principales variables financieras: tasas de interés, tipo de cambio e inflación. Ello nos facilitará una comprensión cabal del comportamiento de los activos subyacentes de naturaleza financiera.

VIII. EL COMPORTAMIENTO ESPERADO DE LA TASA DE INTERÉS, DEL TIPO DE CAMBIO Y DE LA INFLACIÓN

1. La paridad de los tipos de interés

Un español posee 1,000 dólares. Si los coloca en el mercado español ganaría 8% anual en pesetas en un año. Sin embargo, piensa que podría colocar el dinero en dólares en el mercado americano, en bonos del tesoro, a un plazo de un año, al 5% anual. El tipo de cambio contado es 150 pesetas por dólar. Se pregunta si el mercado internacional le permitiría obtener ganancias extraordinarias sin riesgo de optar por una alternativa o la otra. Debido a la competencia la respuesta es negativa.

Si el mercado ofrece transacciones de divisas a futuro, el tipo de cambio futuro dólares por pesetas debería seguir un comportamiento para evitar las ganancias extraordinarias mencionadas líneas arriba. ¿Cuál es ese comportamiento?

Desarrollemos el ejemplo planteado.

En el mercado español, la ganancia del español sería:

$$S_e = (1{,}000)\ (150)(1+0.08) = 162{,}000 \text{ pesetas}$$

En el mercado americano, esta ganancia sería:

$$S_a = 1{,}000(1+0.05) = 1{,}050 \text{ dólares}$$

Si el inversionista puede, en el mercado futuro, fijar el tipo de cambio hoy para una transacción dentro de un año, ¿cuál debe ser el tipo de cambio futuro, dólares por peseta, para imposibilitar ganancias extraordinarias?

Evidentemente

$$\frac{162{,}000}{1{,}050} = 154$$

Matemáticamente,

$$\frac{T_0 P_b(1 + i_a)}{T_f} = P_b(1 + i_b)$$

Donde:

T_0 es el tipo de cambio contado.
T_F es el tipo de cambio futuro.
P_n es el principal de la deuda en el país n.
i_n es la tasa de interés en el país n.

De la ecuación anterior puede derivarse la siguiente:

$$\frac{T_{Fa/B}}{T_0} = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$

Donde $T_{Fa/b}$ es el tipo de cambio futuro de la moneda del país A con respecto a la moneda del país B. Nótese que esta variable no es el tipo de cambio de la moneda del país B con respecto a la moneda del país A. Si así fuera, la tasa de interés en dólares hubiera estado en el numerador.

El lector entenderá que si los tipos de cambios no siguen una relación definida con las tasas de interés de cada país, es posible que un agente económico logre ganancias extraordinarias. En general, todos los principios que se estudiarán a continuación establecen la condición para que los agentes no logren especular.

2. La paridad del poder adquisitivo o ley de precio único

Si una empresa alemana quisiera comprar algún insumo en el mercado internacional, ¿el precio sería un factor importante? Ciertamente sí. Sin embargo, es posible que el insumo sea costoso o barato; dependerá del tipo de cambio. Entonces, cabe preguntarse ¿qué condición debe establecerse para que todos los productos cuesten igual? La condición de la paridad del poder adquisitivo.

Un ejemplo sencillo de hamburguesas puede ofrecer la lógica de este principio. Si en los EUA la hamburguesa estuviera en $2 y en el Perú costara S/.4, y el tipo de cambio fuera 2, se estaría cumpliendo, en un momento, la paridad de poder adquisitivo.

Esto es,

$$S/.4 = 2T_0$$
$$S/.4 = 2 * 2$$

En este ejemplo, las hamburguesas valen igual en los EUA y en el Perú.

Sin embargo, los países adolecen de inflación y, por lo tanto, el tipo de cambio debe corregirse ante esta erosión de la moneda.

Si la inflación en el Perú fuera de 20% anual y en los EUA fuera de 5% anual, ¿cuánto debería ser la devaluación?

$$4\ (1+0.2) = [2(1+0.05)]\ [2(1+dev)]$$

Donde:

dev es la devaluación.

4.8 debe ser igual a 4.8 y, para ello, la devaluación debe ser igual a 14.28%. Es decir, el tipo de cambio debe pasar de 2 a 2.29 para equiparar los precios en los dos países.

En general, si deducimos los precios iniciales en equilibrio, la ecuación anterior quedaría así:

$$(1+\pi_a) = (1+\pi_b)\ (1+dev)$$

$$(1 + dev) = \frac{(1 + \pi_a)}{(1 + \pi_b)}$$

$$\frac{T_t}{T_0} = \frac{(1 + \pi_a)}{(1 + \pi_b)}$$

Donde:

π_n es la inflación en el país n.

Es necesario aclarar la diferencia entre T_F y T_t. El primero es el que se cotiza en el mercado de divisas. Por ejemplo, en el mercado de divisas en Nueva York es posible transar monedas a futuro, como el peso mexicano. El segundo es el tipo de cambio esperado por el agente económico. Puede diferir porque un agente individual puede, eventualmente, tener un pronóstico diferente del que tiene el mercado.

3. El efecto Fisher cerrado e internacional

Con los principios anteriormente analizados, se ha estudiado la posibilidad de ganancias extraordinarias, si no existe una relación determinada entre las tasas de interés y los tipos de cambio, o entre los tipos de cambio y la inflación. El efecto Fisher cerrado establece una relación económicamente coherente entre la tasa de interés y la inflación; mientras que el efecto Fisher internacional lo hace entre la tasa de interés y la devaluación. En ambos casos se trata de que el costo del dinero, expresado en términos homogéneos, sea igual, con el fin de que no existan movimientos extraordinarios de capitales entre países.

3.1 El efecto cerrado

Como se recordará, la tasa real se define como:

$$i_r = \frac{(1 + i_a)}{(1 + \pi_a)} - 1$$

Donde:

i_r es la tasa real.

Por lo tanto, se espera que las tasas reales sean similares en todos los países.

$$\frac{(1 + i_a)}{(1 + \pi_a)} = \frac{(1 + i_b)}{(1 + \pi_b)}$$

Y:

$$\frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)} = \frac{(1 + \pi_a)}{(1 + \pi_b)}$$

Así, por ejemplo, si la tasa de interés en los EUA es de 8% anual y su inflación es de 5%, y en Francia la inflación es de 6.94%, la tasa de interés en Francia debe ser 10% para que ambos países ofrezcan una tasa real de 2.86% anual y así se cumpla con el efecto Fisher cerrado.

3.2 El efecto internacional

Si una persona compra un auto de fabricación francesa en $20,000, al crédito y a un plazo de un año, podría endeudarse en dólares ($) o en francos franceses (FF). Si la tasa de interés en dólares fuera 8% anual, la tasa de interés en francos fuera 10% anual y el tipo de cambio estuviera en 5 FF por $, ¿cuál debería ser el tipo de cambio esperado para que ambas fuentes originen costos equivalentes?

El monto que se debería devolver si la persona se hubiera endeudado en dólares sería de:

$$S = \$20{,}000\ (1+ 0.08) = \$21{,}600$$

El monto que se debería devolver si la persona se hubiera endeudado en francos sería:

$$S = (\$20{,}000)\ (5)\ (1 + 0.1) = FF110{,}000$$

El lector se dará cuenta de que los costos del endeudamiento se notarán sólo a partir del año y que, por tanto, es importante conocer a qué tipo de cambio estará el franco con respecto al dólar. Es posible deducir que el tipo de cambio debe ser el siguiente:

$$\frac{110{,}000}{21{,}600} = 5.09\ FF\ /\ \$$$

Si el tipo de cambio esperado hubiera sido FF 6 por dólar, el préstamo en francos franceses habría implicado un monto de 18,333 dólares, y hubiera habido una ganancia extraordinaria de 3,267 dólares.

El proceso anterior permite establecer claramente que los tipos de cambio entre dos países se relacionan con sus tipos de interés. Si este comportamiento no se presenta, permitiría obtener ganancias extraordinarias porque la tasa de un mercado, en términos homogéneos, es más barata que la del otro mercado.

Matemáticamente, el equilibrio de las deudas en distintas monedas se presenta por la siguiente ecuación:

$$\frac{T_0 P_b (1+i_a)}{T_t} = P_b (1+i_b)$$

Donde:

T_0 es el tipo de cambio contado.
T_t es el tipo de cambio esperado.
P_n es el principal de la deuda en el país n.
i_n es la tasa de interés en el país n.

De la ecuación anterior puede derivarse la siguiente:

$$\frac{T_t}{T_0} = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$

Este efecto es similar al de la paridad de tasas de interés. El T_f se cambia por T_t.

Este principio puede analizarse bajo otra óptica. Los resultados son los mismos.

$$i_b = \frac{(1 + i_a)}{(1 + DEV)} - 1$$

donde:

i_b es la tasa de interés de la moneda "a" expresada en términos de la moneda "b".

$$1+dev = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$

$$\frac{T_t}{T_0} = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$

Así, por ejemplo, si la tasa de interés en Francia es de 10% anual y la devaluación anual, 1.85%, para que se cumpla el efecto Fisher internacional, la tasa de interés en los EUA debe ser de 8% anual.

Dicha teoría está muy relacionada con el tema de los créditos en moneda extranjera, que fue tratado en capítulos anteriores.

4. La teoría de las expectativas

Si el lector ha leído con detenimiento habrá caído en la cuenta de la gran similitud que hay entre la teoría de la paridad de tasas de interés y el efecto Fisher internacional. Esta similitud conlleva necesariamente a lo que se denomina teoría de las expectativas:

$$T_f = T_t$$

Explicaremos la racionalidad de esta igualdad. Por ejemplo, si un inversionista individual inteligente tuviera un pronóstico del tipo de cambio (T_t) más alto que el que indica el mercado de divisas (T_f), entonces, para ganar, compraría a futuro estas divisas. Si pensara que T_t es más bajo que T_f, él vendería a futuro y así lograría ganancias extraordinarias. La realidad comprueba que no lo hace y por ello la teoría se cumple.

En resumen, las siguientes cinco ecuaciones deben cumplirse para que no existan ganancias extraordinarias:

1. $$\frac{TF_{a/b}}{T_0} = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$ Paridad de tasas de interés.

2. $$\frac{T_t}{T_0} = \frac{(1 + \pi_a)}{(1 + \pi_b)}$$ Paridad de poder adquisitivo o ley del precio único.

3. $$\frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)} = \frac{(1 + \pi_a)}{(1 + \pi_b)}$$ Fisher cerrado.

4. $$\frac{T_t}{T_0} = \frac{(1 + i_a)}{(1 + i_b)}$$ Fisher internacional.

5. $T_f = T_t$ Teoría de expectativas.

Debe anotarse que todos estos principios sólo se cumplen en mercados con riesgos similares.

A modo de conclusión podemos afirmar que, en el largo plazo, las variables macroeconómicas que afectan las operaciones financieras, como la tasa de interés, el tipo de cambio y la tasa de inflación, siguen un comportamiento determinado. Es posible conocer este comportamiento con anticipación. La veracidad de esta afirmación descansa en el hecho de que si estas variables no siguieran este comportamiento, alguien podría obtener ganancias extraordinarias.

5. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. ¿Qué es un activo subyacente? ¿Cuáles deben ser las características de un activo subyacente para que forme parte de un producto derivado?
2. ¿Cuál es la utilidad de los productos derivados?
3. ¿Qué sucedería si no se cumpliera cualquiera de los cinco principios enunciados al final del capítulo?
4. Actualmente ¿la tasa activa en los Estados Unidos y la TAMEX en el Perú cumplen con el principio de la paridad de tasas de interés? ¿con el efecto Fisher cerrado o internacional? Explique.

5. ¿Actualmente en el Perú se cumple con la paridad de poder adquisitivo? ¿En qué medida sí? o ¿por qué no?
6. Usted piensa exportar a México, ¿cuál sería su mejor pronóstico del peso mexicano a seis meses?

Ejercicios

1. A continuación se presentan los tipos de cambio *spot* y futuros según el *New York Foreign Exchange* del día 24 de marzo de 1997 (la moneda A es ficticia y se utiliza para fines didácticos).

Moneda por dólar

	Moneda A	Franco francés	Yen japonés	Marco alemán
Spot	3.10	5.6915	122.99	1.6884
A un mes	3.20	5.6793	122.43	1.6850
A tres meses	3.30	5.6576	121.39	1.6778
A seis meses	3.40	5.6227	119.73	1.6669

a. Calcule el descuento o premio semestral del dólar con relación a la moneda referida.
b. Calcule el descuento o premio semestral de la moneda referida con relación al dólar.

2. Si el tipo de interés a tres meses en marcos alemanes fuera 5% anual efectivo, ¿cuál sería el tipo de interés anual efectivo a tres meses en dólares?

3. Si los eventos obedecieran al sentido común, ¿dónde debe haber más inflación, en Francia o en el Japón? ¿Cuál es la diferencia esperada entre las tasas de inflación en estos dos países?

IX. LOS FUTUROS

En este capítulo consideraremos tres aspectos importantes: i) la definición de futuros, ii) los conceptos básicos y iii) las coberturas que pueden realizarse con el mercado de futuros.

1. Características

El futuro[1] constituye el contrato de compra venta de un activo subyacente en una fecha futura a un precio determinado en el presente.

Los agentes económicos ingresan en futuros para coberturar riesgos, especular o realizar operaciones de arbitraje. La operación de arbitraje equivale a realizar una ganancia sin riesgo.

Note el lector que la posibilidad de efectuar una operación de cobertura depende de la existencia de especuladores. Por ello, los especuladores son necesarios e indispensables.

2. Conceptos básicos en el mercado de futuros

2.1 Sujetos que intervienen

Los sujetos son el comprador, el vendedor, el *broker* y la cámara de compensación (*clearing house*). No es necesario explicar los tres primeros sujetos, pero sí el último.

La cámara de compensación ejerce el control y la supervisión de los sistemas de compensación y liquidación, y garantiza el buen fin de las operaciones. Actúa como contrapartida de las partes contratantes: es comprador para la parte vendedora y vendedor de la parte compradora. Tiene una posición neta nula al haber comprado exactamente el número de contratos vendidos.

---

1. Para un estudio más completo aplicado al Perú, véase Urrunaga, Roberto, *El manejo del riesgo en los mercados de commodities*, Lima: IDEM-CIUP, 1994.

2.2 Posiciones en futuros y en físicos

El que compra un contrato de futuros tiene una posición larga; quien vende, una posición corta.

El productor, quien vende el físico[2] y por lo tanto desea coberturarse de una bajada de precios, constituye el caso típico de una posición corta en futuros y una opuesta (larga) en físicos.

Por el contrario, un industrial, quien compra el físico como materia prima y por lo tanto desea coberturarse de una subida en los precios, constituye el caso típico de una posición larga en futuros y corta en físicos.

2.3 La exigencia de garantías

Los futuros son gratuitos. Sin embargo, existe un costo indirecto, que es el depósito en garantía, y que las personas con posiciones deben depositar para asegurar la operación.

Las distintas oscilaciones del precio del físico originan que la garantía pueda reducirse. No obstante, el poseedor del contrato de futuros deberá reponer el valor de la garantía si ésta cae por debajo de un mínimo, que se denomina garantía de mantenimiento.

2.4 La base

Naturalmente, los coberturistas desean aminorar el riesgo por completo, es decir, que los resultados no se desvíen de lo esperado. Por ello es necesario saber en qué circunstancias es posible ello. El indicador que permite saberlo es la base.

---

2. Aquí se toma físico como sinónimo de activo subyacente.

La base es:

Base = precio futuro - precio contado.

Un ejemplo puede aclarar esto. El precio futuro al mes de marzo puede estar hoy en $5/onza y el precio contado $4.5; entonces, la base es $0.5. Conforme se acerca la fecha de vencimiento del futuro, la base se acerca a cero. La base, en la fecha de vencimiento, es cero, en la medida en que el mejor pronóstico hoy del precio futuro es el precio contado a esa misma fecha.

La condición necesaria para que exista una cobertura perfecta es que la base sea cero. Para ello es necesario que el coberturista cumpla con una condición difícil, que liquide la operación en la fecha de vencimiento. Por lo general, la fecha de liquidación y la de vencimiento no coinciden. Se mostrarán detalles de la posibilidad de cobertura perfecta e imperfecta, con un ejemplo numérico, en párrafos posteriores.

2.5 Las razones de la diferencia entre el precio contado y futuro

Si el lector observa las estadísticas de los precios de las principales mercaderías, verá que por lo general el precio futuro no es el mismo que el de contado, salvo en la fecha de vencimiento. Existen tres razones para ello[3].

En primer lugar, el valor del dinero en el tiempo. La operación de futuros no exige pago inmediato. Por lo tanto:

$$\frac{Precio\ futuro}{(1 + R_f)^t} = Precio\ contado$$

Donde:

R_f es la tasa libre de riesgo.

3. Es importante anotar que estas razones son válidas exclusivamente para mercancías y no para activos subyacentes financieros.

La segunda razón es que la operación de futuros, cuya entrega de físicos se realizará en el futuro, no exige costos de almacenamiento. Por lo tanto:

$$\frac{Precio\ futuro}{(1 + R_f)^t} = Precio\ contado + VA(costo\ de\ almacenaje)$$

Donde:

VA(costo de almacenaje) es el valor actual de los costos de almacenaje.

La tercera razón es que quien posee el futuro, aún no posee el usufructo del físico, no lo puede usar. Por lo tanto:

$$\frac{Precio\ futuro}{(1 + R_f)^t} = Precio\ contado + VA(costo\ de\ almacenaje) - VA(rendimiento\ de\ posesión)$$

Donde:

VA(rendimiento de posesión) es el valor actual del rendimiento de posesión.

Un ejemplo didáctico puede explicar este concepto de rendimiento de posesión. El vendedor de la casa que usted desea adquirir no puede entregársela sino a partir de los seis meses. Este lapso, ¿tiene un rendimiento de posesión? Ciertamente sí, en la medida en que, por ejemplo, el vendedor podría seguir cobrando un alquiler por el inmueble.

Por lo general, los precios futuros son mayores a los precios contado. Si esto sucede, se dice que los precios futuros siguen un proceso de "contango". El caso contrario, menos común, es cuando los precios futuros son menores. En este caso se dice que los precios siguen un proceso de *backwardation*.

2.6 El desarrollo de un mercado de futuros

Los futuros se crearon principalmente para coberturar riesgos, no para mejorar las posibilidades de vender, es decir, por un motivo financiero y no de mercado o logístico.

Por ello, se considera que un mercado de futuros es más desarrollado mientras menor sea el porcentaje de contratos donde efectivamente haya una entrega de físico. Por lo general, una operación de futuros se liquida adquiriendo la posición contraria; es decir, quien haya adquirido un futuro liquida con la venta de un futuro. Se estima que, en los mercados de futuros desarrollados, sólo el 5% de los contratos exigen una efectiva entrega de físicos.

2.7 La diferencia entre los contratos de futuro y a plazo (*forwards*)

En lo esencial, los futuros constituyen una operación similar a los contratos a plazo. En ambos casos se compra o se vende un activo subyacente en una fecha futura a un precio determinado en el presente. Sin embargo, hay diferencias importantes que deben tenerse en cuenta.

Los contratos de futuro presentan condiciones normalizadas, es decir, previamente establecidas, como por ejemplo fechas de vencimiento y precios. Por ello este producto derivado puede albergar a una gran cantidad de operaciones.

En cambio, los contratos a plazos son hechos a la medida de las partes; se especifican en cada pacto, vencimiento, precio y puerto de entrega. Por ello son más reducidos que los contratos de futuro. El activo subyacente es de obligatoria transferencia y los contratos son pactados generalmente por personas interesadas en vender y comprar efectivamente el activo. La cancelación antes de la fecha de vencimiento supone una cuantiosa penalidad.

En la medida que no existe una cámara de compensación no es posible liquidar el contrato con una posición contraria, ni la exigencia

de garantías[4]. Esto equivale a que el contrato a plazo no implica costo alguno aunque existe una mayor probabilidad de riesgo de impago de las partes. Por ello, estas operaciones se realizan con grandes instituciones financieras y empresas sólidas.

3. Las coberturas: estrategias básicas

La cobertura puede ser perfecta o imperfecta. Además, la estrategia de cobertura dependerá de si se trata desde el punto de vista del productor o desde el comprador.

La estrategia de cobertura establece que el agente debe incursionar en los dos mercados, en el de físicos y en el de futuros, y en posiciones contrarias. Esto es, si se está en una posición larga en físicos, se deberá estar en una corta en futuros.

3.1 La cobertura perfecta

a. Desde el punto de vista del productor

Supongamos que un productor de café se encuentra a inicios del año, en enero, y se dispone a presupuestar sus ventas para el próximo trimestre. Proyecta vender 1,000,000 de libras de café. El precio contado actual es de 1$/libra, el costo unitario 1.078/libra y el precio futuro a marzo es de $1.1/libra. A fin de que el lector pueda ver claramente los efectos de la operación de futuros, simularemos dos precios contado de liquidación: uno de $0.5/libra y otro de $1.5/libra.

El estado de pérdidas y ganancias proyectado es:

Ventas	$1,100,000
Costo	1,078,000
Utilidad	22,000

4. Excepcionalmente el contrato podría exigir garantías.

El productor prevé obtener una utilidad de $22,000 y, debido a la gran volatilidad del precio, decide incursionar en futuros.

Cuadro No. 9.1

OPERACIÓN DE FUTUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PRODUCTOR COBERTURA PERFECTA

	Físico	Futuros
Enero	P_c = $1/libra	Venta de futuros a 1.1/libra Posición corta
Marzo P_c= $0.5/libra	Venta de 1,000,000 libras (0.5-1.078)1,000,000 = -578,000	Compra de futuros para liquidar (1.1-0.5)1,000,000 = +600,000
Marzo P_c= $1.5/libra	Venta de 1,000,000 libras (1.5-1.078)1,000,000 = +422,000	Compra de futuros para liquidar (1.1-1.5)1,000,000 = -400,000

Donde:

P_c es el precio contado.

Note el lector que el precio futuro de liquidación y el precio contado son, en marzo, los mismos; es decir, la base es cero.

Esta condición establece la cobertura perfecta. En ambos casos, la utilidad esperada es de $22,000.

b. Desde el punto de vista del comprador

La posición es la inversa que la del productor. La preocupación central es por el riesgo de una subida de precios.

El comprador tiene un presupuesto de compras y no uno de ventas. Se presume compras de café por un valor de $1,100,000 de libras de café.

Cuadro No. 9.2

OPERACIÓN DE FUTUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL COMPRADOR
COBERTURA PERFECTA

	Físico	Futuros
Enero	P_c = $1/libra	Compra de futuros a 1.1/libra Posición larga
Marzo P_c= $0.5/libra	Compra de 1,000,000 libras 0.5 x 1,000,000 = -500,000	Venta de futuros para liquidar (0.5-1.1)1,000,000 = -600,000
Marzo P_c= $1.5/libra	Compra de 1,000,000 libras 1.5 x 1,000,000 = -1,500,000	Venta de futuros para liquidar (1.5-1.1)1,000,000 = +400,000

Note el lector que las compras de café resultan exactamente iguales a las presupuestas en $1,100,000.

3.2 La cobertura no perfecta

Una característica del mercado de futuros es que su fecha de vencimiento constituye una fecha estándar. Sin embargo, los productores y compradores de café no necesariamente desean fijar sus precios en estas fechas estándar; pueden hacerlo en cualquier otra fecha. Nótese que esta condición no permite que la base, es decir, la diferencia entre el precio futuro y contado, sea cero. Por ejemplo, si la fecha de liquidación fuera en febrero, aunque existe una relación entre el precio futuro y contado, muy probablemente éstos no serían iguales.

A continuación simularemos los efectos ante variación de precios, desde el punto de vista del productor y del comprador; pero donde la liquidación se realiza a los dos meses.

a. Desde el punto de vista del productor

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 9.3

OPERACIÓN DE FUTUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PRODUCTOR
COBERTURA NO PERFECTA

	Físico	Futuros
Enero	P_c = $1/libra	Venta de futuros a 1.1/libra Posición corta
Febrero P_c= $0.5/libra	Venta de 1,000,000 libras (0.5-1.078)1,000,000 = -578,000	Compra de futuros para liquidar a $0.9/libra (1.1-0.9)1,000,000 = +200,000
Febrero P_c= $1.5/libra	Venta de 1,000,000 libras (1.5-1.078)1,000,000 = +422,000	Compra de futuros para liquidar (1.1-1.6)1,000,000 = -500,000

Puesto que la base no es cero, y el precio contado de febrero es $0.5/libra y el de futuros, a esa misma fecha, es de $0.9/libra, la operación originó una pérdida por $378,000.

Análogamente, si la base no es cero, y el precio contado de febrero es $1.5/libra y el de futuros, a esa misma fecha, es de $1.6/libra, la pérdida es por $78,000.

Cabe anotar que, así como es posible perder, también es posible generar ganancias cuando la base no es cero.

b. Desde el punto de vista del comprador

En forma análoga al caso anterior, presentamos los resultados:

Cuadro No. 9.4

OPERACIÓN DE FUTUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL COMPRADOR COBERTURA NO PERFECTA

	Físico	Futuros
Enero	P_c = $1/libra	Compra de futuros a 1.1/libra Posición larga
Febrero P_c= $0.5/libra	Compra de 1,000,000 libras 0.5 x 1,000,000 = -500,000	Venta de futuros para liquidar a $0.9/libra (0.9-1.1)1,000,000 = -200,000
Febrero P_c= $1.5/libra	Compra de 1,000,000 libras 1.5 x 1,000,000 = -1,500,000	Venta de futuros para liquidar a $1.6/libra (1.6-1.1)1,000,000 = +500,000

Aquí, la simulación favorece al coberturista porque él pensaba realizar compras por $1,100,000 y ahora, en ambos casos, las compras tan sólo ascienden a $700,000 y $1,000,000, respectivamente.

A modo de conclusión podemos afirmar que los futuros permiten a la empresa coberturas o especulación. Una posición típica de cobertura es mantenerse en el mercado de físicos y de futuros en posiciones contrarias. Una posición típica de especulación es mantenerse sólo en el mercado futuro.

La base, que es la diferencia entre el precio futuro y el contado, es importante en la medida que determinará la posibilidad o no de una cobertura perfecta.

La diferencia fundamental entre el futuro y el contrato a plazo es que los contratos del primer mercado son normalizados y en el segundo no.

4. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. Opine sobre las siguientes frases.

a. "Si los especuladores no existieran el mercado sería más estable".
b. "Con el fin de que las empresas no asuman riesgos innecesarios, la *Securities Exchange Comission* (SEC) debería sugerir a todas las empresas que si intervienen en el mercado de futuros también lo hagan en el mercado de físicos por igual monto".
c. "Todos los exportadores peruanos deberían incursionar en futuros porque es gratuito".

2. ¿Qué es "contango"? ¿Qué es *backwardation*?
3. Mencione diferencias fundamentales entre futuros y contratos a plazo.

Ejercicios

1. El comité de coberturas de Minera Cobre S.A. se encuentra conversando a finales de setiembre de 1996. En la medida que desean coberturarse de una posible baja en el precio incursionan tanto en el mercado de físicos como en el de futuros. Decide vender un contrato a futuro sobre el cobre en diciembre a $0.90. El costo es de $0.70 por libra hoy. Si vende 50,000 libras a diciembre:

a. Minera Cobre, ¿se encuentra en una posición corta o larga?
b. ¿Cuál es el beneficio, en ambos mercados, si el precio *spot* dado en diciembre es de $0.80?
c. ¿Cuál es el beneficio (en ambos mercados) si el precio *spot* a diciembre fuera de $1.0?
d. Estos beneficios, ¿son contables o económicos?

2. Fotos S.A. requiere de plata como materia prima para la producción de rollos de fotografía. El jefe de compras de la compañía está preocupado por una posible alza en la cotización de la plata, por lo que incursiona en el mercado de físicos y en el de futuros. Hoy,

1 de enero, compra un contrato a futuro del mineral a marzo de 1997 a 5.224 por onza troy por 5,000 onzas troy. Es importante anotar que debe adquirir materia prima en febrero de 1997, por lo que debe liquidar la operación en esta última fecha:

a. Fotos S.A., ¿está en una posición corta o larga?
b. ¿Cuál es el beneficio en ambos mercados, si el precio *spot* del activo subyacente en febrero de 1997 es de $5.5 y en el mercado de futuros, a esa misma fecha, es de $5.8?
c. ¿Cuál sería el beneficio total si el precio *spot* es $4.224 y en el mercado de futuros es de $5.8?

Caso Minera del Estado

En una cálida mañana de primavera en 1979, todos los peruanos esperaban con ansia el regreso a la democracia; la reciente aprobación de la Constitución Política así lo auguraba. Los candidatos alistaban sus baterías para los comicios presidenciales próximos a realizarse en 1980.

Eran tiempos en los que el Estado asumía la comercialización de los minerales, principal fuente de divisas para el país. Ese mismo entusiasmo se vivió en el local de Minera del Estado, donde los técnicos se hallaban analizando las repercusiones que tendría el mensaje de Silva Ruete, Ministro de Economía. Sin embargo, un grito de desesperación rompió la tranquilidad de ese día de trabajo. Era Javier Caldera, Gerente General de Minera del Estado, quien profería maldiciones, actitud totalmente ajena a su comportamiento habitual:

"¡¿Qué has hecho?! ¡¿Me quieres matar?! ¡Me acaban de llamar de la gerencia financiera porque tenemos que cubrir márgenes de 10 millones de dólares, por 80 millones de onzas de plata en operaciones a futuro! ¡¿No habrás estado especulando?!" -increpó el Ing. Caldera a Luis García, Jefe de Coberturas.

"No. Sólo seguía las órdenes del área comercial" -respondió Luis García.

Encolerizado, el ingeniero Caldera, acompañado de Luis García, se dirigió al departamento comercial de la empresa. Sin saludar, se dirigió a los funcionarios del área comercial: "¡¿Alguien puede explicarme qué ha pasado?! ¡¿Quién autorizó órdenes de venta a futuro por 80 millones de onzas de plata?!"

Todo fue silencio en el área comercial hasta que Aurelio, asesor de la gerencia comercial, se dirigió al ingeniero, diciendo: "Tengo aquí documentos que indican que solicitamos coberturas por sólo dos millones de onzas y los contratos a firme que los respaldan. Que explique el señor García dónde están las órdenes por los 78 millones de onzas restantes".

Mirando fijamente a Luis, el ingeniero Caldera le preguntó: "¡¿Dónde están esas órdenes?! ¡Muéstremelas!"

Luis no respondió, empalideció, se cubrió el rostro y empezó a sollozar.

Antecedentes del problema

En la segunda mitad del siglo pasado se produjo un cambio transcendental en el mercado de la plata: se cambió del patrón monetario tradicional bimetalista oro-plata al patrón oro-dólar-libra esterlina, como símbolo de respaldo de las reservas monetarias. Esto originó la tendencia a considerar cada vez menos a la plata como metal precioso y el descenso paulatino de su cotización. Ésta se estabilizó desde el inicio del siglo, ligeramente por debajo de un dólar la onza. En los albores del presente siglo, el grueso de la demanda por plata provenía del mercado de joyería y platería (vajilla y adornos). Sin embargo, al finalizar la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de la tecnología creó nuevas aplicaciones de diversos metales. Así, el uso de la plata se amplió al mercado industrial (principalmente fotográfico, electrónico y químico); y este rubro se constituyó en el principal demandante del metal. Con anterioridad a los años cincuenta, la oferta de plata era significativamente superior a la demanda; pero a partir de mediados de siglo el crecimiento de la demanda industrial por plata produjo una disminución paulatina de la brecha existente entre oferta y demanda. Más aún, en los años sesenta, la demanda comenzó a superar a la oferta, que históricamente había mostrado un comportamiento poco elástico.

Desde el inicio del presente siglo, existía entre el gobierno de los EE.UU. y sus mineros un acuerdo por el que el gobierno norteamericano se comprometía a adquirir toda la producción de plata de éstos a un precio fijo de 1.29 dólares por onza. Dicho acuerdo se mostró ventajoso para los mineros, considerando que en el mercado internacional el precio de la plata se mantuvo por debajo de un dólar la onza hasta comienzos de los años sesenta. La plata adquirida a los mineros era almacenada por la Reserva Federal de los EE.UU., la cual sólo era utilizada como materia prima para la fabricación de monedas. La creciente demanda industrial por plata que se originara en los años cincuenta generó un alza paulatina en su cotización. En los sesenta comenzaron los

problemas para la Reserva, que se vio obligada a impedir una cotización por encima de 1.29 dólares por onza, ya que a partir de esa cotización el valor nominal de las monedas sería menor al valor intrínseco de las mismas, por su contenido de plata (90%).

Para frenar el alza, la Reserva dispuso la subasta semanal de grandes lotes de sus reservas de plata, buscando satisfacer así una demanda cada día mayor. Esto se mantuvo hasta 1969, cuando la situación se hizo realmente insostenible. La Reserva se vio imposibilitada de continuar con las subastas. A pesar de sus esfuerzos, el precio era ya de dos dólares por onza, mientras que las reservas del gobierno, que habían llegado a ser 6,000 millones de onzas, se hallaban prácticamente agotadas.

La primera intervención del Sr. Jung

William Jung, un multimillonario tejano dedicado al negocio del petróleo, se hallaba consciente de que existía en el mercado de la plata una clara tendencia hacia el alza, como consecuencia del constante incremento de la demanda. Jung sabía que el precio estaba reprimido y que tan sólo necesitaba de un pequeño empujón para hacer subir la cotización. A mediados de 1973 consideró que era el momento oportuno para actuar. Para ello comprometió parte importante de su fortuna en la adquisición de posiciones de compra en el mercado a futuros de plata. En un momento dado, las exigió todas en físico, y ocasionó una escasez de plata en el mercado debido a que el mercado no se hallaba preparado para satisfacer tal demanda en físico, puesto que eran pocos los contratos a futuro que llegaban a realizarse[5].

Esto aceleró la tendencia alcista de la cotización. Cuando los vendedores de contratos debían entregar el metal físico, éste debió ser adquirido a precios cada vez más altos; a mediados de 1974, llegó a cotizarse a 6.70 dólares la onza. Luego, Jung empezó a deshacerse de sus posiciones, generando un ligero descenso en su cotización que, a partir de ese momento, se mantuvo próxima a los 5.5 dólares la onza. Desde entonces, William Jung adquirió fama de gran especulador y conocedor del mercado de la plata.

---

5. En los mercados a futuro, mientras menor sea el porcentaje de contratos que llegan a término con entrega en físico, más desarrollado se considera el mercado, ya que significa que se utiliza más como lo que es, un mercado de papeles. Los mercados a futuro más desarrollados presentan en promedio un porcentaje menor al 5%, mientras que en los menos desarrollados ronda entre el 20 y 10%.

La segunda intervención del Sr. Jung

Jung consideró la situación del mercado de plata en 1978 similar a la que había existido cinco años atrás. Estimó que lo más conveniente para intervenir nuevamente sería contar con un mayor respaldo financiero. Su estrategia se centraba en aprovechar su prestigio de conocedor del mercado para que todo el mercado siguiera sus acciones especulativas y que el propio mercado ocasionara el alza de la plata. Para ello entró en conversaciones con un gran número de bancos, *brokers* (como Mary Lyn, *broker* principal de Minera del Estado), inversionistas judíos, árabes y palestinos, para intervenir conjuntamente en el mercado a futuro de la plata. En marzo de 1979 comenzaron a intervenir coordinadamente en el mercado. Con ayuda de los *brokers* lograron disimular la concentración de posiciones de compra que tenía el Sr. Jung y sus socios. Nadie en el mercado sabía a ciencia cierta si ellos estaban en realidad especulando, pero era un rumor muy generalizado[6].

Tal como lo había previsto, la demanda por plata aumentó por un sin fin de especuladores que buscaban hacer fortuna e industriales-consumidores que querían evitar alzas de costos. Esto ocasionó un alza constante en la cotización de la plata. Cuando el precio subía empezaban a soltar la plata y compraban y vendían de acuerdo con las fluctuaciones del precio que ellos mismos manejaban; en el camino recibían grandes utilidades. La plata, que en un principio estaba en 6 dólares la onza, empezó a aumentar diariamente y llegó a 12 dólares al comenzar el último trimestre del año. Jung y sus socios esperaban retirarse de sus posiciones al final del año con grandes utilidades y dejar al mercado seguir solo. En esos momentos, muy lejos del Perú, en la antigua Persia, se desenvolvía la Revolución Islámica, dirigida por el Ayatollah Khomeini, la cual terminó por derrocar a Rezah Pahlevi, Sha de Irán, y por confiscar todos los bienes occidentales en Irán.

En represalia, el gobierno norteamericano ordenó congelar los bienes y depósitos iraníes en los EE.UU., lo que ocasionó un pánico generalizado en los inversores árabes, quienes temían que estas medidas se ampliaran a todos los ciudadanos cuyos países apoyaran la revolución iraní. Por ello, comenzaron a vender sus inversiones y a retirar sus depósitos de bancos de los EE.UU.

A partir de esos momentos se produjo un éxodo de capitales árabes, que se dirigieron en parte a bancos europeos y en parte al mercado de la plata, ya

---

6. Jung y sus socios nunca llegaron a acaparar más del 20% de las posiciones en el mercado a futuro de plata.

que éste se hallaba en constante alza. La entrada al mercado de este enorme flujo de inversiones generó una multiplicación de la demanda, llevando al precio de la onza de plata en sólo tres meses a niveles superiores a los 50 dólares. Para entonces, hacía tiempo que a Jung y a sus socios se les había escapado el mercado de las manos, y se les hacía imposible retirarse como tenían planeado.

En marzo de 1980, mientras sucedía esto, el gobierno norteamericano decidió intervenir al hallar que el mercado estaba verdaderamente fuera de control. Consideró que la forma más efectiva de frenar el mercado era derribando a quien lo lideraba, el Sr. Jung. El gobierno, a través de la Reserva, informó a los bancos, bajo estricto secreto, y con cinco días de anticipación, que se prohibían los créditos con fines especulativos en la bolsa. Además, el día anterior a la puesta en vigencia del comunicado, la Reserva colocó en el mercado un importante lote de plata, ocasionando una baja -cercana a un dólar- en su cotización. Al tener Jung posiciones de compra, tenía la obligación de cubrir márgenes adicionales[7] por un monto igual al descenso generado en el precio de la plata. Entonces, recurrió a los bancos para cubrir el margen, pero éstos le indicaron que se hallaban impedidos de hacerlo; por ello, Jung se vio obligado a salir al día siguiente a vender sus posiciones.

Ahora bien, cuando los demás inversores se enteraron de que Jung y sus socios estaban liquidando sus posiciones, tuvieron temor de que se produjera una disminución de precios; y ocasionaron ellos mismos la catastrófica caída[8] que, en menos de una semana, llevó la cotización de 50 dólares a 9 dólares la onza. Esto provocó que cada día las deudas de Jung se hicieran mayores, al hallarse concentrado en compromisos de compra con precios altísimos, lo que lo llevó a la "quiebra".

---

7. El mercado a futuros obliga a que tanto el vendedor como el comprador de un contrato a futuro depositen un porcentaje del valor de dicho contrato (en el COMEX suele ser de 10%) como garantía del cumplimiento del mismo. Cuando se produce una variación de precio en el mercado, a lo largo de la vigencia del contrato, quien se vea afectado negativamente (comprador o vendedor) debe depositar adicionalmente una cantidad equivalente a la variación, denominada margen de variación, como garantía adicional para su cumplimiento, la que deberá ser cancelada en efectivo al día siguiente de la variación.

8. La caída fue la más violenta posible según el reglamento del COMEX, es decir, dos días consecutivos con un máximo descenso del 10%, y a partir del tercer día sin límite.

La participación de Minera del Estado

Luis García siempre quiso sobresalir profesionalmente frente a sus amigos y nunca imaginó que una llamada telefónica le daría la oportunidad que siempre había esperado. Era John Reagan, funcionario de Mary Lyn, encargado de las operaciones de cobertura de Minera del Estado.

Reagan dijo: "Luis, te llamo porque creo que podemos hacer un negocio muy bueno para ambas partes. Estoy trabajando para unos inversores que conocen bien el mercado de plata y necesitan de otros que los acompañen para dirigir el mercado que se va para arriba". Ante lo cual, Luis replicó: "Pero John, sabes bien que no podemos especular en Minera del Estado. Corro el riesgo de perder mi puesto si alguien se entera."

John, entre risas, le replicó: "¿Cómo que perder tu puesto? No bromees. Ya te veo dentro de poco como gerente de departamento. Me imagino la cara del gerente cuando le informes todo lo que has ganado para la empresa. Imagínate la reputación que tendrás. Sólo espero que no te olvides de los amigos. Ahora bien, para empezar coloca una orden por sólo diez mil onzas y verás como ganas."

Luis, ilusionado, le contestó: "Ok, espero que sea tan fácil y seguro como dices."

Las llamadas a John se hicieron cada vez más frecuentes, pero Luis tomaba cada día más iniciativa en la especulación. Ya había ganado varios millones de dólares especulando al descubierto, y todo parecía indicar que seguiría ganando muchos más.

John recibió una orden del Sr. Jung, socio de Mary Lyn, en la especulación. Necesitaban aumentar el número de ofertantes en el mercado, por eso tenían que convencer al operador de Minera del Estado para que salga a vender.

Luis recibió la llamada de Micky; le informaba que debía salir a vender porque en cualquier momento caería el precio. Luis se decidió a entrar con todo al mercado: colocó una orden de venta por un millón de onzas, pero en esta operación perdió por primera vez. Ya no podía dar marcha atrás. Debía cubrir la pérdida.

En esos momentos, octubre de 1979, Luis empezó a dudar de la información de John. Para asegurarse de haber decidido correctamente, solicitó al área comercial un estudio sobre las proyecciones para el precio de la plata.

La cotización de la plata había superado largamente su récord histórico (el precio nunca había superado los siete dólares la onza; sin embargo, en ese momento, ya se encontraba en 10 dólares). La caída del precio era una idea generalizada en el mercado en esos momentos; todos suponían, inclusive Luis, que se debía a una subida artificial y netamente especulativa. El problema era que no se sabía en qué momento caería el precio. Era sólo cuestión de tiempo. Cuando Aurelio presentó el informe, Luis puso el grito en el cielo, no dejó de tildar de incompetente a toda el área comercial, pues el informe pronosticaba lo contrario a las expectativas de Luis: el informe preveía que el precio seguiría aumentando hasta finales del primer trimestre de 1979, y que recién entonces el mercado se consolidaría, es decir, seguiría estabilizándose, o caería abruptamente.

Luis continuó especulando porque consideraba irreal pensar que el precio siguiera aumentado seis meses más, lo cual era para muchos una idea descabellada. Luis se endeudaba cada vez más; por otro lado, para mejorar su complicada situación, se veía obligado a adquirir mayores compromisos, pero no llegaba la caída del mercado prevista por John. Sin embargo, la situación se volvió incontrolable y llegó la exigencia de cubrir márgenes por diez millones de dólares a la Gerencia Financiera de Minera del Estado.

El juicio

Una tarde de mayo de 1980, cuando el ingeniero Caldera se hallaba revisando un sinnúmero de informes, debido a la proximidad del cambio de gobierno y la entrega de cuentas al nuevo gobierno del arquitecto Belaunde, recibió una visita que cambiaría la difícil situación que enfrentaba la empresa.

Era el abogado norteamericano Mark Gymball, del *staff* de abogados Col & Colorete, quién hizo una propuesta que no pudo rechazar. Mark tenía cierta información que mostraba indicios de que lo sucedido a Minera del Estado no era algo fortuito. Además, sólo les cobraría sus servicios si ganaba el juicio. De esta manera, se inició un juicio que buscaba recuperar parte de los 80 millones de dólares perdidos en el mercado de plata. El argumento de Minera del Estado se basó en que Jung y sus socios tramaron una conspiración para manipular los precios internacionales de la plata de acuerdo con su conveniencia: Luis García, jefe de coberturas de Minera del Estado, había caído en una trampa, inducido por Mary Lyn y su *broker*, al hacer lo contrario a sus intereses para favorecer a Jung y sus socios.

Sin embargo, Minera del Estado no se hallaba en capacidad de especular, por los mecanismos de control existentes. Era imposible ocultar una ganancia

o pérdida proveniente de este tipo de operaciones. Autorizar dichas operaciones sería un grave error político que nadie se atrevería a cometer.

Luis García había sido inducido a tomar posiciones de venta sin tener respaldo físico, cuando Minera del Estado descubrió que tenía posiciones de venta a futuro sin respaldo alguno. Lo único que le quedó fue liquidar posiciones y ejecutar una pérdida del orden de 80 millones de dólares, para evitar perder más porque hasta ese instante no se sabía cuánto más podía subir la plata.

El argumento de defensa de Jung y sus socios se basó en que Luis García, la persona encargada de las operaciones de futuro y quien representaba a Minera del Estado, era quien decidió especular, y que era imposible que la empresa no haya estado al tanto de estas operaciones. Además, si Minera del Estado sufrió pérdidas fue porque decidió especular y no porque ellos manipularan a ningún funcionario.

Caso Café Martínez[9]

- ¡Otra vez casi hago quebrar a la empresa de mi padre!-, exclamó Marco Martínez, discutiendo con su asistente. Acababa de recibir las noticias de que el precio del café había caído hasta los US$0.92 la libra en el mercado *spot* del café. Era la tercera vez que en dos años pactaba con los importadores de Alemania el precio del café por debajo de US$1.00 por libra.

- ¡No existe duda de que con un producto tan volátil la empresa podría caer en cualquier momento! –, comentó su asistente Miguel, que además era su amigo. Marco acababa de votar en las elecciones del 9 de abril, lo que le molestaba, pues ya estaba cansado de promesas y de discursos poco creíbles.

Marco tenía tres años en el negocio, que había empezado como una empresa productora, luego acopiadora, y más tarde exportadora de café, fundamentalmente al mercado alemán y norteamericano. Marco se había graduado de ingeniería de sistemas en una reputada universidad norteamericana y aún no conocía todos los detalles del negocio del café. Asumió la dirección de la empresa de su padre, Aristóteles Martínez, quien había sufrido un infarto,

9. Caso elaborado por David Wong Cam y Luis Antonio Sánchez Perales, Lima, Perú: mayo 2000. Caso preliminar, no citar.

lo que lo mantuvo alejado del negocio. La madre le había pedido a Marco que regresara al Perú y retomara la dirección de la empresa del padre.

La empresa, con sede en Lima, a diciembre de 1999 reportaba ventas por US$5,534,600 y tenía activos de US$2,845,000.

- ¡¿Cómo puedo defenderme de tanta volatilidad en el precio del café?!- exclamó irritado Marco. -Sé que el negocio grande está en la exportación y no en el acopio. Su asistente Miguel dijo: "¡derivados!"

- ¿Qué es eso? –preguntó Marco- ¿Cómo puede ese instrumento defenderme del riesgo? Tenemos un embarque para entregar en junio por 380,700 libras a los Estados Unidos, y me preocupa. ¿Qué es eso de los derivados? ¿Cuánto cuestan? ¿Qué riesgo corro si no ingreso a derivados? – preguntó Marco-.

Con su habitual serenidad Miguel respondió: -El café pergamino (con cáscara) nos cuesta aproximadamante 1.77 soles la libra, que equivale a US$0.5 por libra. Si incluimos los costos de flete, merma, el diferencial que nos impone el NYBOT, entre otros importes, el costo total del café podría estar entre US$ 0.80 y US$1.20 la libra.

Marcos concluyó preguntando: -¿La empresa podría perder o quedarse ilíquida al no vender? ¿Los derivados son una alternativa?

Antecedentes de la familia

Aristóteles Martínez nació dentro de una familia humilde en Abancay en 1940. Se casó en 1960 y al año nació su primer hijo. -Marco es el tercero de los cuatro hijos-. Aristóteles sufrió la pobreza, pero intentó salir de ella a partir de trabajar arduamente en una pequeña empresa de abarrotes; y luego se involucró con la comercialización de cerveza en la selva.

En un viaje de comercialización de productos llegó a Satipo. Allí accedió a comprar una pequeña parcela de café que un colono le ofreció. Aristóteles se convirtió en productor de café. Empezó a crecer como pequeño empresario; y siempre contó con el apoyo de su esposa y de sus hijos, quienes colaboraban en los distintos giros. Llegó a disponer de 100 ha para nuevos sembríos de café.

En 1974, los precios del café cayeron en el nivel mundial: estaban en menos de S/.10 la libra, precio bajo que no cubría ni los costos de producción. Los grandes exportadores dejaron de comprar. Los productores, desesperados,

acudieron donde Aristóteles para pedirle que les comprara o para solicitarle adelanto a cambio de una cosecha futura. Aristóteles decidió empezar a comprar café, incluso a costa de vender su capital de trabajo de las tiendas de abarrotes. Quiso transportar el café a Lima, pero no tenía dinero para pagar el flete. Tuvo serios problemas de liquidez y estuvo al borde de la quiebra.

Sin embargo, a fines de junio de 1974, sucedió algo increíble: se produjo una gran helada en el Brasil que arruinó casi el 40% de la producción: el precio llegó a S/. 50 la libra. Este golpe de suerte le posibilitó acumular una pequeña fortuna.

El negocio del café y el sector agrícola

Dentro de la actividad económica del país, el sector agropecuario contribuyó con el 13.7% al PBI global en 1998. El crecimiento del PBI del sector agropecuario ha sido positivo durante el período 1991-98 con un crecimiento promedio de 5.1%[10].

La superficie agrícola es de 5,477,000 ha[11]. De éstas, 4,314,000 ha son tierras de labranza; 892,000 ha, tierras con cultivos permanentes; y 270,000 ha corresponden a cultivos asociados. La superficie no agrícola es de 29,905,000 ha, lo que significa que sólo el 15.5% de la extensión territorial se dedica a la agricultura.

Del total del área de cultivo, las fincas de los 105,545 productores de café[12] abarcan el 12%. Con una propiedad total de área agrícola de 654,000 ha, el 31% corresponde al área sembrada. Las principales zonas de producción son Cajamarca, Junín, Huánuco, Amazonas, San Martín, Ayacucho, Cerro de Pasco, Puno, Piura y Cuzco, con una extensión usual de la finca cafetalera entre 5 y 50 ha.

Dentro de las variedades de café, en el país se cultiva la arábica; pero la más difundida es la típica (prácticamente el 60% de la producción total del país). La típica se cultiva entre los 1,200 y 2,000 msnm; su manejo no es muy exigente, por lo que es muy popular entre los pequeños productores. Otra variedad es el caturro rojo y amarillo, el cual se adapta a todas las altitudes

---

10. En 1998, el sector creció sólo 3.6% debido a los estragos causados por el Fenómeno del Niño.
11. Según el Censo Nacional de 1993.
12. Según el Censo Nacional Agropecuario de 1994.

(entre las altitudes estándares); requiere de mayor manejo técnico, pero sus rendimientos son mayores[13]. La cereza del café arábica madura entre los 6 y 8 meses. Esto determina que sólo haya una cosecha al año, que empieza entre abril y mayo, y termina en agosto.

El café exige un período de cuidados, en que el productor no se beneficia de ingresos. El cafeto produce fruto cuatro o cinco años después de su siembra, período denominado de labores culturales. Después de esta fase, puede iniciarse la cosecha aunque sólo empieza a producir fruto bueno y maduro a los seis u ocho años. Esta buena cosecha dura hasta los quince o veinte años, a partir de los cuales, la producción disminuye y deja de ser rentable.

La producción

El café requiere para crecer un suelo rico y húmedo, que absorba bien el agua y drene con rapidez el exceso de precipitación. Los climas propicios son el tropical y el subtropical. Es decir, las zonas ubicadas entre los 24° de latitud al norte y al sur de la línea ecuatorial. La temperatura media para la siembra varía entre 13 y 26 °C; y la precipitación anual entre 160 y 3,000 m. Las plantaciones ocupan altitudes comprendidas entre el nivel del mar y el límite de las nieves perpetuas, que se encuentran a unos 1,800 msnm. Las heladas son nocivas para las plantas de café.

No hay extensión óptima para una finca cafetalera. Se conoce que existen economías a escala en el proceso de producción, y que las grandes fincas invierten en tecnología. Esto ha permitido una generación de plantas que rinden entre 900 y 1300 gr. al año de semillas de valor comercial, aunque se estima que el rendimiento anual promedio es de 450 gr. por arbolillo.

Se utilizan dos métodos de recolección. Uno se basa en la cosecha selectiva; el otro consiste en agitar la planta y recoger todos los frutos. Las semillas obtenidas mediante la primera técnica suelen beneficiarse, si hay agua, por el llamado método húmedo (lavado): ablandamiento con agua, eliminación mecánica de la pulpa, fermentación en grandes depósitos, nuevo lavado y secado al aire o en cilindros giratorios calientes. El método seco, que suele

---

13. Se cultivan otras variedades como el catimor y borbón. Además, gracias a las condiciones climáticas y topográficas de las zonas de cultivo, se están desarrollando cafés orgánicos, y gourmets. Éstos son apreciados por los consumidores con conciencia ambiental, y obtienen, en promedio, un precio 30% mayor que el café común.

reservarse para las semillas recolectadas de la segunda forma, se reduce a secar el grano y eliminar las envolturas externas.

El producto final es siempre el llamado "café verde", que se selecciona a mano o a máquina para eliminar las semillas defectuosas y la materia extraña, y se clasifica en función del tamaño. Luego, se realiza el proceso de tostado o tueste.

Las semillas suelen calentarse en tambores horizontales que, al girar, revuelven los granos y evitan que se tuesten de manera desigual o que se quemen. El tueste puede ser ligero, medio o intenso, a unos 193, 205, y 218 °C respectivamente. Normalmente se mezclan y tuestan juntos varios tipos de café verde para elaborar los sabores y aromas preferidos por los consumidores.

Comercialmente, el café se diferencia, además del método de recolección, por su preparación o proceso de tostado. Por el proceso de tostado se pueden distinguir dos tipos de café: el torrefacto y el natural. Se llama torrefacto a aquel que durante el tueste se le incorpora azúcar, lo que le proporciona un color más oscuro y un sabor más amargo. Natural significa que se tuesta solo, sin ningún otro elemento[14].

Tipos de café

De todas las especies de café, sólo dos son de importancia económica; no obstante, éstas también comprenden subvariedades. Dichas especies son arábica y robusta.

La especie arábica procede de Abisinia, y se cultiva en Sudamérica, América Central, Africa y Asia. Sus variedades se consideran las mejores del mundo debido a su contenido de cafeína, su aroma, color claro y acidez. Esta especie representa el 70% de la producción mundial.

La especie robusta procede del centro de África, y se cultiva en esa zona y en Brasil; representa el 30% de la producción mundial.

Las variedades de café crecen y se producen en todo el mundo. Las mejores regiones para su siembra son las islas de Java y Sumatra, la península arábiga, India, África, las Antillas, y América Central y del Sur. En el continente americano se cultivan principalmente cafés del tipo arábica, y se producen las dos terceras partes de todo el café del mundo.

---

14. Algunos consideran a las "mezclas" como tercer método. Éste se refiere a la combinación de café torrefacto y natural.

La calidad requerida

El café comercial se valora principalmente por dos componentes: su clasificación (tamaño y densidad de los granos) y su calidad (apariencia e infusión o licor de los granos). La clasificación tiene como propósito obtener un producto uniforme, que facilite su tueste, más que preservar la calidad. Ésta, a su vez, debe ser fiable y constante, y apropiada para las mezclas del tostador, las que dependen del mercado al que se dirige.

El tostador compra el café verde para tostarlo, más que para revenderlo, y exige determinadas calidades del producto. En tanto la mayor parte de los productores peruanos manejan sus cultivos de café sin mayores definiciones y proyecciones de metas sobre producción, canales, o criterios sobre costos/beneficios en la toma de decisiones, los cafetaleros peruanos prefieren vender el café sin clasificación a los acopiadores o exportadores que están dispuestos a aceptar el riesgo de que algunas partidas no cumplan ciertos requisitos de los importadores[15] o tostadores.

Exportaciones

Las principales zonas de producción son del interior del país, si bien Lima es el principal departamento exportador de café[16] [17]. Esto se debe a la concentración de exportadores/piladores en la capital y a la existencia de acopiadores o intermediarios de la zona, que son sus proveedores. La falta de coalición de los agricultores provincianos permite que el acopiador compre a precios baratos y exporte el producto directamente o lo venda a un exportador en Lima, con lo cual obtiene ganancias sustantivas.

El intermediario o acopiador peruano suele pedir por adelantado al exportador una cantidad de dinero para acopiar el producto. El acopio se realiza a través de sus canales o vinculaciones personales con los pequeños agricultores de la zona, contactos con los que no cuenta el exportador. Además, el acopiador pacta con el agricultor que la cosecha le sea vendida íntegramente. Este pacto se sustenta en un adelanto de dinero con el fin de que el productor pueda comprar los insumos necesarios para el cultivo. De toda la producción nacional de café, más del 90% se exporta como café verde en grano[18].

---

15. Los importadores que revenden el café únicamente exigen que el grano se encuentre entre ciertos parámetros de calidad.

16. El café cobra especial relevancia porque constituye un cultivo sustituto de la coca.

17. Ver Cuadros No. 2 y 3.

18. Café verde, sin descafeinar, ni tostar.

El café constituye el principal producto de agroexportación tradicional. En 1998 y 1999, la exportación de 239 y 311 millones de libras representó un ingreso de divisas de US$ 282 y US$ 265 millones respectivamente[19]. En los últimos seis años, las exportaciones de café crecieron 42.1%[20]. En 1999, el café ocupó el primer lugar (el 37%) de los productos agropecuarios exportados; y el tercer lugar (12%) del total de las exportaciones peruanas. Las exportaciones de café se dirigen a Europa, América del Norte y Sur, y Asia.

La distorsión de los intermediarios

A menudo el intermediario ofrece al productor mejores precios que el exportador, quien también compra directamente. La ganancia del intermediario, aun pagándole más al productor, se logra en el peso, al disminuir 4.35 ó 6.52 libras por quintal (qq)[21], y adulterar el producto. Además, el intermediario también determina las condiciones de compra en cuanto a calidades y precios.

Si bien existen distorsiones locales para el precio del café, éste se determina en función del precio internacional que es considerablemente volátil[22]. Los precios dependen de la oferta mundial, que está a su vez en función de variables como el clima y las tendencias de especulación, entre otras. Las variaciones en los precios determinan un alto riesgo para los exportadores, los que intentan reducir el riesgo interviniendo en mercados de derivados a través de instrumentos de cobertura.

Los mercados de derivados del café

Las principales bolsas de derivados del café en el mundo son la New York Board of Trade[23] (NYBOT) de Estados Unidos, la London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE) de Inglaterra, y la Bolsa de Mercadorias & Futuros[24] (BM&F) de Brasil.

---

19. En 1997, sólo 99,000 TM equivalieron a US$ 397 millones.
20. Ver Cuadro No. 1.
21. En Quillabamba se negocia el café en quintales de 46 kilos; en Chanchamayo y Cajamarca, quintales de 52.5 kilos. El quintal equivale a 100 libras.
22. Ver Cuadro No. 6 y Gráficos No. 1 y 2.
23. La NYBOT nace en 1998 con la fusión de la Coffee, Sugar & Cocoa Exchange, Inc. (CSCE) y la New York Cotton Exchange (NYCE).
24. La BM&F nace de las fusiones de la Bolsa Mercantil & de Futuros con la Bolsa de Mercadorias de São Paulo en 1985, y con la Bolsa Brasileira de Futuros en 1997.

En cada una de ellas, se negocian contratos estandarizados de futuros de café. Las características del producto peruano merecieron la aceptación y negociación en la NYBOT. En ésta, se negocia el Contrato de Futuro de Café "C". El objetivo de este contrato es negociar "Compras para entregas futuras de café arábico lavado producido en distintos países de Centro y Sudamérica, Asia y África"[25]. En tanto, en la LIFFE se negocian futuros del café Robusta procedente de algunos países de Asia y África, Brasil y Ecuador; y en la BM&F, café arábica de producción brasileña[26].

El precio transado en el NYBOT es el FOB en el puerto de New York para entregas los meses de marzo, mayo, julio, setiembre y diciembre.

Preguntas

1. Evalúe las ventajas y las desventajas de que la empresa Martínez incursione en derivados.
2. Explique las especificaciones básicas del contrato de futuro del café en el New York Board of Trade.
3. Si interviniera en futuros de café. Especifique:
   - Número de contratos
   - Fecha normalizada
   - Precio
   - Posición larga o corta
   - Otros puntos pertinentes.
4. Halle los precios futuros para entrega en julio del 10 de abril y del 30 de junio, y el precio contado del 30 de junio. Con esta información estime las ganancias o pérdidas en el mercado de físicos y futuros.
5. ¿Qué implicancia financiera tendría el hecho de que supuestamente la entrega del café se realice a finales de junio?
6. ¿Qué importancia tiene el café en la economía peruana?
7. ¿Por qué se dice que el café es un producto estacional y que requiere un largo período preoperativo? ¿La mayoría de los productos agrícolas tienen esa característica?

---

25. "Calls for delivery of washed arabic coffee produced in several Central and South American, Asian and African countries."

26. Las especificaciones del contrato de futuros del NYBOT se detallan en el Cuadro No. 7.

Cuadro No. 1

EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN DEL CAFÉ Y SU RELACIÓN CON LAS AGROEXPORTACIONES PERUANAS

(en millones de dólares a precio FOB)

Descripción	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Crec. 99/94	Particip.
Café sin descafeinar, sin tostar	186,4	284,1	222,8	396,9	281,6	264,9	42,1%	36,9%
Los demás cafés, cáscara y cascarilla de café, sucedáneos del café que contengan café	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	2,4	---	0,3%
Total agroexportaciones	493,8	655,6	668,3	856,3	655,6	718,1	45,4%	100,0%

Fuente: Reporte Agro de PROMPEX – 2000.

Cuadro No. 2

EXPORTACIONES DE GRANOS DE CAFÉ VERDE SIN DESCAFEINAR NI TOSTAR EN 1998

(por departamentos, miles de dólares)

Departamento	Valor FOB	%
Total	281634,09	
Lima	88227,93	31,33
Junín	37847,63	13,44
Cajamarca	37275,19	13,24
Lambayeque	36265,23	12,88
Cusco	32477,81	11,53
Callao	28765,53	10,21
Huancavelica	9262,35	3,29
Puno	6693,76	2,38
Pasco	1802,37	0,64
Piura	1651,35	0,59
San Martín	450,60	0,16
Arequipa	336,00	0,12
Amazonas	268,06	0,10
Tumbes	210,00	0,07
Ayacucho	64,50	0,02
Ica	35,78	0,01

Fuente: ADUANAS – OSE.

Cuadro No. 3

ZONAS DE PRODUCCIÓN MÁS IMPORTANTES EN PERÚ

Departamento	Provincia	Zona
Junín	Tarma	Valle de Chanchamayo, cuenca del río Perené, Colonización Palomar, Elentaz, Yurimari
	Satipo	Satipo
Pasco	Oxapampa	Villa Rica
Cuzco	La Convención	La Convención, Lares
Cajamarca	Jaén, San Ignacio	Chota, Jaén, San Ignacio

Fuente: Ministerio de Agricultura.

Cuadro No. 4

CAFÉ PERUANO EXPORTADOR POR EMPRESA EN 1998
(en libras)

	Exportador	Monto
1	Romero Trading S.A.	289.480.000
2	Negusa	269.882.000
3	Perhusa	236.835.000
4	Inversiones Luna S.A.	186.255.000
5	Perú Café S.A.	107.208.000
6	Cargill Amazónica S.R.Ltda.	105.351.000
7	CC Cocla*	97.464.000
8	BHL Perú S.A.	55.743.000
9	Azek S.A.	47.250.000
10	Chanchamayo Industrial S.A.C.	38.943.000
11	Enrique Juscamaita S.A.	9.000.000
12	Flavio Apaza	2.250.000
13	Cunavir*	1.125.000
	Sub Total	1.446.785.000
	Total	2.392.238.000

* Exporta café orgánico.
Fuente: Vernal Consultores S.A.

Cuadro No. 5

TIPO DE CAMBIO BANCARIO PROMEDIO DEL PERÍODO
(Nuevos soles por dólar)

Promedio anual	3,36
Enero	3,25
Febrero	3,40
Marzo	3,38
Abril	3,35
Mayo	3,33
Junio	3,33
Julio	3,32
Agosto	3,37
Setiembre	3,40
Octubre	3,41
Noviembre	3,41
Diciembre	3,42

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros.

Cuadro No. 6

PRECIOS SPOT DEL CAFÉ
(centavos de dólar por libra)

Año 2000		28-Feb	95,25	11-Ene	111,83	18-Nov	111,00	05-Oct	82,50	20-Ago	85,83	08-Jul	91,67	24-May	116,42
11-Abr	92,17	25-Feb	92,92	10-Ene	111,75	17-Nov	124,33	04-Oct	80,08	19-Ago	85,33	07-Jul	89,33	21-May	115,58
10-Abr	91,75	24-Feb	96,33	7-Ene	109,08	16-Nov	124,17	01-Oct	78,75	18-Ago	86,92	06-Jul	87,33	20-May	116,50
7-Abr	93,25	23-Feb	98,25	6-Ene	111,17	15-Nov	127,08	30-Sep	79,08	17-Ago	86,75	02-Jul	93,50	19-May	119,00
5-Abr	95,50	18-Feb	100,25	5-Ene	113,17	12-Nov	121,67	29-Sep	82,92	16-Ago	85,92	01-Jul	85,92	18-May	113,67
4-Abr	93,83	17-Feb	101,33	4-Ene	110,75	11-Nov	115,67	28-Sep	80,83	13-Ago	94,33	30-Jun	96,83	17-May	106,83
03-Abr	95,92	16-Feb	101,33	3-Ene	111,00	10-Nov	111,25	27-Sep	80,33	12-Ago	88,92	29-Jun	97,00	14-May	104,83
31-Mar	97.08	15-Feb	101,67	Año 1999		9-Nov	112,67	24-Sep	79,67	11-Ago	92,25	28-Jun	96,25	13-May	101,08
30-Mar	97,00	14-Feb	100,25	23-Dic	115,75	8-Nov	110,33	23-Sep	78,83	10-Ago	88,92	25-Jun	97,67	12-May	103,50
29-Mar	97,67	11-Feb	103,25	22-Dic	112,50	4-Nov	105,00	22-Sep	77,58	09-Ago	88,92	24-Jun	99,92	11-May	104,33
28-Mar	98,33	10-Feb	103,33	21-Dic	115,42	3-Nov	104,25	21-Sep	78,25	06-Ago	89,33	23-Jun	102,08	10-May	102,92
27-Mar	96,75	9-Feb	102,17	20-Dic	129,75	2-Nov	102,67	20-Sep	78,50	05-Ago	90,50	22-Jun	103,00	07-May	100,17
24-Mar	96,92	8-Feb	103,33	17-Dic	127,17	1-Nov	108,42	17-Sep	78,50	04-Ago	90,00	21-Jun	100,33	06-May	100,42
23-Mar	96,08	7-Feb	106,17	16-Dic	125,50	29-Oct	97,83	16-Sep	78,75	03-Ago	90,00	18-Jun	102,92	05-May	101,25
22-Mar	99,08	4-Feb	107,33	15-Dic	122,75	28-Oct	95,33	15-Sep	79,00	02-Ago	90,25	17-Jun	102,67	04-May	99,33
21-Mar	97,67	3-Feb	107,00	14-Dic	117,50	27-Oct	94,00	14-Sep	80,25	30-Jul	87,50	16-Jun	102,33	03-May	100,33
20-Mar	96,75	2-Feb	106,25	13-Dic	119,67	26-Oct	93,33	13-Sep	79,42	29-Jul	91,17	15-Jun	100,92	30-Abr	101,42

(continúa)

(continuación)

17-Mar	99,58	1-Feb	105,08	10-Dic	122,50	25-Oct	96,92	10-Sep	78,58	28-Jul	92,17	14-Jun	101,50	29-Abr	102,00
16-Mar	100,08	31-Ene	105,00	9-Dic	117,75	22-Oct	90,42	09-Sep	80,75	27-Jul	93,33	11-Jun	103,08	28-Abr	98,58
15-Mar	96,00	28-Ene	108,33	8-Dic	123,33	21-Oct	88,00	08-Sep	85,08	26-Jul	91,50	10-Jun	102,50	27-Abr	98,33
14-Mar	95,75	27-Ene	108,17	7-Dic	127,92	20-Oct	92,83	07-Sep	84,50	23-Jul	90,25	09-Jun	103,00	26-Abr	97,75
13-Mar	99,50	26-Ene	108,75	6-Dic	128,58	19-Oct	95,08	03-Sep	85,92	22-Jul	93,50	08-Jun	102,08	23-Abr	96,17
10-Mar	99,67	25-Ene	106,08	3-Dic	138,42	18-Oct	93,50	02-Sep	87,58	21-Jul	90,17	07-Jun	108,42	22-Abr	96,33
9-Mar	100,83	24-Ene	105,83	2-Dic	130,83	15-Oct	106,00	01-Sep	87,92	20-Jul	90,75	04-Jun	116,25	21-Abr	98,67
8-Mar	101,08	21-Ene	104,92	1-Dic	125,25	14-Oct	104,50	31-Ago	83,08	19-Jul	90,50	03-Jun	119,17	20-Abr	98,92
7-Mar	101,92	20-Ene	105,83	30-Nov	128,87	13-Oct	116,36	30-Ago	82,17	16-Jul	88,50	02-Jun	117,67	19-Abr	101,25
6-Mar	99,83	19-Ene	110,58	29-Nov	128,87	12-Oct	94,00	27-Ago	85,33	15-Jul	89,75	01-Jun	116,92	16-Abr	98,33
3-Mar	98,42	18-Ene	109,25	24-Nov	105,25	11-Oct	88,50	26-Ago	85,00	14-Jul	91,33	28-May	117,83	15-Abr	97,50
2-Mar	98,83	14-Ene	106,25	23-Nov	106,33	8-Oct	82,50	25-Ago	86,33	13-Jul	89,17	27-May	119,33	14-Abr	97,75
1-Mar	95,25	13-Ene	112,50	22-Nov	109,33	7-Oct	82,75	24-Ago	86,08	12-Jul	88,08	26-May	121,08	13-Abr	96,83
29-Feb	93,33	12-Ene	113,08	19-Nov	109,17	6-Oct	83,00	23-Ago	85,92	09-Jul	92,42	25-May	117,17	12-Abr	96,50

Fuente: Bloomberg.

Gráfico No. 1

PRECIOS HISTÓRICOS DEL CAFÉ
(Centavos de Dólar por Libra)

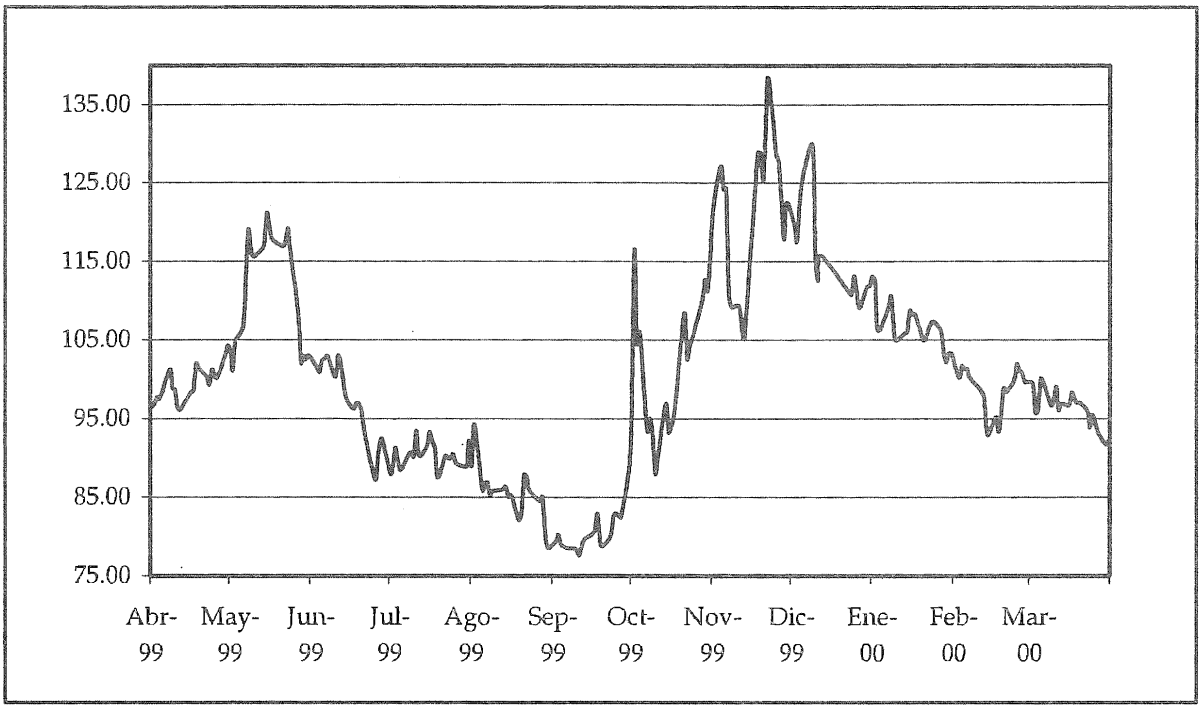
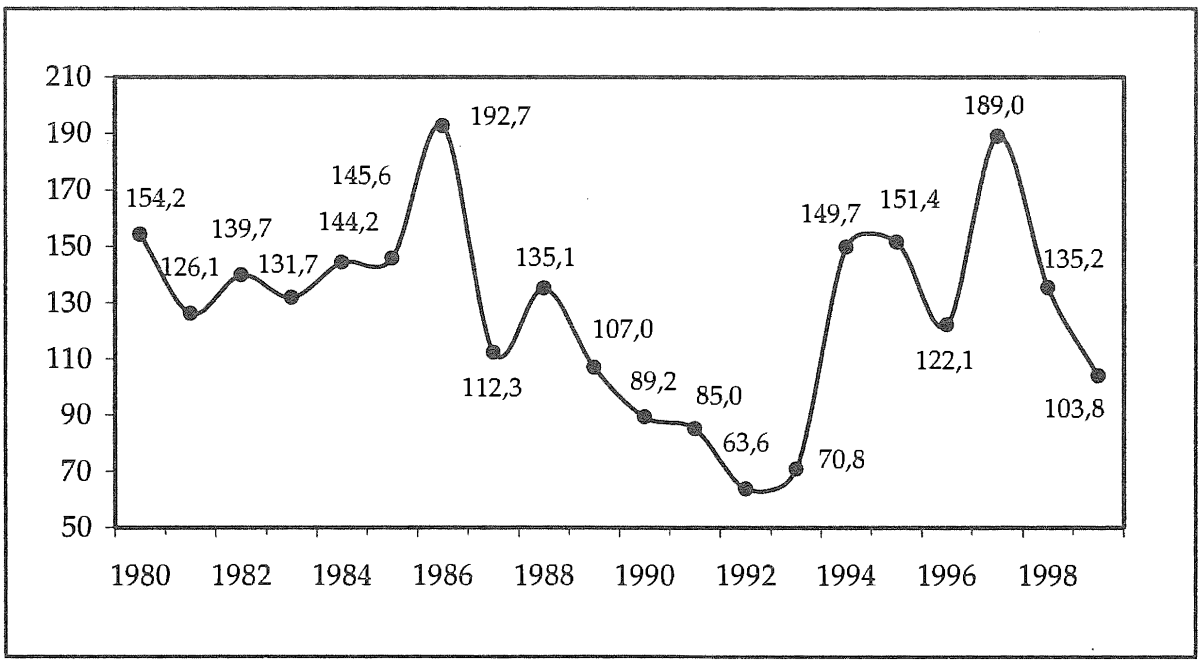


Gráfico No. 2

PRECIO INTERNACIONAL DEL CAFÉ
(Dólares por qq)



Cuadro No. 7

NEW YORK BOARD OF TRADE
ESPECIFICACIONES DEL CONTRATO DE FUTURO DE CAFÉ "C"

Objeto: Compras para entregas de café arábico lavado producido en distintos países de Centro y Sur América, Asia y África.

Unidad del contrato: 37,500 libras.

Hora de negociación: 9:15 am a 1:32 pm hora de New York.

Precio de cotización: en centavos de dólar americano por libra.

Meses de entrega: marzo, mayo, julio, setiembre, y diciembre.

Símbolo de negociación: KC.

Fluctuación mínima de precio: 5/100 centavos por libra (equivalen a US$18.75 por contrato).

Ultimo día de negociación: un día de negociación[27] anterior al Último Día de Aviso.

Primer día de aviso de expiración: el sétimo día de negociación anterior al primer día de negociación del mes de entrega.

Ultimo día de aviso de expiración: el sétimo día de negociación anterior al último día de negociación del mes de entrega.

Posición límite: 3,000 contratos netos de posición larga o corta en cualquier mes de entrega; 5,000 contratos en total; y 500 contratos al momento del primer día de aviso de la expiración del contrato.

Calidad estándar: un certificado es emitido sobre la base del examen del "grado" del grano, y por una tasa de café para catar el sabor. La Bolsa usa determinados cafés "base" para juzgar cuáles cafés están en posición "premium" o "descuento".

Procedencias permitidas:

País	Diferencial[28]
México, El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Nicaragua, Kenya, Nueva Guinea, Panamá, Tanzania y Uganda	Base
Colombia	Más 200 puntos[29]
Honduras y Venezuela	Menos 100 puntos
Burundi, India y Ruanda	Menos 300 puntos
República Dominicana, Ecuador y Perú[30]	Menos 400 puntos

Puntos de entrega: almacenes autorizados por la Bolsa en el Puerto de New York (a la par), y en los puertos de New Orleans y Miami (a un descuento de 1.25 centavos por libra).

---

27. Se refiere a un día en que la bolsa funcione.
28. Las diferencias se deben a la calidad, e incumplimiento en la calidad y en las fechas de entrega históricas.
29. Cien puntos equivalen a un centavo de dólar.
30. Los diferenciales cambian continuamente. En el presente el diferencial para el Perú se encuentra en 150 puntos por 100 libras.

Cuadro No. 8

CAFÉ: COSTOS DE MANTENIMIENTO POR HECTÁREA
(En nuevos soles, cálculos a diciembre de 1999)

Variedad: Caturra
Región: Selva (Huánuco)
Superficie: 1 ha.

Tecnología: media
Rendimiento: 1086.96 lb./ha.
Abonamiento (NPK): 120-70-120

Rubro	Unid. Med.	Cantidad	Precio Unit.	Subtotal	Total
A. Costos directos (CD)					
Cultivo					90.00
Abonamiento	Jornal	10	9.00	90.00	
Labores culturales:					405.00
Deshierbo	Jornal	30	9.00	270.00	
Poda	Jornal	10	9.00	90.00	
Control fitosanitario	Jornal	5	9.00	45.00	
Insumos					861.68
Fertilizantes					
Úrea	lb.	565	0.29	163.80	
Superfosfato triple de Ca.	lb.	326	0.45	145.80	
Cloruro de Potasio	lb.	435	0.33	141.8	
Pesticidas para plagas	lb.	4	78.06	339.41	
Pesticidas para enfermedades	lb.	8	6.30	54.81	
Adherentes	lb.	2	7.76	16.86	
Otros					68.51
Envases	Sacos	15	1.05	15.81	
Desgaste despulpadora y otros	Global	1	52.70	52.70	
Cosecha					243.00
Recolección y acarreo	Jornal	15	9.00	135.00	
Despulpado, fermentado y secado	Jornal	10	9.00	90.00	
Ensacado y carguío	Jornal	2	9.00	18.00	
Subtotal					1,668.19
B Costos indirectos					
Imprevistos (10% de C.D.)					166.82
Intereses (5% de C.D./ campaña)					83.41
Subtotal					250.23
Total					1,918.42
Costo por lb.					1.77

Fuente: Ministerio de Agricultura-Oficina de Información Agraria.

Anexo

Historia

El café es originario de África y se le conoce desde hace más de tres mil años. Desde entonces, era apreciado por el ligero efecto estimulante de la cafeína. Algunos expertos estiman que el café empezó a cultivarse en Arabia, cerca del mar Rojo, hacia el año 675 d.C.

Durante mucho tiempo, el café era ingerido en grano entero. En el siglo XIII empezó a hacerse una infusión con esta planta, para lo cual se tostaban los granos.

En el siglo XVI, los turcos introdujeron el café en Europa y, a principios del siglo XVII, su consumo había aumentado considerablemente. Esto originó que los holandeses lo cultivaran en las Indias Orientales Holandesas (hoy Indonesia). En 1714, los franceses llevaron un tallo vivo de cafeto a la isla antillana de la Martinica. Esta única planta fue el origen de los cafetales de América Latina.

El café es el género más importante de la familia de las rubiáceas que comprende a más de 500 géneros y 6,000 especies. El componente más característico del café es la cafeína. El aroma, el cuerpo y la acidez son las propiedades que distinguen a unos cafés de otros.

El arbusto o arbolillo, de 4 a 6 metros de altura en la madurez, tiene hojas aovadas, lustrosas, verdes, que se mantienen durante tres a cinco años. Sus flores son blancas y fragantes, y sólo permanecen abiertas durante unos pocos días.

El fruto se desarrolla en el curso de los seis o siete meses siguientes a la aparición de la flor, cambia desde el verde claro al rojo, y al carmesí cuando está totalmente maduro y listo para la recolección. El fruto maduro, que se parece a la cereza, se forma en racimos unidos a las ramas por tallos muy cortos. El fruto suele encerrar dos semillas rodeadas de una pulpa dulce.

X. LAS OPCIONES

En este capítulo consideraremos cuatro aspectos: i) las características de las opciones; ii) los conceptos básicos; iii) la lógica de los *calls* y *puts;* y iv) finalmente, explicaremos la forma de calcular el valor de las opciones.

1. Características

Una opción es un contrato de compra o de venta de un activo subyacente, que por el costo de una prima otorga a su poseedor la posibilidad de ejercer o no el derecho a comprar o a vender, a un precio futuro determinado, llamado precio de ejercicio.

Así, por ejemplo, a un productor de oro que desea vender su producto, y no quiere asumir el riesgo de una bajada de precios, le conviene adquirir un *put,* a seis meses y a un precio de ejercicio de $370/onza troy; por ese contrato paga una prima de $14. Si dentro de seis meses el precio baja a $350, al productor le conviene ejercer la opción y vender a $370. En cambio, si el precio sube a $380, al productor le conviene venderlo en el mercado de físicos y, por tanto, no ejercer la opción.

Cuando la opción otorga el derecho de una compra, se llama *call;* cuando otorga la venta, *put.*

La opción es muy similar a los futuros, en cuanto que, para administrar el riesgo, el contrato permite cierto control sobre el precio.

Las variables que intervienen son:

S = valor del activo subyacente.
E = precio de ejercicio.
c = prima de un *call.*
p = prima de un *put.*
FV = fecha de vencimiento.

2. Conceptos básicos en el mercado de opciones

2.1 La relación entre el valor del activo subyacente y el precio de ejercicio

Cuando E < S se dice que la opción está *in the money*.
E = S se dice que la opción está at *the money*.
E > S se dice que la opción está *out of the money*.

Además, es importante que el lector conozca los conceptos de valor intrínseco y extrínseco de los *calls* y *put*.

Cabe mencionar que los valores de las opciones no pueden ser negativos. El valor intrínseco de un *call* y de un *put* es respectivamente:

$C = S - E$
$P = E - S$

Expliquemos brevemente el caso de un *call*.

Si el valor del activo subyacente (S) vale 10 y el precio de ejercicio (E), 5; ¿cuánto estaríamos dispuesto a pagar, como máximo, por un *call*? Ciertamente, la máxima ganancia que se podría obtener de ejercer a 5 y vender el activo en 10, es 5. Esto es bastante claro.

Pero esta deducción es sólo parcialmente cierta. Si el valor del activo subyacente (S) vale 10 y el precio de ejercicio (E), 10; ¿cuánto estaríamos dispuestos a pagar, como máximo, por un *call*? ¿Sería el valor de la opción nula? Ciertamente no. Recuerde el lector que el momento de la compra de la opción es muy anterior a la fecha de vencimiento y, por lo tanto, existen riesgos. Por ello, el valor de la opción es algo mayor al valor intrínseco.

Esto es,

C = valor intrínseco + valor extrínseco

En el último ejemplo, el valor de la opción debería costar algo más que cero, por ejemplo 2.

2.2 Los tipos

Los tipos de opciones están relacionados con el momento en que puede ejercerse el precio. Si sólo puede ejercerse en la fecha de vencimiento, se dice que es una opción europea. Si puede ejercerse en cualquier momento, es una opción americana.

La comprensión del valor extrínseco y de los tipos de opciones nos permiten contestar una pregunta muy importante. ¿Vale la pena ejercer un *call* de tipo americano antes de la fecha de su vencimiento?[1] La respuesta es no. ¿Por qué?

Existen tres posibilidades en la relación de S con E:

1. $S > E$
2. $S = E$
3. $S < E$

En las dos primeras posibilidades no conviene ejercer porque, aun cuando la opción tiene valor, el principio de valor del dinero en el tiempo nos sugiere que es mejor pagar E en la fecha de vencimiento que antes.

La tercera posibilidad implica que la opción no tiene valor y por ello no se ejerce, y sería preferible comprar el activo subyacente en el mercado de físicos.

Queda un interrogante adicional. ¿Qué pasaría si un especulador creyera que el precio del activo subyacente está alto y por ello desea ejercer la opción de compra y venderlo a ese elevado precio. En la medida que S se aleje por encima de E, el valor intrínseco valdrá más, y posibilitará al especulador una alternativa mejor: vender la opción. Un ejemplo aclarará estos conceptos.

Supongamos que se posee un *call* del tipo americano, que en una fecha determinada cualquiera, S vale 10 y E, 7. La opción vale 5 (3 por valor intrínseco y 2 por extrínseco). ¿En dónde gano más, al ejercer el *call*

---

1. Véase Hull, John, *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, Prentice Hall: 1996, p. 228.

o al vender un *call*? Si se ejerce se gana 3, si se vende, 5. Note el lector que por más que se eleve S, vender la opción de compra genera una mayor ganancia (exactamente el valor extrínseco) que ejercer la opción.

2.3 Las garantías

A diferencia de los futuros, se exige exclusivamente garantías al emisor de la opción. Sólo en ciertos mercados se exige tanto al comprador como al emisor.

3. La lógica de los *calls y puts*

La manera más sencilla de entender la lógica de las opciones es observar el resultado financiero que se puede obtener ante distintos valores del precio del activo subyacente. Esta simulación puede realizarse tanto desde la perspectiva del comprador como del emisor.

Se tiene un *call* y un *put* con un mismo precio de ejercicio y una misma fecha de vencimiento. El valor de una prima por un *call* es de 5, y por un *put* es de 3.

Aquí los datos:

E = 80
c = 5
p = 3
FV = 3 meses

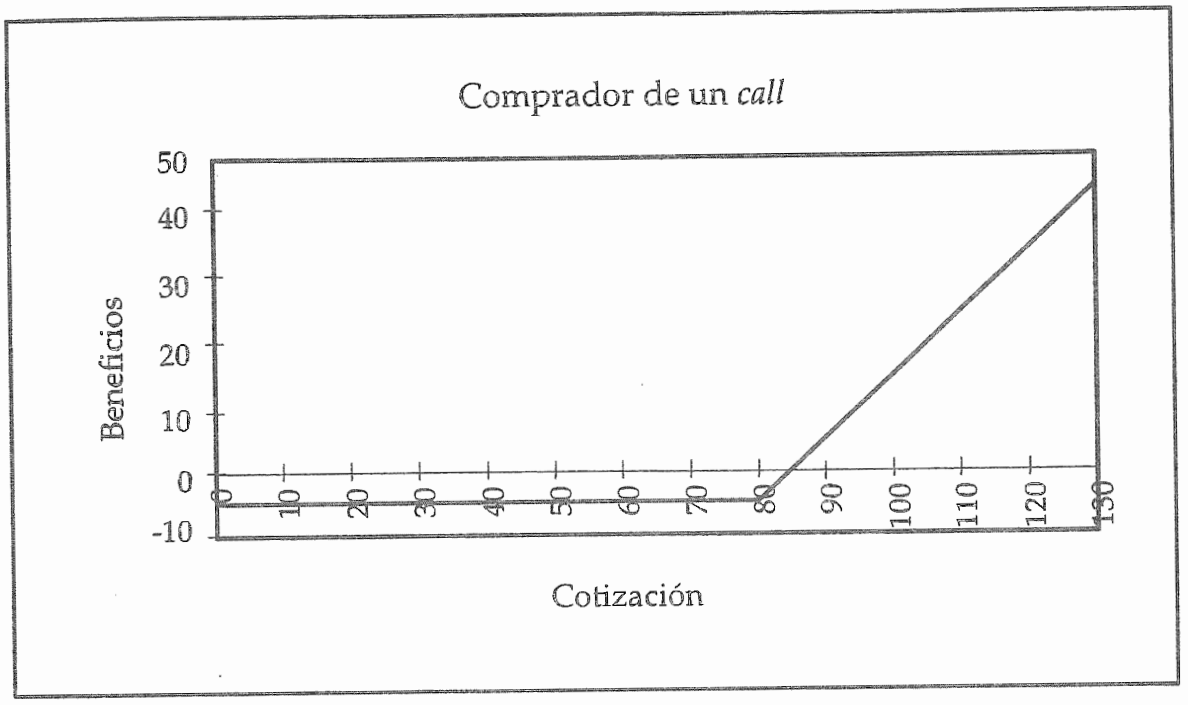
Si el valor de S es igual o menor que E, por ejemplo si S fuera 60, el poseedor de un *call* no ejercería la opción, en la medida en que le es más económico adquirir el activo subyacente en el mercado de físicos a 60 que a 80 en el mercado de futuro. La compra del contrato le ha originado una pérdida de 5.

En cambio si S es mayor que E, por ejemplo, si S fuera 100, es valioso ejercer la opción, al adquirir el activo en 80 y no en 100. En este caso, la ganancia sería de 15[2].

---

2. 20 por la diferencia de precios, menos el valor de la prima de 5.

Gráfico No. 10.1



El resultado financiero del emisor de un *call* es inverso al caso del comprador. Nótese que el emisor de una opción no tiene el derecho de ejercerla. Mientras S sea menor o igual que E, el emisor ganará exactamente la prima. Conforme S va aumentando, el emisor irá progresivamente perdiendo, al vender a un precio fijo e inferior al precio en el mercado. Si el S estuviera en 85, el emisor ganaría 5 por la prima, pero perdería una igual cantidad, al vender a 80 cuando el precio está en 85, es decir, su beneficio neto sería cero.

Puede realizarse un análisis semejante para los otros casos. Si el valor de S es igual o mayor que E, por ejemplo, si S fuera 100, el poseedor de un *put* no ejercería la opción, en la medida en que le es más rentable vender el activo subyacente en el mercado de físicos a 100 que a 80 en el mercado de futuros. La compra del contrato, en este caso, le origina una pérdida de 3, que es el valor de la prima.

Finalmente, el resultado financiero del emisor de un *put* es inverso al del comprador. Mientras S sea mayor o igual que E, el comprador no ejercerá y el emisor ganará exactamente la prima. Conforme S va decreciendo, el emisor irá progresivamente perdiendo al comprar a un precio fijo y superior al precio en el mercado.

Gráfico No. 10.2

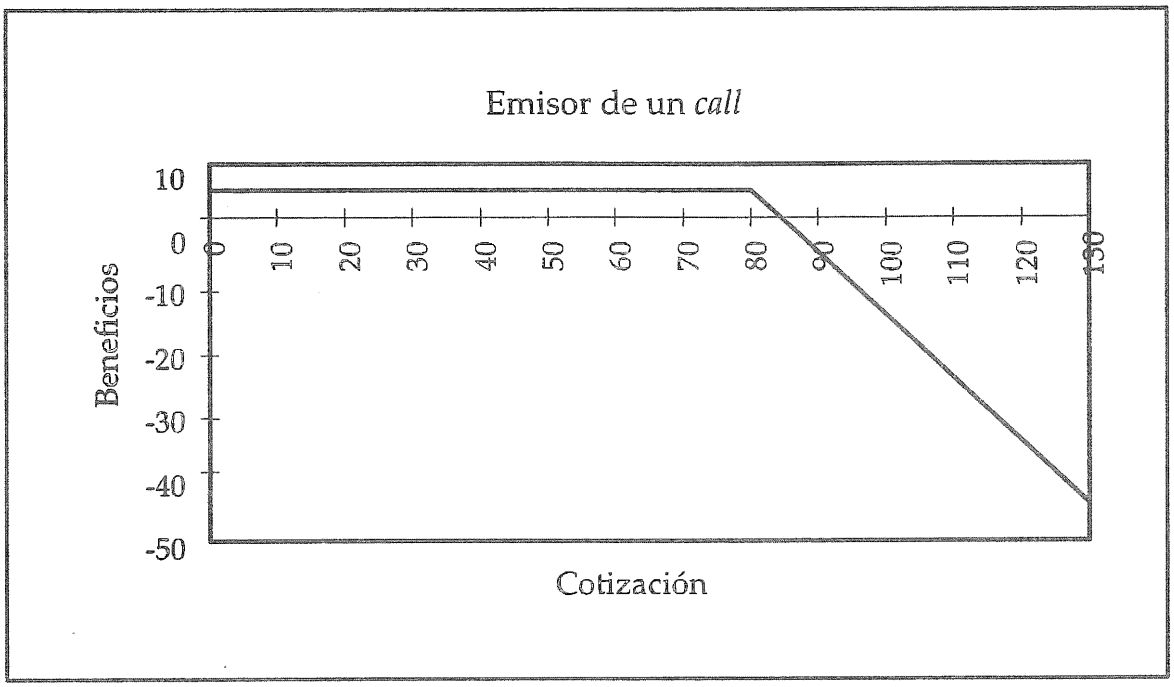


Gráfico No. 10.3

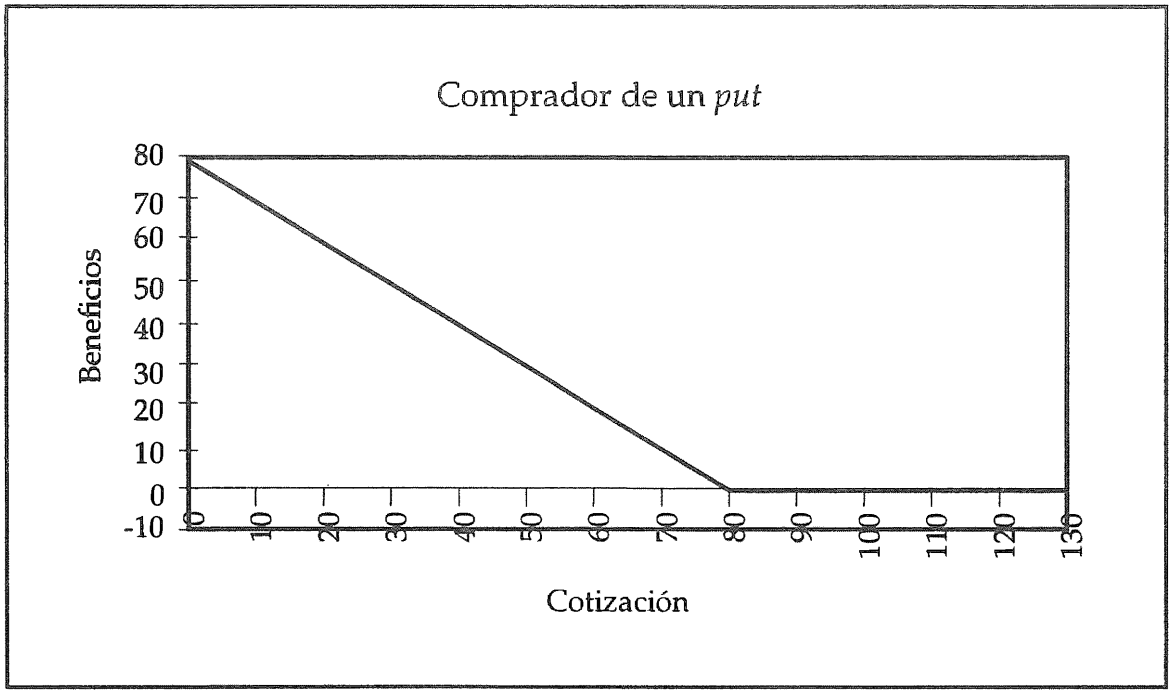
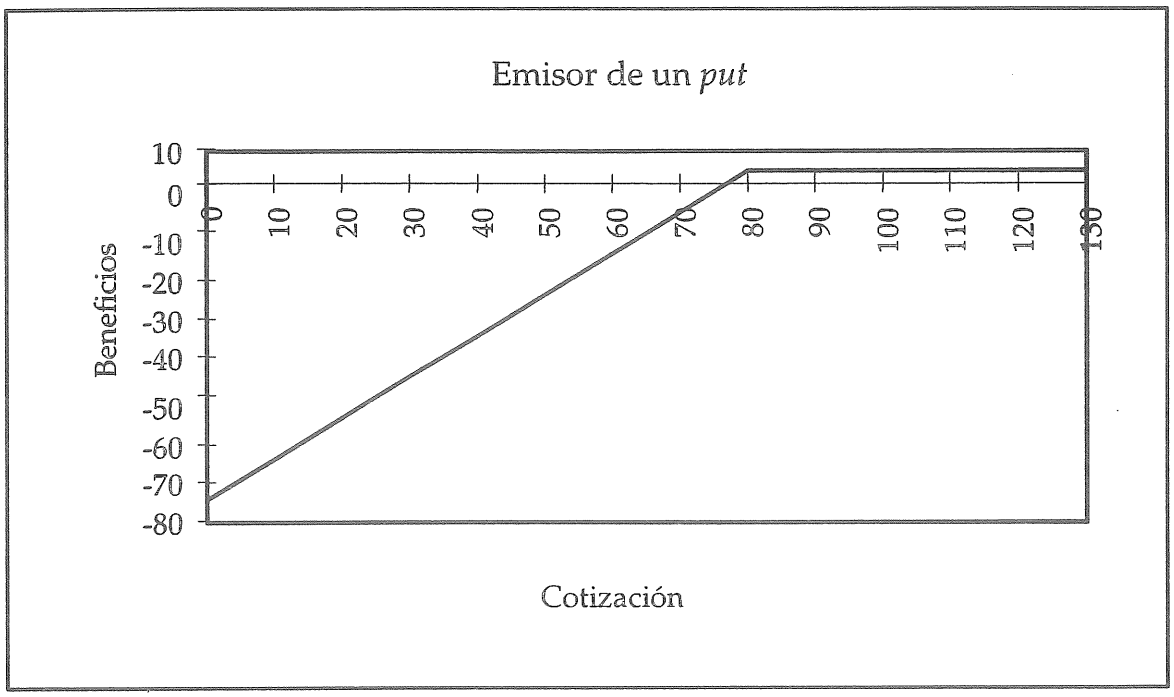


Gráfico No. 10.4



En conclusión, los compradores de opciones pierden como máximo la prima; y pueden ganar como máximo infinito en el caso de un *call*, o el precio de ejercicio menos la prima, en el caso de un *put*.

Los emisores de opciones ganan como máximo la prima; pero pueden perder como máximo infinito en el caso de un *call* y el precio de ejercicio menos la prima en el caso del *put*.

4. La valoración de opciones

Con la valoración de opciones se logra hallar la prima pertinente para este instrumento. Antes de ver el modelo que permite lograr nuestro cometido, es necesario entender la paridad *put call*.

4.1 La paridad *put call*

La ecuación que expresa la paridad *put-call* es la siguiente:

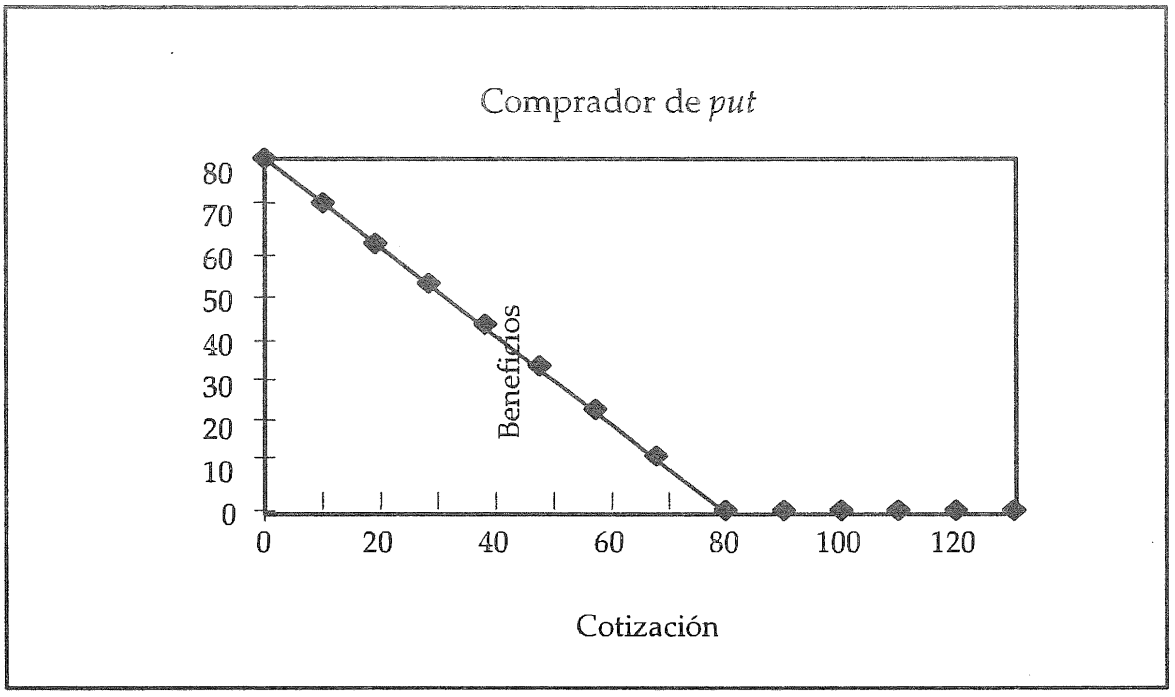
$$P + S = C + VA(E)$$

Donde como se recordará:

P es el *put*[3].
C es el *call*.
VA(E) es el valor actual del precio de ejercicio y
S es el valor del activo subyacente.

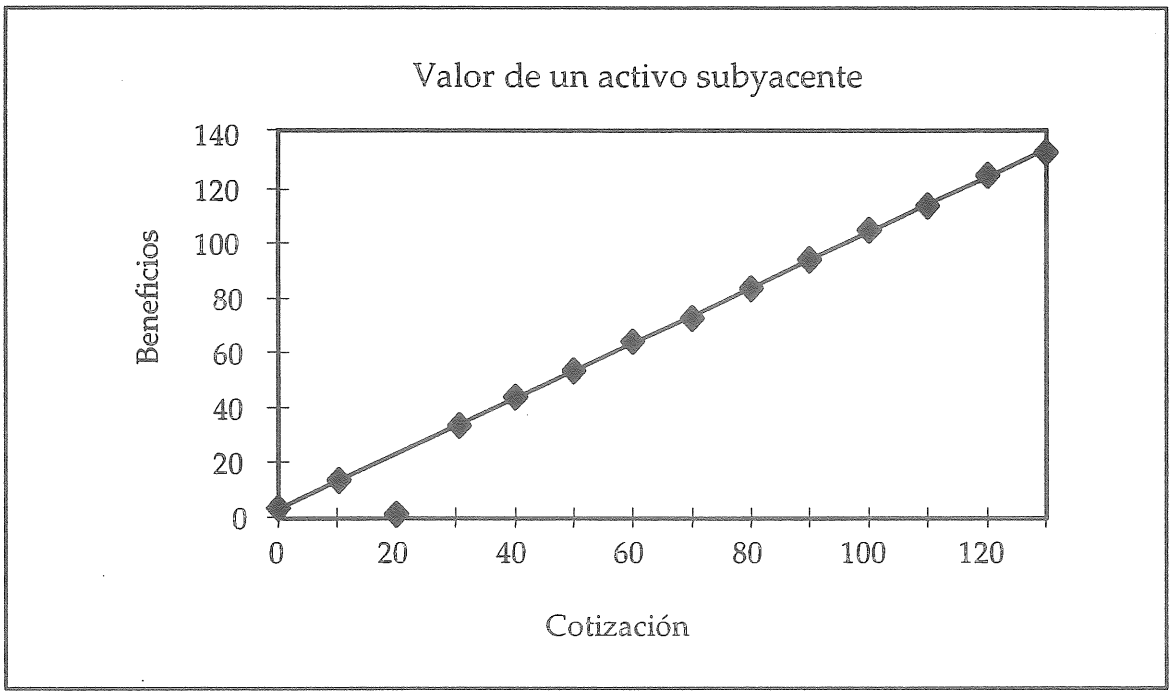
Los Gráficos Nos. 10.5, 10.6 y 10.7, que a continuación se presentan, permiten demostrar la validez de la ecuación. El Gráfico No. 10.5 presenta al clásico comprador de un *put*, opción de venta a un precio de ejercicio de 80, que se vio en el capítulo anterior, pero sin la representación de la prima, que para este caso no es importante[4].

Gráfico No. 10.5



3. La expresión "un *call*" o "un *put*" implica la compra de un *call* o de un *put*, a diferencia de "la emisión de un *call* o un *put*", que implica su venta.
4. Una vez pagadas las primas, se convierten en costos no relevantes.

Gráfico No. 10.6



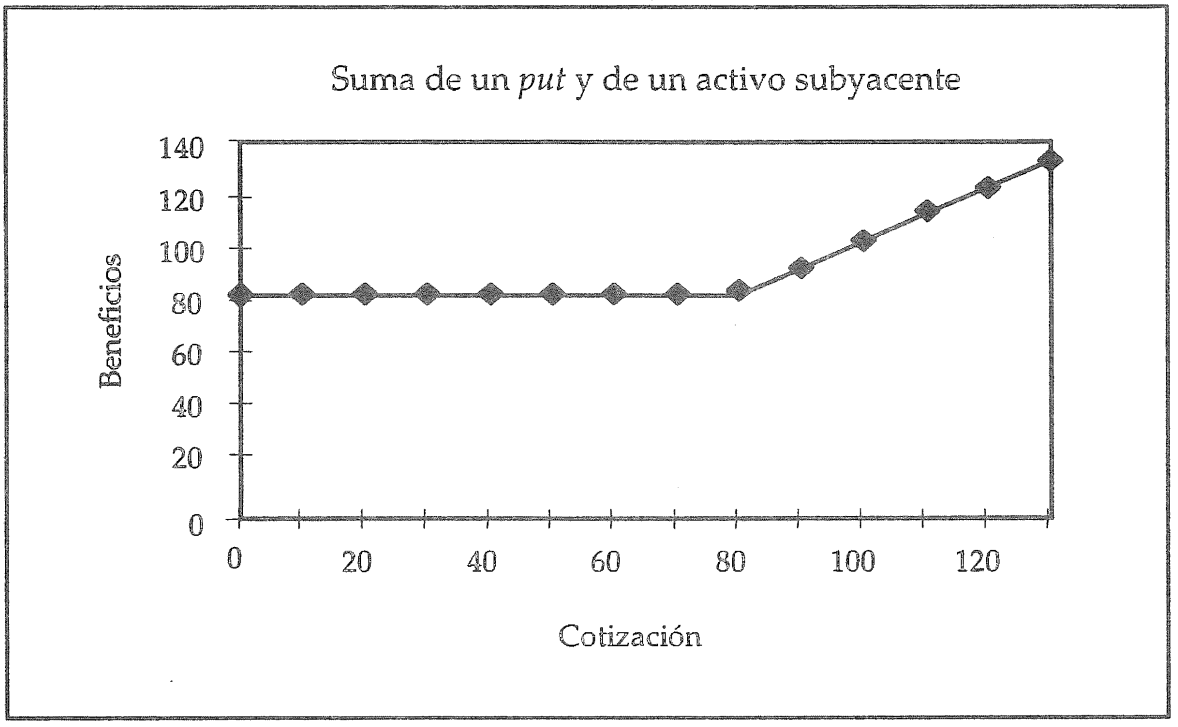
Luego, en el Gráfico No. 10.6, se presenta el valor del activo subyacente, que en realidad expresa una verdad tautológica: la cotización es igual a los beneficios tomados como valor; es decir, cuando la cotización del activo está en 100, el valor de este activo estará en 100.

Si se suman los valores de las representaciones de los Gráficos Nos. 10.5 y 10.6, el resultado será una figura como la del Gráfico No. 10.7. Note el lector que si la cotización del activo fuera cero, el valor de la suma sería exactamente el valor actual del precio de ejercicio. Esta suma se mantendría constante hasta que la cotización llegara al valor del precio de ejercicio.

A partir del precio de ejercicio, esta suma crecería al mismo ritmo que el *put*.

Si analizamos la nueva figura, lo primero que se notará es que ésta es igual a la compra de un *call* pero sumado al valor actual del precio de ejercicio.

Gráfico No. 10.7



En resumen, lo que se ha llamado la suma

$$P + S$$

es igual a:

$$C + VA(E)$$

Esta paridad es especialmente importante para valorar las opciones americanas.

4.2 El médodo binomial

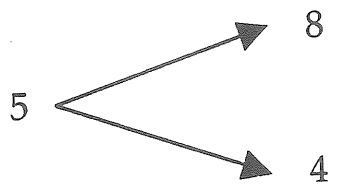
Discutiremos cómo hallar el valor de la prima de una opción de compra. Parecería fácil valorar una opción pero en realidad es difícil en la medida que es problemático calcular un instrumento cuyo valor deriva de un activo cuyos precios cambian constantemente. Existen dos métodos para valorar una opción: el método binomial y el de Black and Scholes. Aquí se discutirá el primero de los métodos.

La valoración de una opción tuvo éxito sólo cuando se descubrió otro instrumento que ofrecía el mismo efecto financiero. Se concluyó que si este otro instrumento daba los mismos flujos de caja y se cumplían ciertas condiciones, sus valores actuales deberían ser iguales. Esta igualdad permitió hallar el valor de una opción. Un *call* es equivalente a la compra de "h" acciones[5] y pedir prestado, a la tasa libre de riesgo, el valor de una de la acción si ésta va a la baja. Este último concepto se explicará, con detalle, más adelante.

4.2.1 Método didáctico

Se asume, por razones didácticas, en el caso más simple: un solo período[6] y que el precio, al final de este único período, puede tener dos valores: uno hacia el alza y otro a la baja[7].

Así, por ejemplo, el precio (S) hoy de una acción es 5 y al final de un período puede tener un valor de 8 o de 4.



Para hallar el valor del *call* es necesario especificar las siguientes variables:

S	= valor de acción hoy	=	5
E	= precio de ejercicio	=	6
u	= factor al que se multiplica S para hallar el valor al alza	=	
	= movimiento multiplicativo al alza	=	1.6
d	= factor al que se multiplica S para hallar el valor a la baja	=	
	= movimiento multiplicativo a la baja	=	0.8

5. La acción se toma como un caso específico de activo subyacente.
6. El método binomial puede extenderse a varios períodos.
7. Ver Hull John, *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, Prentice Hall, 1996, pp. 265 y ss.

C_u	= Valor intrínseco de la opción si el precio va al alza	=	2
C_d	= Valor intrínseco de la opción si el precio va a la baja	=	0
R_f	= La tasa libre de riesgo	=	8%
FV	= Fecha de vencimiento	=	Un año.
c	= valor esperado de la opción de compra		

El proceso empieza cuando se descubre una cartera que está conformada por:

1. la compra de h acciones,
2. la venta de un *call*.

El valor de la cartera si el precio de la acción va al alza es:

$$uSh - C_u$$

El valor de la cartera si el precio de la acción va a la baja es:

$$dSh - C_d$$

En la medida que se asume un mundo sin riesgo, cualquiera de los dos posibles valores de las acciones debe dar el mismo resultado, esto es:

$$uSh - C_u = dSh - C_d \qquad (1)$$

y sólo existe un valor de h que hace posible lo mencionado anteriormente.

En nuestro ejemplo,

$$8h - 2 = 4h - 0$$

$$h = 0.5$$

De otro lado, el rendimiento de una cartera en un mundo libre de riesgo debe ofrecer una tasa libre de riesgo, tal como se muestra a continuación.

$$\frac{\textit{Valor de la cartera}}{\textit{Costo de la cartera}} = \frac{uSh - C_u}{Sh - c} = (1 + r_f) \qquad (2)$$

En el ejemplo,

$$\frac{8(0.5) - 2}{5(0.5) - c} = 1.08$$

c = 0.65

4.2.2 Método por fórmula

Podemos deducir una fórmula práctica si despejamos h de la ecuación (1) y c de la ecuación (2)

De (1) deducimos

$$h = \frac{C_u - C_d}{uS - dS}$$

si sustituimos este valor en la ecuación (2) obtendremos

$$c = \frac{1}{(1 + R_f)} \left(\frac{1 + R_f - d}{u - d} \right) (C_u) + \left(\frac{u - 1 + R_f}{u - d} \right) (C_d)$$

Note el lector que esta fórmula reafirma el hecho de que un *call* es el valor actual del valor esperado de los respectivos valores intrínsecos.

En nuestro ejemplo,

$$c = \frac{1}{1.08}\left(\frac{1 + 0.08 - 0.8}{1.6 - 0.8}\right)$$

c = 0.65

Note el lector que C_d es cero.

¿Por qué un *call* es equivalente a la compra de "h" acciones y pedir prestado, a la tasa libre de riesgo, el valor de una de la acción si esta va a la baja?

$$\frac{\textit{Valor de la cartera}}{\textit{Costo de la cartera}} = \frac{uSh - C_u}{Sh - c} = \frac{dSh - C_d}{Sh - c} = (1 + r_f)$$

Tanto si el precio va al alza como a la baja, las carteras deben tener el mismo valor. Si tomamos el caso del precio a la baja[8] y despejamos c tendríamos:

$$c = Sh + \frac{C_d - dSh}{1 + R_f}$$

en la medida que C_d es cero la ecuación se transforma en

$$c = Sh - \frac{dSh}{1 + R_f}$$ que es lo que se quería demostrar.

El método Black and Scholes, que se estudiará a continuación, ofrece el mismo resultado que el método binomial, cuando este último corresponde a infinitos períodos.

---

8. Puede tomarse el caso de la cartera si el precio va al alza. La esencia de la equivalencia opción instrumento no varía.

4.3 El modelo de Black & Scholes [9]

La formulación del modelo es aparentemente complicada; sin embargo, si se entienden los conceptos claves, un lector no familiarizado con las matemáticas complejas podría comprender el modelo.

Es necesario recordar el concepto de valor esperado. Para ello, el lector podrá reflexionar sobre el siguiente juego: éste consiste en dar la oportunidad a un participante de lanzar al aire una moneda. Si en el lanzamiento el participante obtiene cara, se convertirá en el acreedor de un premio de 100. Si en cambio sale sello, se le impondrá un castigo de 50. El organizador no desea ni ganar ni perder. ¿Cuánto debe costar el derecho de ingreso? El lector podrá deducir fácilmente que este valor es 25. Matemáticamente:

$$\text{Derecho de ingreso} = (P_{cara})(Premio) - (P_{sello})(castigo) =$$

$$(0.5)(100) - (0.5)(50) = 25$$

Donde:

P_{cara} es la probabilidad de que se obtenga cara.
P_{sello} es la probabilidad de que se obtenga sello.

La fórmula de Black & Scholes es un valor esperado, análogo a la idea que se expresa en el juego. La fórmula permite calcular el valor de un *call* de tipo europeo[10]. Desarrollemos paulatina y didácticamente la fórmula.

Es necesario comprender primero el valor intrínseco de un *call*:

$$C = S - E$$

9. En el caso que se valore una opción sobre una acción que paga dividendos, es necesario realizar correcciones al precio de esta acción.
10. Si el activo subyacente es una acción, se supone que no otorga dividendos.

Esta fórmula expresa una idea explicada en acápites anteriores: mientras el valor del activo subyacente sea mayor que el del precio de ejercicio, el *call* tendrá valor porque su posesión permitirá adquirir el activo a un precio menor al de mercado. Esta fórmula supone que los valores ocurren con certeza.

Pero esta fórmula no incluye el valor del dinero en el tiempo, puesto que el período del precio de ejercicio y el período de compra de la opción no coinciden. Por ello, es necesario agregar a la fórmula anterior el valor del dinero a tiempo continuo, característica con la que fue diseñada la fórmula. Esto es:

$$C = S - Ee^{-RF}$$

Donde:

e^{-RF} es el valor actual a tiempo continuo descontado a la tasa libre de riesgo.

Sin embargo, es necesario modificar el ambiente de certeza por uno de probabilidad. Las ocurrencias de S y E no son seguras y, por lo tanto, se les debe asignar una probabilidad.

$$C = S \ N(d_1) - E \ e^{-rf} \ N(d_2)$$

Donde d_n es la variable tipificada de una curva normal tipificada (media 0, varianza 1) e igual a:

$$d_n = \frac{Cot - \mu}{\sigma}$$

Donde:

Cot es la cotización del activo subyacente.
μ es la media.
σ es la desviación estándar.

$N(d_n)$ es la probabilidad de que la variable normal estandarizada sea menor o igual a d_n y

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / E) + R_f t + (1/2)\sigma^2 t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

t es el tiempo hasta el vencimiento de la opción.

Un ejemplo puede aclarar estos conceptos:

S_0 = 3,672
E = 5,000
R_f = 10% anual
T = 4 años
σ = 112%

Si calculamos tenemos lo siguiente:

d_1 = 1.1608 y
d_2 = -1.0792

Si sustituimos en la ecuación pertinente, el valor del *call* es 2,750.

Ahora, en la medida en que un inversor racional nunca va a ejercer un *call* antes de su fecha de vencimiento, el *call* de tipo americano es igual al del tipo europeo. Para hallar el valor del *put* europeo, con un mismo valor de E, basta sustituir el valor del *call* europeo en la ecuación de la paridad *put call*:

$$P = C - S_0 + VA(E)$$

En el ejemplo anterior:

$$VA(E) = 5{,}000\ e^{-0.4} = 3{,}352$$

$$P = 2{,}750 - 3{,}672 + 3{,}352 = 2{,}430$$

Hasta ahora no existe una fórmula consistente para hallar el valor de un *put* de tipo americano; lo único que se sabe es que éste ofrece un valor mayor al de tipo europeo.

A modo de conclusión, la opción ofrece, fundamentalmente, las mismas ventajas que los futuros más una adicional, la alternativa de ejercer o no el derecho de compra o venta. Por esta ventaja adicional, el gerente financiero debe pagar una prima.

La máxima ganancia para el comprador de un *call* es infinita y la máxima pérdida es la prima. La máxima ganancia para el comprador de un *put* es el valor del precio de ejercicio y la máxima pérdida es la prima. La máxima pérdida para un emisor de un *call* es infinita; para el emisor de un *put* es el valor del precio de ejercicio. La máxima ganancia de un emisor, tanto de un *call* como de un *put*, es la prima.

La fórmula de Black & Scholes permite valorar *calls* de tipo europeo y americano. La paridad *put call* permite valorar los *puts* de tipo europeo. No existe una metodología suficientemente sustentada para valorar *puts* de tipo americano.

5. La lógica de las opciones aplicada a la evaluación de proyectos

Las opciones no sólo sirven como instrumento de cobertura. Su lógica también sirve para un objetivo totalmente distinto: evaluar proyectos.

Analicemos el siguiente caso. En 1985, cuando el señor Alfonso Barrantes declinó su candidatura en favor del señor Alan García, no se producía ningún kilogramo de espárragos en el Perú. Sin embargo, el clima y el suelo de la costa del Perú eran los más adecuados para el cultivo de este producto agropecuario. Según estimaciones, con la inversión que se requería en ese año y con un pobre rendimiento por hectárea, el proyecto no era rentable, es decir, su VPN era probablemente negativo. Pero hacia 1997, doce años después, el Perú tenía el mejor rendimiento de espárrago en el mundo, mientras que el espárrago se constituía en el segundo producto de mayor exportación no tradicional (véase el caso Espárragos Rodríguez). ¿Por qué el VPN no nos ofrece una guía adecuada para evaluar un proyecto?

El VPN es un buen indicador. No obstante es inadecuado cuando puede reconocerse una opción sobre el horizonte de un proyecto[11]. Es posible definir las variables de un *call*, S y E, en los términos de las variables de un proyecto. S es el valor actual de todos los flujos de caja del proyecto[12] y E, la inversión adicional necesaria. Esta opción se valoriza de acuerdo con los métodos de valoración de opciones estudiados anteriormente.

La teoría financiera moderna ha redefinido el concepto de proyecto como un conjunto de opciones más que como una serie de flujos de caja. Hasta ahora el método de flujo de caja descontado, inherente en el cálculo del VPN, mantiene al inversor en una actitud pasiva: una vez que el proyecto se aprueba ya no hay otra decisión que tomar.

La lógica de las opciones permite al inversor una actitud activa, cuando puede evaluar si lleva adelante ciertos proyectos o no. Algunos proyectos pueden a futuro presentar opciones implícitas, que el inversor tomará la decisión de ejercer o no.

Cuando existe un proyecto B ligado, y que sólo puede realizarse después de un proyecto A, el primero puede considerarse como una opción de compra que se ejerce si las utilidades esperadas (S) son mayores que la inversión (E).

El siguiente ejemplo permitirá estudiar los detalles de este esquema general.

Se tiene un proyecto A con un horizonte de seis años y un proyecto B con uno de tres años y que comienza a partir del tercer año. Usualmente el proyecto A es poco rentable y el B incluye algún factor que potencia el negocio. Por ejemplo, una bodega puede convertirse en cadena de autoservicio, una industria de confecciones básicas de moda,

---

11. Véase Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 4ª ed., McGraw Hill, 1993, cap. 21.

12. El sentido común y los métodos de valoración de empresas nos confirman que el valor actual de los flujos de caja es el activo de la empresa.

una tienda de autoservicio de venta por catálogo a través del comercio electrónico.

Datos

La inversión en el proyecto A:	25
La inversión en el proyecto B:	15
La tasa libre de riesgo:	8%
Tasa de descuento de A:	14%
Tasa de descuento de B:	27%
Desviación estándar de B:	3.115%

Cuadro No. 10.1

FLUJOS DE CAJA

Años	1	2	3	4	5	6
A	5	5	5	5	5	5
B				20	20	20

El VPN del proyecto A arroja una pérdida de –5.61.
Si valoramos el proyecto B como una opción:

$$S = \sum_{n\ 01}^{m\ 03} \frac{20}{(1 + 0.27)^n} (1 + 0.27)^3 = 18.61$$

$$VA(E) = \frac{15}{(1 + 0.08)^3} = 11.9$$

$$s\sqrt{t} = 0.03115\sqrt{3} = 0.05$$

El valor de la opción es 6.19. El proyecto A se potencia con el B; el VPN total es 0.58 (-5.61+6.19).

6. Cuestionario y ejercicios

Cuestionario

1. Si los futuros y las opciones costaran igual (cobran una misma prima) y usted tiene que adquirir uno de estos dos contratos, ¿cuál escogería? Explique.
2. ¿Cuál es la máxima pérdida que se obtendría por comprar una opción?
3. Usted pertenece al comité de coberturas de la empresa CAFE S.A. Usted desea coberturar riesgos y el precio del café está en baja. ¿Qué estrategia podría realizar?

a. comprar un *call*.
b. vender un *call*.
c. comprar un *put*.
d. vender un *put*.
e. otra alternativa no estipulada.

4. Suponga que usted tiene un activo subyacente y una opción de venta sobre este activo. ¿Cuál sería el resultado al expirar la opción si:

a. el precio del activo subyacente es menor al precio de ejercicio?
b. el precio de la acción es superior al precio de ejercicio?

Ejercicios

1. Considere la posibilidad de compra simultánea de varias opciones con el mismo activo subyacente, precio de ejercicio y fecha de vencimiento:

a. compra simultánea de un *call* y de un *put;*
b. compra de dos *put*s y un *call;*
c. compra de dos *call*s y un *put*.

¿Cuáles son las máximas ganancia y pérdida posibles en cada una de estas estrategias?

2. Valorice la siguiente opción de compra. La acción se cotiza a 60 con un precio de ejercicio de 60. La desviación estándar de los rendimientos de la acción es 6% mensual. La opción vence dentro de tres meses. El tipo libre de riesgo es del 1% mensual.

3. La familia Hing, con un espíritu empresarial reconocido, siempre quiso ser grande. En 1978 evaluaron si ingresaban o no en una bodega. El proyecto exigía una inversión inicial de US$80,000. Esperaban obtener US$1,000 mensuales, de flujo se caja después de impuestos, por los próximos 10 años.

   Además, sabían que su pequeño negocio podía convertirse en una gran cadena de autoservicio, al cabo de cinco años, por cinco años, y aumentar sus flujos, adicionales a los de la bodega, en US$60,000 mensuales. La instalación de la cadena demandaría una inversión de US$ 500,000, al final del año 5.

   La tasa de descuento relevante tanto para la bodega como para la cadena es 30% anual en dólares; la tasa libre de riesgo es 10% anual en dólares y la desviación estándar, 100%.

   ¿Vale la pena iniciar el negocio?

XI. EL *SWAP*

Consideraremos en este capítulo los dos tipos de *swaps* conocidos en el mercado internacional: de intereses y de divisas. También abordaremos una versión peruana de *swaps* de divisas. A modo de información, se mencionarán algunos casos de empresas que sufrieron grandes pérdidas en el manejo de productos derivados.

1. Definición

El *swap* es una transacción financiera por la cual dos empresas acuerdan intercambiar flujos monetarios con el fin de reducir el costo financiero. Algunas empresas tienen ventajas en el acceso al financiamiento con costos reducidos en ciertos mercados. Estos mercados ofrecen recursos en una determinada moneda o tipo de pago de intereses (flotante o fija). Sin embargo, necesitan el financiamiento en otra moneda o tipo de pago; y esta necesidad sugiere a la empresa convenir un *swap* con otra empresa.

Al igual que los futuros y las opciones, el activo subyacente de los *swaps* puede ser real o financiero. El real se refiere a las mercancías y los financieros, a operaciones de financiamiento. Básicamente existen dos tipos de *swaps* con activo subyacente financiero: de intereses y de divisas.

2. El *swap* de intereses

En el caso más simple, el *swap* de intereses implica un intercambio de intereses en un tipo de pago frente a otro tipo de pago. Un ejemplo simple pero didáctico puede explicar esto con detalle.

Dos empresas, A y B, deciden adquirir, cada una, un préstamo por $10,000,000. El mercado de capitales les ofrece las siguientes alternativas:

	Fijo	**Flotante**
A	12%	Prime + 2.5%
B	14.75%	Prime + 3.75%

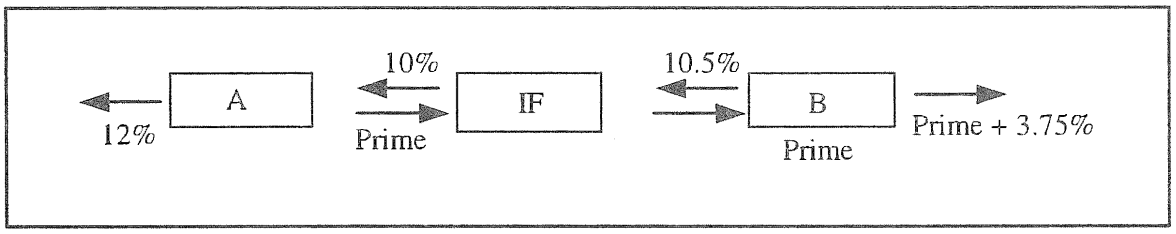
El lector notará que la empresa A posee una mejor calificación que la empresa B, debido a que esta última tendrá que recurrir a financiamiento con una mayor tasa de interés en los mercados de tipo fijo como flotante. La empresa A tiene facilidad de acceso en el mercado de pago de intereses fijos y la B en el flotante. Por ello, cada empresa se endeuda en el mercado donde tiene facilidades.

No obstante, se percatan de que estableciendo un *swap*, es decir, permutando, podrán reducir el costo de sus deudas. Para ello deberán recurrir, cada empresa por separado, a una institución financiera que les permita realizar esta operación.

En el Gráfico No.11.1 pueden verse los intercambios de flujos de la empresa A , B y de la institución financiera.

Gráfico No. 11.1

EJEMPLO DE *SWAP* DE INTERESES



IF: Institución financiera.

Las empresas A y B no intercambian principales, pero sí el pago de intereses. Este intercambio lo realizan con la institución financiera (IF) por separado. En la práctica A y B no tienen por qué conocerse. Cada empresa recurre al mercado donde posee ventajas: A en el mercado de pago fijo de 12% y B en el flotante de Prime + 3.75%.

Debe anotarse que el ejemplo es una alternativa de acuerdo de varias posibles. A conviene prestar a la IF al 10% y la IF a esta empresa a la tasa Prime. B conviene prestar a la IF a la Prime y la IF a esta empresa a la tasa de 10.5%.

Mediante el *swap* cada uno de los sujetos que interviene gana 0.5% con relación a un financiamiento sin este acuerdo. Por ejemplo, A, que tenía que recurrir al mercado de tipo de pago flotante, sin el *swap* habría accedido a Prime + 2.5%. El producto derivado le permite acceder a un producto derivado de costo inferior de Prime + 2%. El lector podrá derivar el resto de los resultados fácilmente.

3. El *swap* de divisas

El *swap* de divisas en su versión más simple es un intercambio de pago de intereses fijos y de principal en dos monedas distintas. Este intercambio de principales se realiza tanto al inicio como al final, a un mismo tipo de cambio.

Un ejemplo puede ayudar a entender mejor este mecanismo. Dos empresas, una estadounidense y otra suiza, tienen ventajas en obtener financiamiento en sus propios países y en su propia moneda. La empresa estadounidense desea un préstamo en francos suizos por FS15,000,000 y la suiza, un préstamo en dólares por $10,000,000. En la medida en que el tipo de cambio actual es de FS1.5 por dólar, los dos principales tienen el mismo valor.

El mercado de capitales local de cada uno de los países ofrece financiamiento con las siguientes tasas de interés fijas:

Cuadro No. 11.1

EJEMPLO DE *SWAP* DE DIVISAS

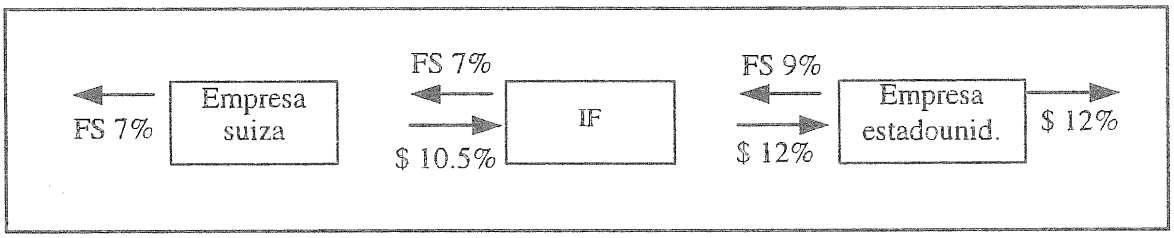
	En francos suizos	En dólares
Empresa suiza	7%	11%
Empresa estadounidense	9.5%	12%

El lector notará que la empresa suiza está mejor calificada que la estadounidense, por lo que puede acceder a menores tasas de interés. En la medida en que ambas empresas desean aminorar sus costos financieros convienen en realizar un *swap* entre ellas.

Recuérdese que cada empresa, para sus operaciones corrientes, necesita de un financiamiento en la moneda del otro país y, por ello, intercambian principales al inicio y al final de la operación.

El Gráfico No. 11.2 presenta los intercambios de flujos de interés entre las partes:

Gráfico No. 11.2



El intercambio se realiza con la institución financiera (IF) por separado. Cada empresa recurre al mercado donde posee ventajas: la empresa suiza en su país y la estadounidense en el suyo, al 7% en francos suizos y al 12% en dólares, respectivamente.

La empresa suiza conviene en prestar a la IF al 7% en francos suizos y la IF a esta empresa al 10.5% en dólares. La empresa estadounidense conviene en prestar a la IF al 12% en dólares y la IF a esta empresa al 9% en francos suizos.

Mediante el *swap* cada uno de los sujetos que interviene gana 0.5% con relación a un financiamiento sin este acuerdo. Por ejemplo, la empresa suiza, que tenía que recurrir al mercado de francos suizos, sin el *swap* habría accedido al 11% en dólares. El producto derivado le permite acceder a un producto derivado de costo inferior de 10.5% en dólares. El lector podrá derivar el resto de los resultados fácilmente.

La institución financiera enfrenta un riesgo cambiario al tener deudas en dos monedas. Esto lo puede evitar comprando o vendiendo a futuro la divisa y estableciendo que el margen de ganancia (0.5% en el ejemplo) sea mayor a la posible pérdida en diferencia en cambio.

Los bancos peruanos están ofreciendo un *swap* de depósitos en dólares por uno en soles. La intención es clara y sencilla. Existen empresas

y personas naturales que prefieren ahorrar en dólares, pero que tienen necesidades momentáneas en soles. Por ello permutan dólares por soles sin perder la ganancia cambiaria. Un ejemplo puede aclarar esto.

Supongamos que un peruano tiene ahorrado $10,000, y desea seguir ganando sus intereses en dólares del 10% anual, pero necesita momentáneamente soles por un año. El tipo de cambio actual (T_0) es de S/.3 por dólar. Establece un *swap* con un banco. Entrega hoy $10,000 y recibe S/.30,000 y se compromete a devolver una cantidad en soles que sea equivalente a lo que hubiera recibido, dentro de un año, en un depósito en dólares. El tipo de cambio futuro a un año es de S/.3.5 por dólar. Al final de año, el banco le devuelve $11,000 (capital más intereses) y el peruano devuelve S/.38,500 (11,000 * 3.5).

¿El peruano ha ganado o perdido en esta operación? La respuesta es incierta en la medida en que depende de cuál fue efectivamente el tipo de cambio al final del año (recuérdese que el S/.3.5 era un pronóstico). En realidad este *swap* equivale a una recíproca venta de divisas con una recompra futura de ellas mediante un contrato a plazo.

4. La experiencia en el uso de los productos derivados

Presentamos la siguiente pregunta: ¿El uso de productos derivados puede originar grandes pérdidas a las corporaciones? La respuesta es que no necesariamente. Sin embargo, muchas empresas han incurrido en pérdidas cuantiosas y por ello se debe tener mucho cuidado en el uso de tales productos. En enero de 1994, CODELCO, la empresa del cobre chilena, arrojó pérdidas por 207 millones de dólares por intervenir en futuros en cobre. En abril de 1994, Procter and Gamble arrojó pérdidas por 102 millones de dólares por intervenir en *swaps*. En mayo de 1994, Sandoz perdió 78.5 millones de dólares por intervenir en diferentes productos derivados. En el Perú, en 1979, la empresa encargada de comercializar los minerales peruanos en el exterior perdió 80 millones de dólares por intervenir en futuros en plata.

A modo de conclusión, los *swaps* permiten aminorar costos financieros al posibilitar el intercambio de flujos de operaciones equivalentes. En el Perú se utiliza extensivamente el intercambio de depósitos de soles a dólares y viceversa. La práctica en el manejo de productos derivados en el

mundo enseña que es posible generar grandes pérdidas en el uso de estos instrumentos, por lo que es importante sugerir un manejo cauteloso.

5. Cuestionario y ejercicios propuestos

Cuestionario

1. ¿Cuál es la utilidad de un *swap*?
2. ¿Cuál cree que sea la utilidad de un *swap* de mercancías?
3. Dé ejemplos de empresas en el Perú que podrían necesitar un *swap* de intereses o un *swap* de divisas.
4. Se ha visto que, según la experiencia internacional, los productos derivados han originado cuantiosas pérdidas. ¿Cree usted que ello se debe al diseño de los productos derivados? Fundamentalmente ¿qué factores forzaron esas pérdidas?

Ejercicios

1. Dos empresas, una francesa y otra canadiense, tienen ventajas en obtener financiamiento en sus propios países y en su propia moneda. La empresa francesa desea un préstamo en dólares canadienses por $1,000,000 y la canadiense, un préstamo en francos franceses por FF4,000,000. En la medida en que el tipo de cambio actual es de FF4 por dólar, los dos principales tienen el mismo valor.

   El mercado de capitales local de cada uno de los países ofrece financiamiento con las siguientes tasas de interés fijas:

	En francos franceses	En dólares canadienses
Empresa francesa	9.0%	7.5%
Empresa canadiense	8.0%	5.0%

a. ¿Es posible que la empresa francesa esté obligada a pagar una tasa más alta que la canadiense en su mercado local y tanto en francos como en dólares?
b. Proponga un *swap* favorable a las dos empresas y a la institución financiera.

QUINTA PARTE:
OTROS PUNTOS

XII. EFICIENCIA EN EL MERCADO DE CAPITALES[1]

1. El autor agradece al profesor Francisco Climent de la Universidad de Valencia, en España, por su asesoría y sugerencias en las conclusiones de este capítulo.

En este capítulo, consideraremos los siguientes dos aspectos: el concepto de eficiencia en el mercado y una posible comprobación de la eficiencia en el mercado peruano.

Muchas veces se ha escuchado que alguna persona en breve plazo y aparentemente en forma relativamente segura ha logrado beneficios extraordinarios. El ejemplo más elocuente podría ser el de la Bolsa de Valores de Lima en los años 1991 y 1992, cuando un inversor inteligente pudo multiplicar, en breve tiempo, por seis, su inversión inicial. Dicha creencia está en abierta contradicción con los principios financieros mencionados anteriormente, como que la rentabilidad y el riesgo siguen una relación directa o que la liquidez y la rentabilidad siguen una relación inversa.

Por ello, la mayoría de los peruanos afirma que muchos de los principios económicos y financieros no son válidos en un país emergente porque el mercado no es eficiente. Si esta afirmación fuera verdadera, caben las siguientes preguntas: ¿qué significa un mercado eficiente?; ¿cómo comprobar objetivamente si el mercado peruano es eficiente o no?; ¿es posible ganar fácil y sistemáticamente en este mercado?; y ¿la información no se difunde transparentemente?

1. El concepto de mercado eficiente

Existen tres dimensiones cuando se trata de medir la eficiencia en el mercado de valores[2]:

a. Eficiencia operacional: cuando todas las transacciones pueden realizarse al mínimo costo posible. Por ejemplo, si se desea

---

2. Weston, J. Fred y Thomas Copeland, *Finanzas en administración*, 9a. ed., vol. I, México: Mc Graw Hill, 1995, p. 111.

comprar un título de una empresa cervecera, se puede realizar al precio imputado a cualquier otro cliente.

b. Eficiencia distributiva: indica que cualquier activo financiero de igual riesgo debe ofrecer la misma rentabilidad. Por ejemplo, si el bono de arrendamiento del banco X tiene el mismo riesgo que el bono corporativo de la empresa Y, ambas alternativas deben ofrecer la misma rentabilidad.

c. Eficiencia en precios: cuando toda la información disponible está reflejada en los precios. Por ejemplo, si la minería descubriera un nuevo yacimiento de cobre con buenas perspectivas, dicha información se reflejaría en los precios instantáneamente.

Sobre la eficiencia en precios se pueden distinguir tres niveles, que dependen del tipo de información que se vea reflejada en los precios[3]. Los tres niveles o grados de eficiencia en precios son:

a. Débil: los precios actuales reflejan toda la información pasada. Por ejemplo, se reflejaría la información de las fusiones de las administradoras de pensiones, o la exigencia de elevación del capital social en las instituciones financieras.

b. Semifuerte: los precios actuales reflejarían, además de lo anterior, toda la información hecha pública; por ejemplo, el análisis del desempeño financiero de las empresas a través de los balances.

c. Fuerte: los precios actuales reflejan toda la información, inclusive la información privada; por ejemplo, los planes de expansión de determinada compañía.

Es necesario recordar que un mercado eficiente no es estático. Las cotizaciones pueden variar constantemente ante el reflejo de nueva información disponible.

---

3. Los tipos de información son pasada, pública o privada.

2. La forma de comprobar la existencia de un mercado eficiente

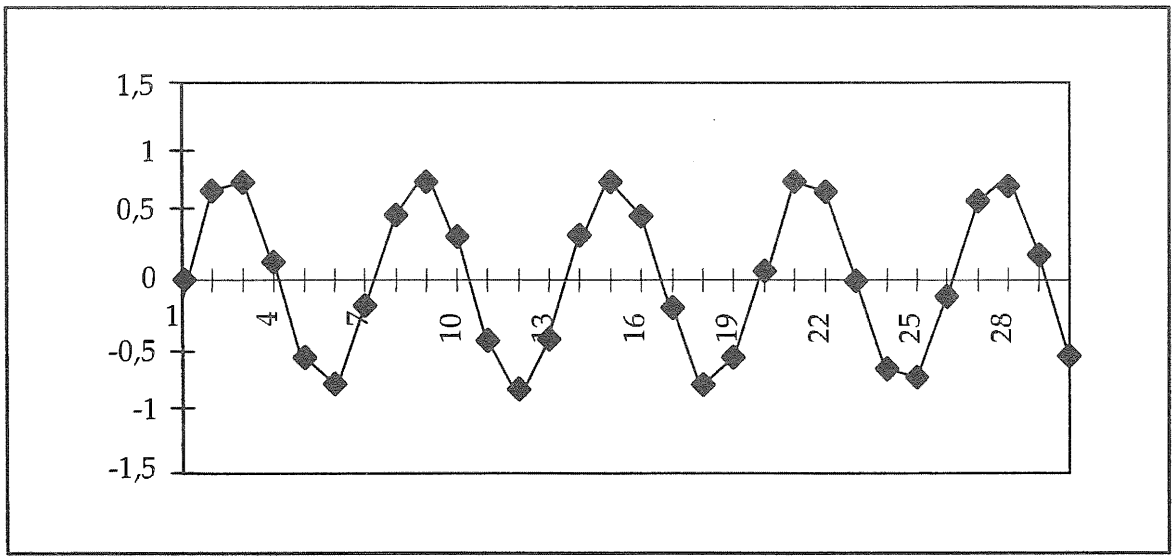
Pretendemos comprobar objetivamente si es posible obtener ganancias extraordinarias. Esto equivaldría a predecir razonablemente los precios de las acciones.

La econometría y la estadística ayudan en esta tarea, específicamente los modelos ARIMA (modelos autorregresivos integrados de medias móviles)[4]. Estos modelos intentan probar si al menos el mercado de capitales es eficiente en su forma débil, es decir que los precios reflejen plenamente la información contenida en las cotizaciones pasadas.

Una interpretación adecuada de los Gráficos Nos. 12.1 y 12.2 puede ayudar a entender este punto. ¿Qué diferencia clave existe entre ambos gráficos?

Gráfico No. 12.1

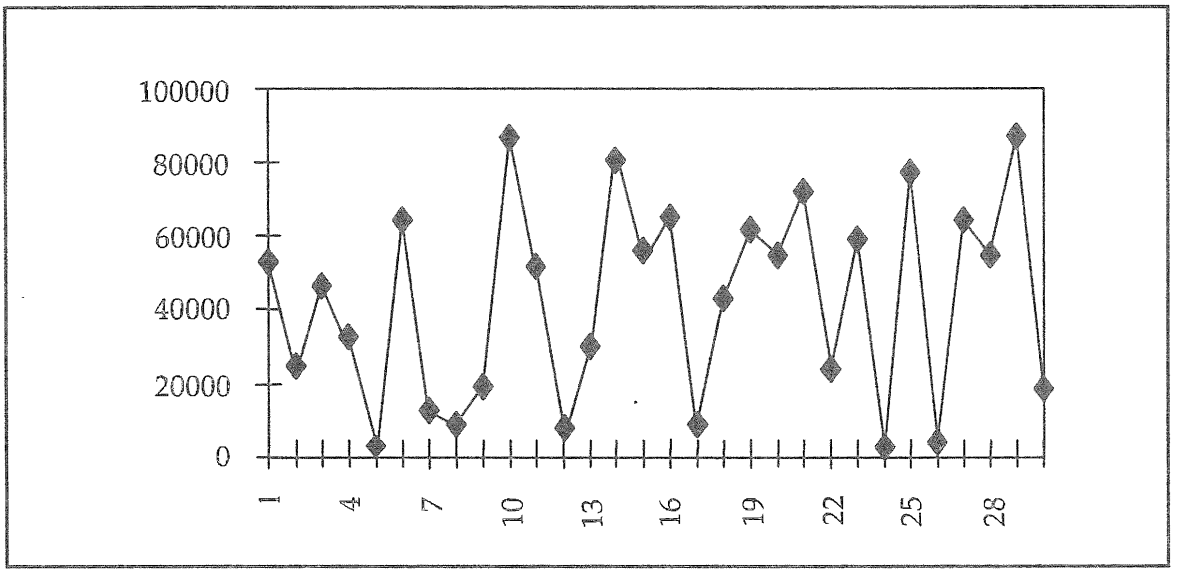
COMPORTAMIENTO DE RENDIMIENTOS: CASO 1



4. Para mayor información ver el capítulo de Modelos de series temporales en Novales, Alfonso, *Econometría*, Madrid: Mc Graw-Hill, 1993.

Gráfico No. 12.2

COMPORTAMIENTO DE RENDIMIENTOS: CASO 2



En el Gráfico No. 12.1 puede observarse un orden de sucesión y un ciclo que se repite; no obstante, en el Gráfico No. 12.2 se muestra que no existe relación entre las rentabilidades en períodos sucesivos. Además, se puede apreciar que las distintas observaciones no siguen un ciclo definido. A esta última sucesión se le denomina "recorrido aleatorio". El lector podrá comprobar que éstos constituyen casos extremos, que la realidad se sitúa en el medio y que el ciclo que se repite permite predecir los valores.

El supuesto básico de partida es que los valores sucesivos de la serie temporal son dependientes estadísticamente. Además, es necesario aclarar varios puntos importantes: las predicciones deben tener un horizonte de corto plazo; los datos deben tomarse siempre en intervalos iguales en el tiempo (ya que de no ser así se rompería la homogeneidad de la serie); al menos son necesarias 50 observaciones; además, las series deben ser estacionarias. Explicaremos el concepto de estacionario en las siguientes líneas.

3. El modelo

La siguiente ecuación ofrece una explicación más precisa[5]:

$$R_t = a + bR_{t-1} + e_t$$

Donde:

R_t	es el rendimiento de la acción en el tiempo t[6].
a y b	son constantes[7].
e_t	representa los residuos[8].

La ecuación pretende mostrar si el rendimiento actual R_t está influenciado por el rendimiento pasado R_{t-1}. Para ello basta saber si razonablemente b es igual a cero o diferente de cero.

Para ello, la estadística vuelve a contribuir a una mejor comprensión mediante el instrumento denominado prueba de hipótesis con el estadístico t[9]. Si t es mayor o igual a 1.96 (en valor absoluto), se acepta razonablemente que el coeficiente es diferente de cero. Esto equivale a que existe correlación entre las observaciones de la serie de tiempo; por tanto podrían predecirse los rendimientos y, por ende, las cotizaciones. A este tipo de serie se le denomina serie estacionaria. En caso contrario, cuando t es menor que 1.96, se acepta que b es igual a cero, y el

---

5. Es necesario recalcar que la modelización de estas series temporales se ha realizado en la modalidad univariante, esto es, que se basará únicamente en los valores anteriores de la misma serie y no de otras variable exógenas.

6. Es necesario realizar dos precisiones: primero, ésta es una rentabilidad a tiempo continuo, por lo que la fórmula es Ln (Pt/Pt-1), donde Pt es la cotización del precio de las acciones; y segundo, se ha visto la conveniencia de utilizar rentabilidades, dado que permiten probar si los precios siguen un camino aleatorio (se comportan eficientemente).

7. Estadísticamente llamados parámetros de la regresión.

8. Aquí los residuos deben cumplir sus propiedades básicas: la esperanza debe ser cero, su varianza constante, deben ser independientes y los errores no deben tener autocorrelaciones.

9. Éste es la división entre el coeficiente de la variable independiente de una curva de regresión y el error estándar de la variable.

segundo sumando desaparece, lo que equivale a que el mercado es eficiente al menos en su forma débil.

4. La evidencia empírica en el caso peruano

Se ha constatado la eficiencia en el mercado con una muestra de las 15 acciones más representativas del mercado en 1996, las que pertenecían al índice selectivo de la Bolsa de Valores de Lima. El horizonte escogido es uno que consideramos razonablemente estable[10], con rendimientos diarios desde el 1 de junio de 1994 hasta el 31 de julio de 1996. En el Cuadro No. 12.1 figuran estas acciones con su estadístico t (correspondiente al modelo previamente determinado):

Cuadro No. 12.1

ESTADÍSTICO T Y LAS 15 ACCIONES MÁS REPRESENTATIVAS DEL MERCADO DE VALORES EN EL PERÚ

Acciones	T
1.- Backus y Johnston T	1.47
2.- Atacocha T	1.47
3.- Cementos Lima	0.84
4.- Banco de Crédito T	0.91
5.- Cervecera del Sur T	-0.79
6.- Edelnor C	-0.01
7.- Minsur T	0.24
8.- Morococha T	-0.18
9.- Credicorp	1.21
10.-Pacocha	0.50
11.-Compañía Nacional de Cerveza	0.08
12.-Telefónica del Perú	2.93
13.-Tele 2000	4.11
14.-Buenaventura A	5.89
15.-D'onofrio	3.12

10. Nótese que en el mercado de valores peruano es muy difícil encontrar un horizonte estable. Sólo a partir de 1994 se da una estabilidad razonable.

Puede observarse que de las 15 acciones sólo cuatro son estacionarias (su estadístico t es superior a 1.96); el resto (11) sigue un recorrido aleatorio. Las acciones cuyas cotizaciones son estacionarias son justamente las 4 últimas de la lista: Buenaventura común, D´onofrio, Telefónica del Perú y Tele 2000. Intentaremos dar algunas razones que explican su situación de estacionariedad.

Cabe señalar que, a partir del año 1994, sucedieron acontecimientos que pudieron afectar el comportamiento de las acciones antes descritas. En Telefónica del Perú se presentó el Programa de Participación Ciudadana. El gobierno incentivaba, a través de créditos subsidiados y descuentos, el acceso del público en general a la propiedad de las acciones. La emisión de ADRs (*American Depositary Receipts*) por parte de la Cía. Buenaventura, en el segundo semestre de 1995, y su consiguiente entrada al mercado internacional crearon expectativas que sensibilizaron a las acciones. La posibilidad de venta de una compañía siempre genera rumores que sensibilizan los precios. Los casos de Tele 2000 y D'onofrio son claros ejemplos de esta situación. En el período analizado, las cotizaciones seguían un comportamiento coyuntural que explica su carácter estacionario.

5. La posibilidad de predicción

Una vez que se cuenta con el modelo base, procedemos a predecir los precios y se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro No. 12.2

PRECIOS DIARIOS HISTÓRICOS Y PREDICHOS
(A partir del 1/08/96)

Acción	Precio histórico	Precio predicho
Telefónica del Perú	5.63	5.38
	5.86	5.39
	5.80	5.40
	5.67	5.41
	5.74	5.42

(continúa)

(continuación)

Acción	Precio histórico	Precio predicho
Tele 2000	4.18	4.20
	3.95	4.21
	4.00	4.22
	4.20	4.23
	4.15	4.24
Buenaventura C	21.10	21.24
	21.10	21.32
	21.19	21.41
	21.30	21.50
	21.31	21.59
D´onofrio	0.85	0.86
	0.86	0.86
	0.85	0.86
	0.86	0.86
	0.87	0.86

Fuente: Economática.
Elaboración propia.

A modo de conclusión y aunque es un tema sumamente controvertido, podemos concluir que el mercado de valores peruano es eficiente[11], al menos en su forma débil, en la medida en que las cotizaciones de las acciones siguen un recorrido aleatorio, o están en vía de seguir un recorrido de estas características.

11. Esta conclusión no es compartida por dos autores, Rocha y Cáceres. Véase Rocha, Julio, *Rentabilidad bursátil. Evidencia empírica*, CIESUL, 1990; y Cáceres, Orlando, *La incorporación de nueva información en la Bolsa de valores de Lima: un enfoque econométrico*, Tesis presentada para la obtención de título profesional de Licenciado en Economía en la Universidad del Pacífico, 1992. Sin embargo, cabe destacar que los estudios realizados por ambos autores se refieren a una etapa en la cual la Bolsa tenía un tamaño muy reducido.

De las 15 acciones del índice selectivo, 11 siguen un recorrido aleatorio; las 4 restantes, uno estacionario. Sin embargo, todo parece indicar que, debido a su entrada al mercado internacional, y por lo tanto con una mayor transparencia en la información y volumen de negociación, las cotizaciones seguirán posteriormente un recorrido aleatorio.

En cuanto a las acciones que no pertenecen al índice selectivo, es posible que sus series sean estacionarias. No obstante, es importante afirmar que, debido a la poca liquidez[12] de estas acciones, lo que las hace poco atractivas, es difícil demostrar su carácter estacionario.

De otro lado, según funcionarios de la Bolsa de Valores de Lima consultados, el mercado peruano opera con un mínimo de eficiencia operacional.

A menos que exista una intención abierta de subsidiar una operación bursátil por parte de algún agente económico, es recomendable pensar que el mercado es eficiente.

6. Cuestionario

1. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas? Un mercado eficiente supone:

a. Que sus rendimientos siguen un recorrido aleatorio.
b. Que el supremo gobierno ha rebajado los impuestos.
c. Que las sociedades agentes de bolsa no cobran comisiones.
d. Que los rendimientos de dos activos, aunque con riesgos distintos, tiendan a rentabilidades iguales.
e. Que las Instituciones de Compensación y Liquidación de Valores funcionen eficientemente.

2. ¿Cuáles de los siguientes principios o teorías perderían credibilidad si el mercado no fuera eficiente?

---

12. Su frecuencia de negociación es muy baja.

a. La relación directa entre riesgo y rentabilidad.
b. El modelo de valoración de activos.
c. Que la tasa de descuento para obtener el VPN económico debe ser mayor que la tasa activa.

3. Supongamos por un momento que, a pesar de lo mencionado en este capítulo, usted persistiera en creer que el mercado en el Perú no es eficiente. ¿No considera usted que el crecimiento del tamaño del mercado de capitales ocurrido desde 1990 y las reformas estructurales introducidas por una serie de normas que han afectado al mercado de capitales llevarán, tarde o temprano, al mercado peruano a ser más eficiente?

Caso Luz Austral

Nos encontramos en el 2 de diciembre de 1996, a cuatro años de la promulgación del D.L. 25897 de 1992, que crea el Sistema Privado de Administradoras de Fondos de Pensiones. Varios ejecutivos de la AFP Asunción discutían, en su oficina de San Isidro, las posibilidades de aumentar el número de afiliados al sistema privado de pensiones. Al primer año, y en todo el sistema, se había estimado que el total de afiliados ascendiera a 1.7 millones; sin embargo, en los cuatro años ya recorridos, aún no se había concretado esa cifra.

En esta reunión, un ejecutivo refirió que esto se debía a la falta de confianza en el sistema. Otro ejecutivo explicaba que los afiliados no querían ahorrar un porcentaje tan alto de sus ingresos. Pero otro afirmó que la rentabilidad que ofrecía el fondo que ellos administraban era muy baja. Esto último se consideró muy importante. Se recordó que una AFP pequeña de la competencia mantenía su liderazgo sólo por ser el fondo más rentable.

El Gerente General de AFP Asunción hizo la pregunta clave: cómo lograr una mayor rentabilidad en nuestro portafolio.

Se tenía el antecedente de la extraordinaria rentabilidad lograda con la inversión en Teléfonos S.A. Y la privatización inminente de la empresa Luz Austral podría también significar una interesante rentabilidad. En unos días se podría preparar un informe y analizar la posibilidad de invertir un par de

millones de dólares en esta empresa. Sin embargo, había que conocer muy claramente las características de la emisión de Luz Austral. Uno de los ejecutivos sugirió leer detenidamente el prospecto de venta de Luz Austral, especialmente lo que se refiere a los riesgos que asumen las empresas y que podrían ocasionar una reducción de la cotización. Esto podía significar un gran riesgo. Otro de los ejecutivos advirtió respecto a conocer los planes futuros de Luz Austral, así como las posibles fusiones o escisiones.

Pero, ¿en qué consistió la inversión en Teléfonos S.A. y cuál fue su rentabilidad?

La inversión precedente en Teléfonos S.A.

AFP Asunción había adquirido un paquete de acciones de Teléfonos S.A. a un promedio de S/.3.8 por acción que luego vendió a alrededor de S/. 5.3, lo que equivalió a una ganancia del 40% en más o menos seis meses.

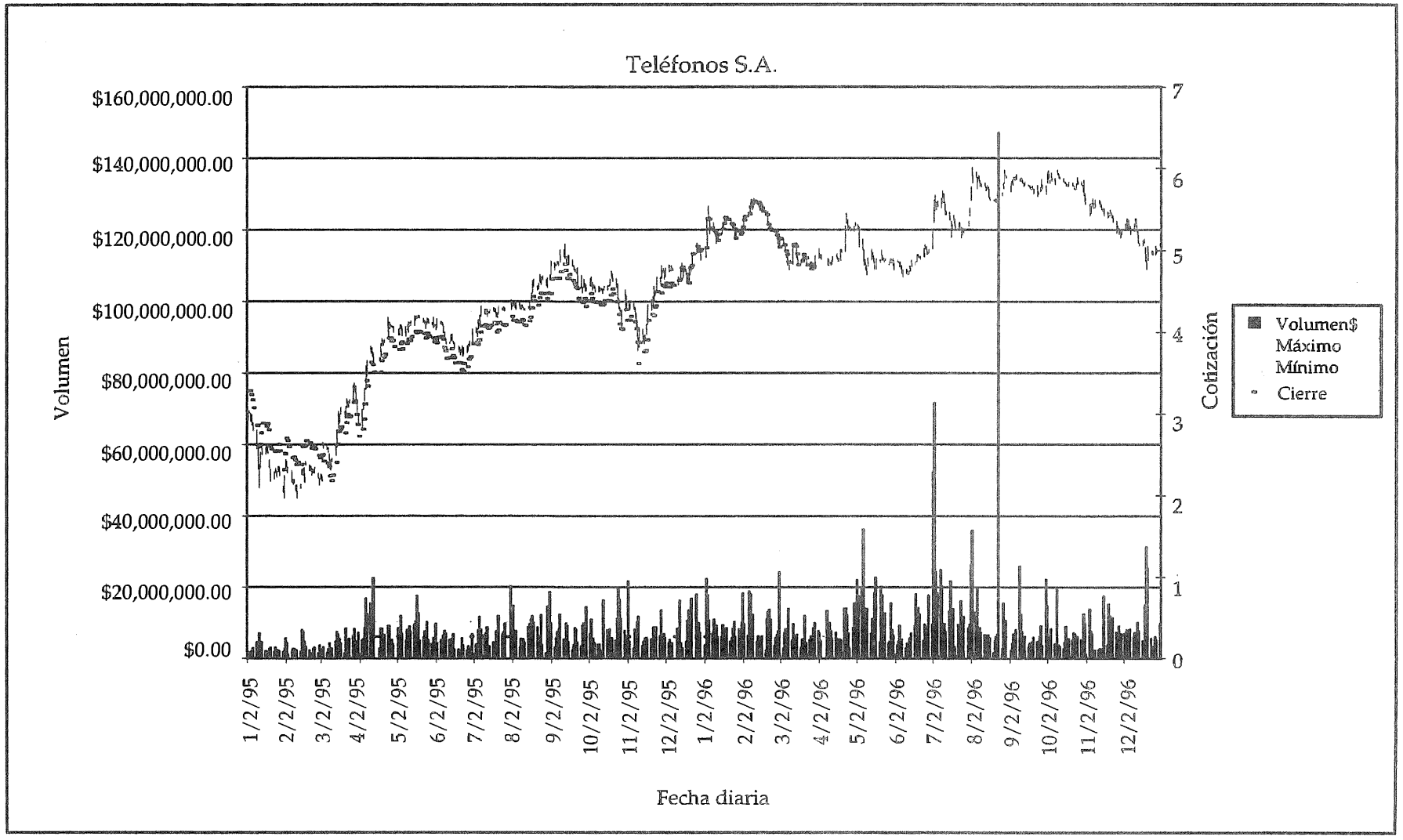
La telefonía en el Perú se privatizó en 1992, pero el Estado mantuvo el 28.6% de las acciones. Más tarde, ya en 1996, decidió vender una parte, el 21%, bajo el Sistema de Participación Ciudadana. Este 21% se vendió en dos tramos: 17% en el tramo internacional y 4% en el tramo nacional. Inesperadamente, la demanda por la acción superó largamente la oferta en los dos tramos, hecho que posibilitó las ganancias de la AFP Asunción.

El tramo internacional se realizó con una oferta pública en el sistema de American Depositary Receipts (ADRs). En el tramo nacional, la oferta se dirigió a inversores institucionales, como AFPs y empresas en general, y a personas naturales. A estos últimos se les vendería con financiamiento y descuentos, algo particularmente atractivo.

Como antecedentes de Teléfonos S.A. se tiene que, hacia fines de la década de los ochenta, la acción se encontraba bajo la par. En los primeros cinco años de la década de los noventa, su cotización ascendió a algo menos de S/.2. A partir de 1995, la cotización subió de los $2.2 y llegó hasta S/. 5.1 el 1 de julio, fecha en la cual se cerró la venta en el tramo nacional a personas individuales. Después de esta fecha, la cotización subió algo más, hasta alcanzar el tope de S/.5.5 la acción. Puede observarse el comportamiento descrito en el Gráfico No. 1.

Como datos adicionales, se presentan los estados financieros trimestrales, ajustados y expresados en dólares americanos, de Teléfonos S.A. correspondientes a los años 1995 y 1996.

Gráfico No.1


Teléfonos S.A.
Volumen
$160,000,000.00
$140,000,000.00
$120,000,000.00
$100,000,000.00
$80,000,000.00
$60,000,000.00
$40,000,000.00
$20,000,000.00
$0.00
Cotización
7
6
5
4
3
2
1
0
Volumen$
Máximo
Mínimo
Cierre
1/2/95
2/2/95
3/2/95
4/2/95
5/2/95
6/2/95
7/2/95
8/2/95
9/2/95
10/2/95
11/2/95
12/2/95
1/2/96
2/2/96
3/2/96
4/2/96
5/2/96
6/2/96
7/2/96
8/2/96
9/2/96
10/2/96
11/2/96
12/2/96
Fecha diaria

TELÉFONOS S.A.
BALANCE GENERAL
(En millones de dólares)

	31-mar-95	30-jun-95	30-sep-95	30-nov-95	31-dic-95	31-mar-96	30-jun-96	30-sep-96	30-nov-96
ACTIVO									
Activo total	1705,4	1772,6	1945,4	1935,4	2004,5	1476,6	2201,8	2398,6	2551,8
Activo corriente	700,5	660,6	625,4	529,1	475,8	457,5	457,9	478,1	547,1
Efectivo	391,2	271,6	164,9	79,6	64,8	72,8	9,1	3,1	15,3
Valores negociables CP	10,1	25,4	36,4	39,5	32,6	-	-	-	-
Créditos comerciales CP	176,4	269,7	299,3	320,5	303,4	327,5	370,8	396,0	451,9
Créditos por ventas CP	-	292,7	325,5	351,4	-	-	416,0	-	496,2
Provisión cuentas por cobrar dudosas	-	-22,9	-26,2	-30,9	-	-	-45,2	-	-44,2
Otras cuentas por cobrar CP	49,2	37,3	33,4	28,7	14,3	14,9	17,4	29,7	30,1
Por cobrar de acción	-	15,6	13,7	12,3	-	-	7,8	-	14,7
Provisión cuentas por cobrar dudosas	-	0,0	0,0	0,0	-	-	9,6	-	-
Deudores varios CP	-	21,7	19,7	16,4	-	-	-	-	15,4
Bienes de cambio	59,2	34,4	56,6	53,8	54,7	39,8	53,9	36,3	32,9
Suministros diversos	-	24,3	27,4	30,9	-	-	42,7	36,3	8,8
Existencias por recibir	-	8,1	29,2	22,9	-	-	11,2	-	24,8
Gastos pagados por anticipado	14,4	24,1	34,7	7,0	6,0	2,4	6,7	12,9	16,9
Activo no corriente	1004,8	1112,0	1320,1	1406,3	1528,7	1019,1	1743,9	1920,5	2004,7
Inversiones permanentes	19,2	18,8	19,1	19,1	21,6	22,9	20,8	26,0	25,7
Otras inversiones	-	-	19,1	19,1	-	-	20,8	-	25,7
Otros activos LP	2,1	6,7	8,0	8,0	7,4	8,1	8,3	8,8	8,3
Intangibles	-	-	8,0	8,0	-	-	-	-	8,3
Activos fijos	983,5	1086,5	1292,9	1379,2	1499,7	988,1	1714,8	1885,7	1970,7
Activo fijo antes de depreciación	-	2158,6	2382,5	2393,5	2532,2	2071,9	2817,2	3021,9	3124,0

(continúa)

(continuación)

	31-mar-95	30-jun-95	30-sep-95	30-nov-95	31-dic-95	31-mar-96	30-jun-96	30-sep-96	30-nov-96
Construcción y obras infraestructura	-	155,7	180,4	174,8	-	-	190,5	-	196,3
Maquinaria y equipos	-	1493,5	1616,1	1743,6	-	-	2149,5	-	2185,0
Muebles y enseres	-	9,5	9,6	9,5	-	-	8,4	-	9,2
Unidades de transporte	-	26,2	26,5	25,0	-	-	46,4	-	46,1
Otros equipos	-	61,6	62,5	63,8	-	-	58,9	-	67,1
Otros activos fijos	-	412,1	487,4	376,8	-	-	363,5	-	620,3
Depreciación acumulada	-	-1072,1	-1089,6	-1014,3	-1032,5	-1083,8	-1102,4	-1136,2	-1153,3
Depreciación construcción e infraestructura	-	-53,2	-54,2	-54,1	-	-	-57,6	-	-58,8
Depreciación maquinaria y equipo	-	-941,3	-956,4	-881,9	-	-	-953,9	-	-1000,7
Depreciación muebles y enseres	-	-8,5	-8,7	-8,6	-	-	-6,9	-	-7,0
Depreciación unidades de transporte	-	-20,7	-21,2	-20,3	-	-	-42,4	-	-42,6
Depreciación otros equipos	-	-48,4	-49,1	-49,4	-	-	-41,6	-	-44,2
PASIVO	1705,4	1772,5	1945,4	1935,5	2004,6	2106,6	2201,6	2398,6	2551,7
Pasivo+Patrimonio Neto	384,1	393,0	522,8	524,2	526,4	586,3	672,5	773,1	919,0
Pasivo total	312,5	326,7	454,8	454,1	503,4	563,9	528,3	597,7	761,9
Pasivo corriente	84,7	99,6	195,0	172,5	227,5	169,4	191,6	201,5	179,7
Pasivos comerciales CP	84,7	99,6	195,0	172,5	-	-	191,6	-	179,7
Proveedores CP	0,0	0,0	0,0	-	-	22,9	118,8	197,5	316,4
Deudas financieras CP	25,7	26,1	27,4	23,0	22,2	22,0	21,4	46,5	5,8
Deuda financiera LP porción CP	202,1	201,0	232,4	258,6	253,7	349,7	196,4	152,1	260,0
Otros pasivos no comerciales CP	-	45,2	51,4	31,6	-	-	37,0	148,0	69,2
Cuentas por pagar CP	z-	9,0	6,3	40,4	-	-	89,9	-	72,4
Dividendos por pagar CP									

TELÉFONOS S.A.
ESTADO DE RESULTADOS
(En millones de dólares)

	31-mar-95	30-jun-95	30-sep-95	30-nov-95	31-dic-95	31-mar-96	30-jun-96	30-sep-96	30-nov-96
Ingresos operacionales	236,1	520,8	790,2	941,2	1031,5	267,7	558,0	873,5	1089,8
A terceros				941,2					1089,8
Ingresos totales	236,1	520,8	790,2	941,2	1031,5	267,7	558,0	873,5	1089,8
Costo de ventas	107,5	215,8	274,6	329,9	370,4	159,9	204,5		370,3
A terceros				329,9					370,3
Resultado bruto	128,7	305,0	515,6	611,3	661,0	107,8	353,6	873,5	719,5
Gastos operativos	38,6	77,6	146,1	175,5	197,0		108,7	468,3	196,9
Gastos administrativos	29,5	59,3	112,8	135,5	152,2		84,0		152,1
Gastos con ventas	9,1	18,3	33,2	39,9	44,8		24,7		44,8
Resultado operativo ordinario	90,1	227,4	369,5	435,8	464,0	107,8	244,8	405,3	522,6
Resultado no operacional	6,0	2,9	-17,3	-2,7	2,5	8,3	-23,7	12,0	-27,3
Ingresos financieros	9,1	18,6	26,9	31,5	30,5	5,7	9,2	13,6	17,2
Gastos financieros	-0,9	-2,6	-7,2	-5,7		-1,9	-5,9	-14,9	-21,4
Resultado por posición monetaria	3,8	-12,7	-14,0	-12,6	-8,9	4,5	3,5	0,5	-1,1
Otros gastos y productos netos	-5,9	-0,3	-22,9	-15,8	-19,1	0,0	-30,5	12,9	-22,1
Resultado antes de impuestos	96,1	230,4	352,2	433,1	466,5	116,1	221,1	417,3	495,3
Impuestos a las ganancias	28,9	62,9	92,7	112,7	118,8	32,0	61,0	105,1	136,2
Participación administrativa/estatutaria	10,7	23,3	34,3	41,7	44,0	11,8	22,6	38,9	50,4
Utilidad líquida antes de ítems extraordinarios	56,4	114,2	225,2	278,7	303,6	72,2	137,6	237,9	308,6
Ganancia/pérdida neta	56,4	114,2	225,2	278,7	303,6	72,2	137,6	237,9	308,6

Ahora, 2 de diciembre de 1996, la AFP Asunción se encontraba ante una interrogante: ¿en qué consistiría la inversión en Luz Austral y cuál podría ser su rentabilidad? Veamos.

La posible inversión en Luz Austral

La empresa Luz Austral S.A. es una empresa próxima a privatizarse. Se dedica a la distribución de energía eléctrica en la zona sur de Lima y áreas adyacentes. A fines de 1993, cuando la empresa se denominaba Luz Lima, existía un alto índice de pérdidas de energía eléctrica, metrajes defectuosos y procedimientos de cobro y facturación deficientes. Sin embargo, en agosto de 1994, CCCP, subsidiaria de una empresa transnacional, adquirió el 60% de las acciones de Luz Austral S.A.; y el gobierno peruano mantuvo una porción importante de las acciones restantes.

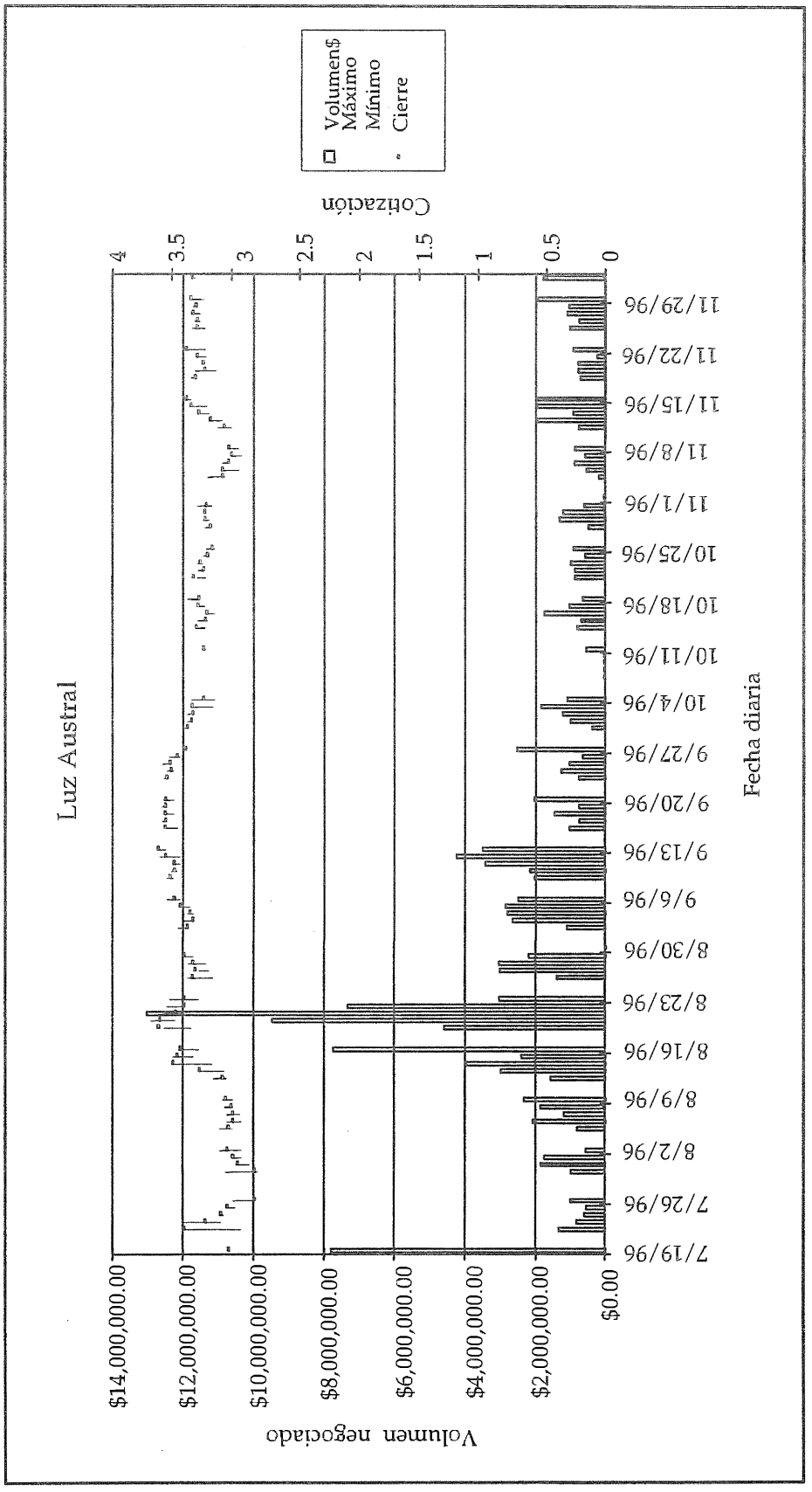
Bajo la tutela de la empresa transnacional, Luz Austral empezó a atravesar una etapa de modernización. Además, se espera que el sector eléctrico crezca en la misma proporción que el PBI, la que se estima en un 5% para lo que resta de la década.

La empresa mejora notablemente su eficiencia operativa al recortar las pérdidas de energía en el sistema de distribución, particularmente por factores técnicos como mejor metraje y mecanismos eficientes de facturación. El porcentaje de ineficiencia baja de 20%, al momento de ser adquirida por CCCP, a 14%, en junio de 1996. A ello se suman las mejoras en el sistema de información, con la implementación de sistemas de manejo de las cuentas por pagar y facturación patentada, la reducción del número de empleados, y el aumento de la productividad de 400 a 700 clientes por empleado.

En el Gráfico No. 2 se puede observar el comportamiento de las cotizaciones de Luz Austral hasta el 2 de diciembre de 1996 (fecha en la que los ejecutivos de la AFP Asunción discuten posibilidades).

Puede notarse que la cotización más alta asciende a S/. 3.7, cuando se alcanzan los mayores volúmenes negociados; y la más baja es de alrededor de S/.3.

Gráfico No. 2


Luz Austral
Volumen$
Máximo
Mínimo
Cierre
Cotización
Volumen negociado
$14,000,000.00
$12,000,000.00
$10,000,000.00
$8,000,000.00
$6,000,000.00
$4,000,000.00
$2,000,000.00
$0.00
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
7/19/96
7/26/96
8/2/96
8/9/96
8/16/96
8/23/96
8/30/96
9/6/96
9/13/96
9/20/96
9/27/96
10/4/96
10/11/96
10/18/96
10/25/96
11/1/96
11/8/96
11/15/96
11/22/96
11/29/96
Fecha diaria

Los estados financieros se muestran a continuación:

LUZ AUSTRAL S.A.
BALANCE GENERAL
(En millones de dólares)

	31-dic-95	31-mar-96	30-jun-96	30-sep-96	30-nov-96
ACTIVO					
Activo total	376,6	391,3	382,3	384,2	384,9
Activo corriente	98,5	114,7	103,4	99,2	100,9
Efectivo	28,6	42,2	35,7	34,2	39,4
Valores negociables CP	11,0	-	-	-	-
Créditos comerciales CP	41,0	42,7	46,9	45,2	43,9
Otras cuentas por cobrar CP	8,6	11,8	4,5	6,8	2,1
Por cobrar de acción	0,5	-	-	-	-
Deudores varios CP	8,0	-	-	-	-
Filiales (no comerciales)	-	-	-	8,0	14,4
Bienes de cambio	6,9	17,7	15,5	-	-
Gastos pagados por anticipado	3,4	0,3	0,7	5,1	1,1
Activo no corriente	278,1	276,6	278,9	285,0	284,0
Inversiones permanentes	-	-	2,0	10,6	10,6
Otras inversiones	-	-	-	-	10,6
Otros activos LP	0,0	0,1	1,1	1,1	1,3
Activos fijos	278,0	276,5	275,7	273,3	272,2
PASIVO					
Pasivo+Patrimonio Neto	376,6	391,3	382,3	384,2	384,9
Pasivo total	96,9	125,3	110,3	93,3	123,1
Pasivo corriente	67,3	76,1	59,5	63,8	67,9
Pasivos comerciales CP	43,0	37,0	28,1	25,0	31,5
Proveedores CP	8,0	-	-	-	-
Letras por pagar CP	-	-	-	-	-
Deudas comerciales con subsidiarias CP	35,0	-	-	-	-
Deudas financieras CP	6,8	7,0	7,1	8,5	7,7
Deuda financiera LP porción CP	-	-	0,2	0,4	

LUZ AUSTRAL S.A.
ESTADO DE RESULTADOS
(En millones de dólares)

	31-dic-95	31-mar-96	30-jun-96	30-sep-96	30-nov-96
Ingresos operacionales	263,5	64,5	126,5	32,3	81,4
Otros ingresos operacionales	-	6,7	11,7	-	-
Ingresos totales	263,5	71,2	138,2	32,3	81,4
Costo de ventas	186,1	47,5	116,7	22,7	-
Resultado bruto	77,5	23,6	21,6	9,7	81,4
Gastos operativos	43,8	11,7	-	3,1	66,4
Gastos administrativos	14,8	4,2	-	1,7	5,6
Gastos con ventas	29,1	7,5	-	1,4	60,8
Resultado operativo ordinario	33,6	12,0	21,6	6,6	15,0
Resultado no operacional	12,0	4,7	7,9	2,0	5,4
Ingresos financieros	11,5	3,3	6,4	1,4	2,8
Gastos financieros	-4,7	-1,1	-3,4	-	-1,3
Resultado por posición monetaria	-0,6	0,8	1,6	0,3	2,1
Otros gastos y productos netos	5,8	1,7	3,3	0,3	1,8
Resultado antes de impuestos	45,6	16,7	29,5	8,4	20,4
Impuestos a las ganancias	12,1	4,8	8,4	0,4	6,1
Utilidad líquida antes de ítems extraordinarios	33,5	12,0	21,1	8,0	14,3
Ítems extraordinarios	-	-	-	25,0	24,4
Ganancia/pérdida neta	33,5	12,0	21,1	33,1	38,7
Dividendos por acción pagadas en el período	-	-	-	-	-

Deben agregarse otros datos: al momento de la oferta, el Estado peruano mantiene el 30% del capital social de la empresa Luz Austral. La oferta contempla la colocación de acciones clase B y en tramos similares a los que se dieron con Teléfonos S.A., nacional e internacional. En el tramo nacional institucional se venderían paquetes superiores a los S/. 20,000 (en este tramo no se han considerado atributos y ventajas de adquisición adicionales).

Un dato importante que deben tomar en cuenta los ejecutivos de la AFP La Asunción es que el precio de las acciones recién se fijará el 12 de diciembre. Se hará de forma colegiada entre la CEPRI, el Comité especial de privatización y el Coordinador Global (uno de los principales bancos nacionales), luego de corroborar los volúmenes de demanda existentes. En esta misma fecha, se determinará la cotización para el tramo internacional. Aunque el prospecto de venta no lo menciona expresamente, es posible que la emisión del tramo internacional sea en forma privada y no pública, como fue el caso de Teléfonos.

La decisión

Los ejecutivos de AFP Asunción deben decidir. Pero no se ha terminado de presentar la información. Uno de los ejecutivos llamó la atención sobre un párrafo del prospecto de venta de Luz Austral. Éste mencionaba que, a pesar de que el rol de la autoridad reguladora ha sido definido en detalle en las leyes peruanas, no se podía asegurar cómo la Comisión de Tarifas Eléctricas podía ejercer su autoridad. Y tampoco podía asegurarse que las leyes o las regulaciones no cambiarían de manera que pudieran afectar adversamente a la compañía.

Los ejecutivos de Asunción debían considerar un dato más para decidirse por la compra de acciones: el pasado 7 de octubre, Luz Austral se había escindido en dos. Los accionistas de la antigua empresa recibieron por cada acción antigua, 0.937 de una acción de Luz Austral nueva y 0.063 de Luz Austral Servicios. Luz Austral nueva se dedicaría a la distribución y Luz Austral servicios a actividades complementarias. ¿Este dato sería relevante para la AFP Asunción?

Por otra parte, se encontraba el hecho positivo de que entre los principales planes de Luz Austral estuvieran los siguientes: i) expandir y modernizar la capacidad de distribución (la base de clientes solamente corresponde al 92% de la población en su área de concesión); ii) continuar con la reducción de costos y de productividad; iii) reducir los niveles de interrupción en la distribución; y iv) invertir en negocios con compañías internacionales y domésticas de tal manera que pueda convertirse en la compañía matriz de un *holding* importante.

Finalmente, los ejecutivos de Asunción rescataron otro dato: una importante ejecutiva del JP Morgan había afirmado que consideraba a Luz Austral como una de las empresas menos riesgosas del mercado.

Preguntas

1. ¿Cree usted que en la actualidad el mercado ofrece numerosas oportunidades de arbitraje?
2. ¿El caso Luz Austral ofrece las mismas oportunidades que Teléfonos S.A.? ¿Cuáles son las razones por las que invertiría en Luz Austral? ¿A qué precio?
3. ¿Cuáles son los riesgos de invertir en Luz Austral?
4. ¿Cree usted que actualmente Luz Austral está subvaluada?

XIII. LAS FUSIONES

En este capítulo consideraremos tres puntos: el concepto de fusión; el marco general de por qué fusionarse; y la explicación de los métodos de valoración que se utilizan para la fusión.

1. Concepto de fusión

La fusión es la unión de dos empresas que se convierten en una sola unidad económica y legal. Esta fusión puede presentarse de dos formas: por absorción y por constitución.

La primera, por absorción, implica la incorporación de una o más sociedades a otra existente; estas últimas se disuelven sin liquidarse y la sociedad absorbente asume sus patrimonios[1]. La empresa no se liquida porque no existe realización del activo, solución del pasivo y división del patrimonio entre los socios.

El Banco Continental, cuando pertenecía al Estado peruano en los últimos años de la década de los ochenta, absorbió a los Bancos NorPerú y Banco Amazónico. La Administradora del Fondo de Pensiones Profuturo absorbió a otra, El Roble. Éstos son ejemplos de fusión por absorción.

En la segunda forma de fusión, denominada de constitución, una nueva empresa se constituye con el patrimonio de otras que se disuelven sin liquidarse.

Un ejemplo de esta forma se dio cuando el Consorcio Industrial Perú Pacífico (CIPPSA) se fusionó con la Fabril, empresa de la transnacional Bunge Born, y se creó una nueva razón social, el Consorcio de Alimentos Fabril Pacífico (ALICORP).

---

1. Ley General de Sociedades.

Es importante establecer la diferencia entre la fusión y la relación casa matriz subsidiaria. En esta última figura, una compañía, denominada matriz, adquiere un porcentaje importante de las acciones de otra compañía, denominada subsidiaria. El número de acciones que posee es tal que le permite tener un control sobre la junta general de accionistas. En esta forma, ambas empresas mantienen su forma legal anterior, aspecto que constituye la diferencia esencial respecto de la fusión.

2. Por qué fusionarse

Lo fundamental para poder explicar cómo se toma la decisión de fusionarse, es entender las razones que motivan dicha decisión. Estas razones pueden ser de orden cualitativo ó cuantitativo. Es importante además comprender estas motivaciones ya que, en gran medida, determinan el tipo de fusión en la que se incurre. De esa manera podemos encontrar una fusión horizontal cuando se trata de empresas del mismo giro que antes eran competidoras; vertical, si se expande hacia atrás o adelante en la misma línea de negocio; o conglomerado, si son empresas que no tienen relación alguna en cuanto al giro de sus negocios.

2.1 Razones cualitativas[2]

Para analizar este tipo de motivaciones, revisaremos algunos argumentos que se suelen presentar para justificar una fusión y que nos parecen adecuados; luego veremos otros que nos suscitan dudas. Entre las principales razones en favor de las fusiones, podemos plantear las siguientes:

i Economías de escala.- se busca que el costo unitario medio disminuya al aumentar el volumen de producción. De esa manera, además, se puede repartir, sobre una base de mayores ventas y activos, las distintas inversiones e investigaciones que se requiera. Éste es el principal objetivo que se pretende al realizar una fusión

2. Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 4ª ed., McGraw Hill, 1993, cap. 33.

de tipo horizontal, aunque también ha sido el propósito de ciertas fusiones por conglomerado, donde se espera compartir servicios tales como la contabilidad, el control financiero y la dirección. Un ejemplo de ello son las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).

ii. Economías de integración vertical.- se pretende conseguir un mayor control y coordinación sobre el proceso de producción, para lo cual se expande hacia la fuente de materias primas (integración hacia atrás) o se acerca al consumidor final (integración hacia delante). Esto se consigue a través de la fusión con un proveedor o con un cliente. Lo que se busca es eliminar los costos contractuales y de transacción entre las distintas etapas de producción.

iii. Combinación de recursos complementarios.- se da cuando dos empresas poseen activos complementarios. Consideremos el caso de muchas empresas pequeñas que son adquiridas por grandes empresas que pueden aportar los componentes necesarios para el éxito y que le hacen falta a la empresa adquirida. La empresa pequeña puede poseer un producto único pero no tiene la capacidad de producción y distribución necesaria para venderlos a gran escala.

iv. Ventajas fiscales no aprovechadas.- cuando una empresa posee pérdidas puede aprovechar esa situación si se fusiona con otra que en cambio genere ganancias, puesto que, al disminuir las utilidades, se reducen los impuestos.

Otras razones por considerar:

- Eliminación de ineficiencias
- Empleo de fondos excedentes

De otro lado, algunas razones que se esbozan para la fusión son aparentemente válidas pero en realidad no lo son.

1. Diversificación. Dos empresas se fusionan para reducir riesgos. Este argumento es poco sólido, ya que le es más sencillo a un

agente individual diversificar por su cuenta que a una empresa. Por ello, resultaría más lógico que sean los propios accionistas los que compren acciones de otras empresas.

2. Ilusión sinérgica. Dos empresas se fusionan porque juntas aumentan su indicador utilidad por acción. En algunos casos esta razón no es válida. Veamos el Cuadro No. 13.1.

Cuadro No. 13.1

EJEMPLO DE ILUSIÓN SINÉRGICA

	A	B	AB
Precio	S/.2	S/.4	
Cantidad de acciones	100	100	150
Utilidades totales	S/.200	S/.200	S/.400
Utilidad por acción	2	2	2.67
Crecimiento de las utilidades	Lenta	Rápida	

Dos empresas se fusionan en la medida en que su indicador utilidad por acción se eleva. Antes de la fusión y en ambas empresas, este indicador era 2; después de la fusión y juntas, este indicador se eleva a 2.67.

Pero esto puede constituir una ilusión. No hay efecto sinérgico en las dos empresas en la medida que se da una unión entre una empresa de lento crecimiento y una de rápido crecimiento. Por ello, la empresa A se cotiza en un menor valor que B, lo que sugiere que se intercambian 100 acciones de A por 50 de B, lo que resulta en 150 nuevas acciones. Un aumento de 100% en las utilidades y sólo de 50% en la cantidad de acciones permite ficticiamente elevar la utilidad por acción a 2.67.

Otras razones discutibles son:

- Adquisiciones para aumentar las ventas
- Motivaciones subjetivas de los directivos

2.2 Razones cuantitativas

Como podemos imaginarnos, una fusión es una decisión muy compleja. En el caso peruano, a partir de 1992, muchas empresas han decidido hacerlo. Por ejemplo, las compañías estatales Compañía Peruana de Teléfonos y Entel Perú se convirtieron en Telefónica del Perú, lo que dio origen a una compañía valorizada, en 1996, en 4.5 billones de dólares[3]. Podemos seguir revisando casos con diferentes resultados; lo importante es analizar cómo estas ganancias constituyen una motivación especial.

Las razones cuantitativas, como es fácil imaginar, se refieren a esas ganancias que originan las fusiones. Pero, ¿acaso siempre las fusiones generan ganancia? Sabemos que en ocasiones sí lo hacen, pero a veces su efecto es nulo, o incluso pueden producir pérdidas.

Entonces, ¿cómo podemos hacer para saber si es adecuado fusionarse? En general, vale la pena fusionarse si las dos empresas valen más juntas que separadas, es decir, si la unión produce un efecto sinérgico. Para poder determinarlo, vamos a hallar por separado los beneficios y los costos de la fusión; luego, al juntar ambos factores, contaremos con una buena medida para la toma de decisiones.

Vale la pena fusionarse si se cumple que:

$$VA_{AB} > VA_A + VA_B$$

De manera que la ganancia estaría determinada por:

$$\text{Ganancia} = VA_{AB} - (VA_A + VA_B)$$

Si existe una ganancia positiva, existiría una justificación económica para la fusión. Pero, como ya hemos señalado, para que este análisis sea completo debemos saber cuánto nos cuesta adquirir esa empresa; para

3. Monto que constituye alrededor de la mitad del total de la capitalización bursátil de la Bolsa de Valores de Lima.

eso consideramos el caso más sencillo, es decir, que se paga por ella en efectivo. De esa forma, el costo estaría dado por:

$$\text{Costo} = \text{Pago en efectivo} - VA_B$$

Evidentemente la fusión tendrá sentido si la ganancia supera al costo. Así, es una buena idea fusionarse si la siguiente expresión es positiva.

$$\text{Ganancia} - \text{Costo} = VA_{AB} - (VA_A + VA_B) - (\text{Pago en efectivo} - VA_B)$$

$$\text{Ganancia} - \text{Costo} = VA_{AB} - (VA_A + \text{Pago en efectivo})$$

La idea de fusión es adecuada si el valor de las empresas después de la fusión es mayor que la empresa que tenías antes más el pago por la empresa adquirida.

3. Métodos de valoración

Luego de revisar las distintas motivaciones detrás de una fusión, es necesario valorizar adecuadamente a las empresas para verificar si es que la fusión genera una ganancia económica. De allí se desprende la importancia de contar con métodos de valoración correctos. Revisaremos los tres más comunes.

El valor contable o valor en libros es el valor de los recursos propios que aparecen en el balance (es decir, la diferencia entre el activo total y el pasivo exigible). Como es evidente, este valor diferirá del "de mercado" en la medida en que el valor de los activos en la actualidad no es igual al valor al que se compraron.

El valor de mercado se basa en la valorización que da el mercado a las acciones de la empresa que cotizan en bolsa. Por ejemplo, si dos empresas se fusionan, podemos medir mediante su capitalización bursátil si la fusión fue provechosa, así:

$$CB_A + CB_B = CB_{AB}$$

$$10 + 5 < 17$$

Vemos cómo, antes de la fusión y por separado, el mercado valora menos a las empresas A y B. Al fusionarse, el mercado se ha percatado del efecto sinérgico y ha valorado la fusión en 2.

Sin embargo, este método sólo permite valorar después de la decisión de fusión, razón por la cual resulta inútil. Además, no todas las empresas cotizan en bolsa. Un método que subsana estos inconvenientes es el de **flujo de caja descontado**.

Bajo este método lo que se hace es determinar los distintos flujos netos (que toman en cuenta tanto ingresos como egresos) que genera la empresa a lo largo de unos años. Para que estos valores puedan ser comparables hoy, los distintos flujos se traen a valor presente descontándolos a una tasa determinada. Esto puede ser entendido con facilidad con el siguiente ejemplo.

Uno de los negocios más comunes en la pequeña empresa es el giro de confección de polos. Consideremos dos negocios casi familiares que en un momento determinado deciden fusionarse. Revisemos a través de este caso la valoración de una empresa por el método de flujo de caja descontado.

Se estima que la empresa A vende US$2,500 mensuales. El total de sus gastos, sin incluir depreciación, equivale al 90% de las ventas. La empresa invirtió en dos máquinas que constituyen sus activos fijos: una máquina de coser de US$1,200 y una remalladora de US$650. Se estima que se tendrá que comprar una máquina de coser y una remalladora adicional en el año 4, con igual vida útil. La empresa financia todo con capital propio.

Por su parte, la empresa B empieza el primer año vendiendo la mitad de lo que vende la empresa A. Sus gastos no están tan bien estructurados como los de la otra empresa, por lo que su monto varía. Por otra parte, su inversión en activos fijos suma US$1,500, pero en ningún momento decide reinvertir.

En ambos casos, la vida útil de los activos es de 5 años y se deprecia en línea recta. Las dos empresas se encuentran en un régimen simplificado y se estima que este monto es el 3% de los ingresos brutos. El incremento del capital de trabajo equivale al 10% del aumento de las ventas.

Tenemos primero la valorización de las empresas por separado:

VALORIZACIÓN DE LAS EMPRESAS DE CONFECCIONES
MÉTODO DEL FLUJO DE CAJA DESCONTADO
(En miles de dólares)

	1		2		3		4		5	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Ventas	30.0	*15.0*	33.0	*18.0*	36.3	*19.0*	39.9	*20.0*	43.9	*20.5*
Gastos	27.0	*12.0*	29.7	*16.0*	32.7	*17.1*	35.9	*18.0*	39.5	*18.1*
Depreciación	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.8	*0.3*
Utilidad	2.6	*2.7*	2.9	*1.7*	3.2	*1.6*	3.6	*1.7*	3.6	*2.1*
Impuestos	0.9	*0.45*	1.0	*0.54*	1.1	*0.57*	1.2	*0.6*	1.3	*0.62*
Depreciación	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.4	*0.3*	0.8	*0.3*
Incremento de capital de trabajo	0.3	*0.3*	0.3	*0.3*	0.3	*0.1*	0.4	*0.1*	0.4	*0.15*
Nueva inversión							1.9			
Flujo de caja disponible	1.8	*2.25*	2.0	*1.16*	2.2	*1.23*	0.6	*1.3*	2.7	*1.63*

Si descontamos el flujo de caja disponible a la tasa de descuento del 25% a las dos empresas, obtenemos que su valor, es decir, su valor presente, asciende a US$4,977 en la empresa A y a US$4,239 en la empresa B.

Ahora observemos la nueva empresa si deciden fusionarse desde el período 1:

VALORIZACIÓN DE LA EMPRESA DE CONFECCIONES FUSIONADA
MÉTODO DEL FLUJO DE CAJA DESCONTADO
(En miles de dólares)

	1	2	3	4	5
Ventas	45.0	52.0	56.8	61.5	64.4
Gastos	35.88	42.87	47.06	41.71	52.99
Depreciación	0.7	0.7	0.7	0.7	1.1
Utilidad	8.42	8.43	9.04	19.09	10.31
Impuestos	1.35	1.56	1.704	1.85	1.93
Depreciación	0.7	0.7	0.7	0.7	1.1
Incremento de capital de trabajo	0.6	0.7	0.48	0.47	0.29
Nueva inversión				1.9	
Flujo de caja disponible	7.17	6.87	7.556	15.57	9.19

Descontado este flujo de caja a la misma tasa de descuento, el valor de la empresa C (A+B) asciende a US$23,390, que es mayor al valor sumado de ambas empresas (US$9,216). Esto se debe a que luego de la fusión aumentaron levemente las ventas (producto de que la marca se hizo más popular) y se dio una considerable disminución de los gastos, debido por ejemplo a que comparten gastos administrativos y contables (esta disminución fue de aproximadamente un 8%)

4. Cuestionario

1. ¿Cuál es la diferencia entre una fusión por absorción y otra por constitución?
2. ¿Constituye una fusión la relación que existe entre una matriz y una subsidiaria?
3. Las fusiones son recientes en el Perú: la gran oleada comenzó en 1992. ¿A qué cree que se debe este fenómeno? ¿Por qué no se producen fusiones antes de esa fecha?
4. Las fusiones, ¿necesariamente generan ganancias?
5. ¿Cuáles son las ventajas del método del flujo de caja descontado?
6. En el método del flujo de caja descontado, ¿el flujo debe descontarse al costo de oportunidad del inversionista o al costo promedio de capital?

Bibliografía

Aliaga, Carlos, *Manual de matemática financiera: texto, problemas y casos*, Apuntes de Estudio No. 18, 2a. ed., Lima: Universidad del Pacífico, 1995.

Ayres, Frank, *Matemáticas financieras*, McGraw Hill, 1971.

Beltrán Arlette y Hanny Cueva, *Ejercicios de evaluación privada de proyectos*, Apuntes de Estudio No. 26, 2a. ed., Lima: CIUP, 1997.

Brealey, Richard y Stewart Myers, *Principios de finanzas corporativas*, 4a. ed., McGraw Hill, 1993.

Cáceres, Orlando, *La incorporación de nueva información en la Bolsa de Valores de Lima: un enfoque econométrico*, Tesis presentada para la obtención de título profesional de Licenciado en Economía en la Universidad del Pacífico, 1992.

CONASEV, *American Depositary Receipts*, Documento de Investigación No. 1, febrero 1995.

De la Torre, José Carlos, *Banca de inversión y nuevas modalidades de financiamiento*, Lima: IDEM, 1994.

Diez de Castro, Luis y Juan Mascareñas. *Ingeniería financiera*. Madrid: Ed. McGraw Hill, 1994.

Fisher, Stanley, "La crisis del Asia y la función que cumple el FMI", en *Finanzas y Desarrollo*, vol. 35, No. 2, Washington: FMI, 1998.

Gitman, Lawrence, *Fundamentos de administración financiera*, 3a. ed., Industria Editorial Mexicana, 1986.

Hull, John, *Introducción a los mercados de futuros y opciones*, Prentice Hall, 1996.

Kafka, Folke, *Teoría económica*, Lima: Universidad del Pacífico, 1981.

Lamothe, Prosper, *Opciones financieras*, Madrid: McGraw Hill , 1993.

Martínez, Eduardo, *Futuros y opciones en la gestión de carteras*, Madrid: McGraw Hill, 1993.

Meneu, Vicente y otros, *Análisis empírico de los precios al contado de la naranja y de la clementina*, Caja de Ahorros del Mediterráneo, Valencia, 1996.

Novales, Alfonso, *Econometría*, Madrid: Mc Graw Hill, 1993.

Rocha, Julio, *Rentabilidad bursátil. Evidencia empírica*, CIESUL, 1990.

Sharpe, William y otros, *Investment*, Prentice Hall, 1995.

Shiguiyama, David, "La banca de inversión: en busca de nuevas oportunidades", en *Punto de Equilibrio*, Lima: CIUP, No. 40, 1996.

Suárez, Andrés, *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Madrid: Edición Pirámide, 1987.

Urrunaga, Roberto y Alberto Huarote, *Opciones, futuros y su implementación en la Bolsa de Valores de Lima*, Documento de Trabajo No. 12, Lima: CIUP y Consorcio de Investigación Económica, 1993.

Urrunaga, Roberto, *El manejo del riesgo en mercados de commodities*, Lima: CIUP e IDEM, 1994.

Van Horne, James, *Administración financiera*, 2a. ed., Buenos Aires: Ediciones Contabilidad Moderna, 1976.

Vento, Alfredo, *Finanzas aplicadas*, Apuntes de Estudio No. 22, Lima: CIUP, 1995.

Weston, J. Fred y Thomas Copeland, *Finanzas en administración*, 9a. ed., vol. I, México: Mc Graw Hill, 1995.

Wong, David, *Los grandes pequeños negocios: empresarios y finanzas*, Lima: CIUP, 1996.

Wong, David, *Finanzas en el Perú: un enfoque de liquidez, rentabilidad y riesgo*, Apuntes de Estudio No. 16, 2a. reimpresión de la 2a. ed., Lima: CIUP, 1996.

Wong, David, "La Bolsa de Valores de Lima, 1980 a 1990. Un análisis de liquidez, rentabilidad y riesgo", en *Apuntes 29*, Lima: CIUP, segundo semestre de 1991.

Artículos

"Fear of Finance", en *The Economist*, vol. 324, No. 7777.

"Catch Them Young. Emerging Stock Market", en *The Economist*, vol. 325, No. 7782.

"Frontier of Finance. On the Edge", en *The Economist*, vol. 329, No. 7832.

"Investment Management", en *The Economist*, vol. 329, No. 7839.

"Peru the Dark Side of the Boom", en *The Economist*, vol. 336, No. 7926.

"Asian Investment in Latin America", en *The Economist*, vol. 340, No. 7980.

"Fatigued. London Metal Exchange", en *The Economist*, vol. 339, No. 7971.

"Banking in Emerging Markets", en *The Economist*, vol. 343, No. 8012.

"Codelco quiere responder", en *América Economía*, No. 86.

Dixit, Avinash y Robert Pindyck, "The Option Approach to Capital Investment", en *Harvard Business Review*, vol. 73, No. 3.

Froot Kennet y otros, "A Framework for Risk Management", en *Harvard Business Review*, vol. 72, No. 6.

ANEXO

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS PROPUESTOS

El riesgo

1.

	Crédito	Teléfonos	Backus
Media	6.67%	7.42%	4.16%
RCR	6.62%	7.41%	4.02%
S poblacional	3.08%	3.68%	5.32%
CV	0.46	0.50	1.28

Correlaciones	
Crédito-Telefónica	89%
Crédito-Backus	-21%
Telbackus	-46%

2.

De X	
Media	12%
DS	2.83%
CV	0.23%
RCR	11.96%

3. Tanto la cartera XZ como XY ofrecen un rendimiento promedio de 12%. Si sustituimos en la ecuación

$$Riesgo = \sigma_1^2 w_1^2 + \sigma_1^2 w_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$$

obtendremos que el riesgo de la cartera de XZ es 2.83% y el de la cartera XY es cero. Note que ρ_{xz} es 1 y ρ_{xy} es –1.

4. 50% es "X" y 50% en "Y" porque se maximiza la rentabilidad al mínimo riesgo.

5. Porque esa cartera tiene activos con un coeficiente de correlación de –1.

6. Si considera su resultado anterior debe utilizar la razón de crecimiento promedio. Atacocha 0.565%, Backus 3% y Cementos Lima 6.34%.

El valor del dinero en el tiempo

1. $1{,}050{,}000 = P(1+ 0.55t)$
   $252{,}500 = P\ 0.505\ (t-1)$
   $t = 2$ y $P = 500{,}000$

2. Cualquier fecha focal pudo ser escogida. Se escogió la fecha actual.

   Primera alternativa

$$400{,}000 = \frac{600{,}000}{(1 + 0.55*\frac{1}{2})} = 870{,}588$$

   Segunda alternativa

$$600{,}000 = \frac{400{,}000}{(1 + 0.55*1)} = 858{,}064$$

3. $$S = 180{,}000\ (1 + \frac{0.51}{4})^2\ (1 + \frac{0.55}{2})^2$$

   $S = 371{,}985$

4. La segunda propuesta. La metodología es similar al ejemplo de la ecuación del valor a interés simple.

5. El interés efectivo mensual es 2.2%

$$100(1.022)^2 = 104$$
$$100(1.022)^1 = 102$$
$$100$$

$120(1.022)^{-1} = 117$
$120(1.022)^{-2} = 114$
$120(1.022)^{-3} = 112$
Total 649

Si el beneficio es menor no vale la pena.

6. $10{,}000\ (1+0.15*6) = 19{,}000$
$10{,}000\ (1+0.15)^6 = 23{,}130$

7. a. $10{,}000\ (1+0.15*5.5) = 18{,}250$

b. $10{,}000\ (1+0.15)^5(1+0.15*\frac{1}{2}) = 21{,}622$

c. $10{,}000\ (1+0.15)^{5.5} = 21{,}569$

8. Las respuestas se hallan con la misma ecuación:

$$(1 + \frac{i_1}{12})^{n_1} = (1 + \frac{0.12}{4})^{n_2}$$

Si el plazo es un año, n_1 vale 12 y n_2, 4; si el plazo es un semestre, n_1 vale 6 y n_2, 2; si el plazo es un trimestre, n_1 vale 3 y n_2, 1. En todos los casos la respuesta es 11.88% anual.

9. a. $(1 + \frac{0.2}{2})^2 - 1 = 21\%$

b. $(1 + \frac{0.2}{12})^{12} - 1 = 21.94\%$

10. $(1 + \frac{i}{12})^{12} - 1 = 37.14\%$

11. $(1.1)^4 - 1 = 46.41\%$

12. La tasa nominal mensual es 1% y la efectiva mensual igualmente 1%.

$$S = R\ S_{i\neg|n} = 245{,}009$$

$$245{,}009 = R\ A_{i\neg|n}$$

$$R = 8{,}138$$

13. La tasa nominal quincenal es 0.5% y la efectiva mensual es 1.0025%

$$S = R\ S_{i\neg|n} = 245{,}206$$

$$245{,}206 = R\ A_{i\neg|n}$$

$$R = 8{,}148$$

14. a.

$$A_1 = 2{,}000\ A_{3.3\%\neg|10} = 16{,}774$$

$$A_2 = 5{,}000\ A_{3.3\%\neg|11}\ (1.033)^{-7} = 36{,}105$$

$$A_3 = 8{,}000\ A_{3.3\%\neg|9}\ (1.033)^{-4} = 53793$$

$$A_4 = 4{,}000\ (1.033)^{-4} = 3{,}508$$

$$A_5 = 6{,}000\ (1.033)^{-17} = 3{,}436$$

b. $113{,}616\ (1.033)^{18} = 205{,}004$

c. $113{,}616 = R\ A_{3.3\%\neg|18}$

$$R = 8{,}495$$

d. $113{,}616\ (1.033)^{10} = R\ A_{3.3\%\neg|8}$

$$R = 22{,}783$$

e. $113{,}616\ (1.033)^{12} = 168{,}393$

15. $5{,}584 = 500\ (1.02)\ S_{2\%\neg|n}$

$$n = 10$$

16. $PC = 3{,}000\ A_{5\%}\neg|_4 (1.05)^{-2}$
$PC = 3{,}964$

17. La tasa anual es 60%

$$Precio = \frac{60}{0.6} = 100$$

La valoración de bonos y acciones

1. $PB = 0.0225\ A_{13.76\%}\neg|_5 + 1.0225\ (1.1376)^{-6} = 0.549$

2. $1.06\ (1.046)^6 = 0.0832\ (1.046)^5 + 0.0347\ (1.046)^2 + X$
$x = 1.24$

La evaluación de proyectos

1. VPN

	0%	5%	10%	15%	20%	30%
A	30	21	13	6	-0.65	-11
B	35	22	10	0.87	-7	-20
C	40	26	14	4	-5	-19

$TIR_a = 19\%$
$TIR_b = 15\%$
$TIR_c = 17\%$

2. La tasa diaria es 0.0264%

$A = 10\ A_{0.0264\%}\neg|_{1080}$
$A = \$9{,}395$

3. El VPN económico vale 17; la ganancia por acceso, 7; y el escudo fiscal por los intereses, 6.

4.

a.

0	1	2	3	4	5
-100	30	33	36.30	39.9	43.92

b.

0	1	2	3	4	5
-100	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27

c. VPN en ambos casos 3.37.

d.

0	1	2	3	4	5
-100	26	24.95	23.86	22.81	21.84

e. VPN= -8.6 para ambos flujos.

5. La tasa real pasiva es negativa en –2.86%.

$$A = 3{,}000\ A_{-2.86\%}\neg|_{12}$$
$$A = 43{,}691$$

6. La respuesta es controvertida y debe ser discutida en cada caso.

Los métodos para el cálculo de bonos y acciones

1.

Cotización	Valor de compra	Fecha	Saldo de bonos	Valor de venta
70%	700	01.01	1	
70%		31.03	1.11071	
70%		30.06	1.2337	
70%		30.09	1.3702	
70%		31.12	1.5219	1,065

Por ambos métodos, el rendimiento es 52.19%.

2.

Trimes.	Divid. en efec.	Divid. en acciones	Acciones por REI	Cotización	Valor de compra o de venta	Saldo de acciones	Índice de lucrat.
0				100%	1	1	100
1	S/.0.5			67%		1.7463	117
2		2%		65%		1.7812	116
3			5%	62%		1.8703	116
4				62%	1.16	1.8703	116

El rendimiento anual por el método de la reinversión es 16%.

Por la TIR

0	1	2	3	4
-1	0.5	0.013	0.031	0.62

La TIR anual es 26%.

Consideraciones preliminares a la financiación

1. $$\frac{1 + i + 0.06 - 0.4}{1 - 0.03 - 0.4} = (1.11)^3$$

$i = 11.95\%$

2.

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	300	100	15	115
2	200	100	10	110
3	100	100	5	105

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	300	95	15	110
2	205	100	10	110
3	105	105	5	110

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	312	104	3.12	107
2	216	108	2.16	110
3	112	112	1.12	113

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
0	300		14	
1	200	100	10	110
2	100	100	5	105
3		100		100

Nota: La tasa adelantada equivalente es 4.76%.

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	300	100	10	110
2	200	100	10	110
3	100	100	10	110

Las fuentes de financiación a corto plazo

1. $D = P(1+it)$
   $870 = 1{,}000\ (1+it)$
   $it = 13\%$ trimestral adelantada

2. $D = P\ (1-i_1-i_2-i_3)$
   $D = 1{,}000\ (1-0.01-0.009-0.005)$
   $D = 976$

3. $3{,}910 = 4{,}000\ (1-0.18\ t)$
   $t = 0.125$
   $t =$ mes y medio

4. $$(1 + \frac{0.14}{12})^{12}\ (1.2) - 1 = 37.92\%$$

5. Le conviene financiarse porque el costo de proveedores es $(\frac{100}{98})^{30/23} - 1 = 2.67\%$ y el dinero rinde alternativamente 5%.

6. El pozo al cuarto mes asciende a $1,226. La tasa mensual es 0.8%

$$S = 100\ S_{0.8\%}\neg|_5 = 508$$
$$(1226 - 508) = R\ A_{0.8\%}\neg|_7$$
$$R = 105.87$$

Por tanto, el interés debe ser $5.87

Las fuentes de financiación de largo plazo

1. El interés semestral es $1{,}000\ (\frac{0.1125}{2}) = 56.25$

El prestatario recibirá hoy: 1,000–5-5= 990
Dentro de un mes pagará: 56.25
Dentro de dos meses pagará: (1,000+56.25+5+1)=1,062.25

Si se halla el costo efectivo por el método del TIR se obtendrá la tasa semestral en dólares de 6.46% y anual de 13.34%.

Tasa en soles = (1.1334)(1.08)= 22.4%

2. Cronograma de pagos

	Saldo	Capital	Intereses	Pago
1	50,000	7,168	3,000	10,168
2	42,832	7,598	2,570	10,168
3	35,233	8,054	2,113	10,168
4	27,178	8,537	1,630	10,168
5	18,640	9,049	1,118	10,168
6	9,590	9,590	575	10,168

Flujo de egresos

	Pago	Escudo fiscal de la depreciación	Escudo fiscal de los intereses	Flujo neto
1	-10,168	2,500	900	-6768
2	-10,168	2,500	771	-6897
3	-10,168	2,500	633	-7035
4	-10,168	2,500	489	-7179
5	-10,168	2,500	335	-7333
6	-10,168	2,500	172	-7496

La cuota de arrendamiento asciende a 10,328 y su flujo neto a 7,229. A la tasa de descuento de 7.24% semestral, el VPE del préstamo es 33,538 y el de *leasing* es 34,203.

El comportamiento esperado de las tasas de interés, el tipo de cambio y de la inflación

a. La moneda A se vende con descuento en 9.7% frente al dólar; la moneda A se devalúa en 9.7% frente al dólar. El franco francés se vende con premio en 1.209% frente al dólar; el franco francés se revalúa en 1.209% frente al dólar. El yen se vende con premio en 2.6% frente al dólar; el yen se revalúa en 2.6% frente al dólar. El marco se vende con premio en 1.273% frente al dólar; el marco se revalúa en 1.2% frente al dólar.

b. El dólar se vende con premio en 8.8% frente al sol; el dólar se revalúa frente a la moneda A en 8.8%. El dólar se vende con descuento en 1.22% frente al franco francés; el dólar se devalúa en 1.22% frente al franco francés.

Note las diferencias en los cálculos, por ejemplo entre la moneda A y el dólar (9.7% o 8.8%). Ambos cálculos son correctos dependiendo de si se utiliza moneda A por dólar o dólar por moneda A.

Por convención meramente académica, la expresión "premio o descuento de la moneda A con relación a la moneda B"; es decir, se interroga por la moneda A, el tipo de cambio pertinente es B sobre A. Por ejemplo, "premio o descuento del dólar con relación al sol", el tipo de cambio pertinente es soles por dólar.

2. $$\frac{1.6778}{1.6884} = \frac{1.05}{1 + i_{\$}}$$

$i_{\$} = 5.67\%$

3. Del cuadro adjunto se concluye que por un franco se obtiene hoy 21.609 yenes; y a seis meses 21.29 yenes.

Entonces por ley de precio único:

$$\frac{21.29}{21.61} = 0.9852$$

Por lo tanto, se espera que en el Japón haya menos inflación que en Francia en 1.48%.

Los futuros

1. a. Corta en futuros

   b. (0.8-0.7)50,000=5,000
   (0.9-0.8)50,000=5,000

   c. (1-0.7)50,000=15,000
   (0.9-1)50,000=(5,000)

   d. Todo beneficio contable es económico; no obstante, puede haber beneficios económicos que no son contables. Por ejemplo, una compra planificada en 8 y real de 10 genera un beneficio exclusivamente económico de 2. Estos beneficios exclusivamente económicos pueden presentarse en los futuros.

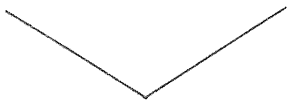
2. a. Larga en futuros

   b. (5.224-5.5)5,000=(1,380)
   (5.8-5.224)5,000=2,880

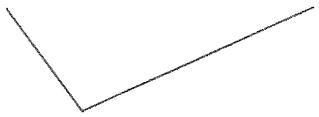
   c. (5.224-4.224)5,000=5,000
   (5.8-5.224)5,000=2880

Las opciones

1.

a. 

La pérdida máxima es la suma de las primas. La estrategia favorece a quien cree que el activo subyacente está supervalorado o infravalorado.

b. 

La pérdida máxima es la suma de dos primas *puts* y una prima *call*.
La estrategia favorece especialmente a quien cree que el precio va a caer.

c.

La pérdida máxima es la suma de dos primas *call* y una prima *put*.
La estrategia favorece especialmente a quien cree que el precio va a ascender.

2. Aproximadamente 3.4.

3. La tasa efectiva mensual es 2.2%.

VPN de la bodega es –37,883.

Sin embargo, la opción vale:

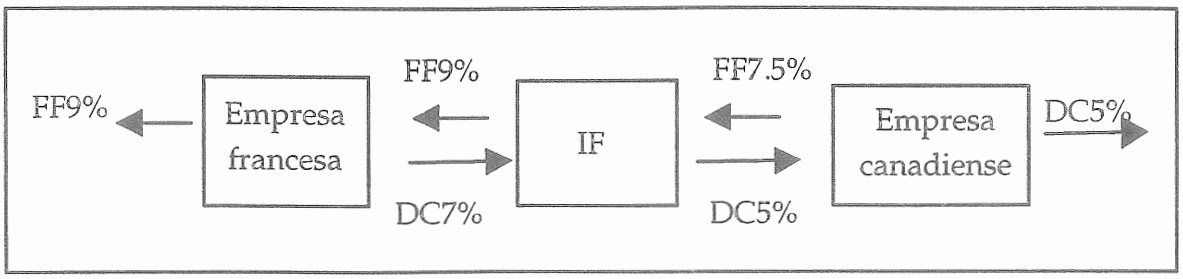
$$E = 500{,}000$$
$$DS = 100\%$$
$$S = 60{,}000\ A_{2.2\%}\neg|_{60}\ (1.022)^{-60} = 535{,}485$$
$$DS\sqrt{t} = 2.24$$

La opción vale 431,600.

El valor total del negocio = 431,600 – 37,883 = 393,717.

Swap

1. No existe respuesta única. Una alternativa podría ser:



Biblioteca Universitaria

Títulos publicados

- El comportamiento humano en las organizaciones / Javier Flórez García-Rada
- Decisiones económicas en la empresa / Folke Kafka
- Deuda externa: del problema a la posibilidad / Hernán Garrido-Lecca
- Casos de exportación / Óscar Jasaui Sabat
- Evaluación estratégica de proyectos de inversión / Folke Kafka
- Introducción a los negocios internacionales / David Mayorga y Patricia Araujo
- Contabilidad, finanzas y economía para pequeñas y medianas empresas / Jorge González Izquierdo y Julián Castañeda Aguilar
- Introducción a la banca / David Ambrosini
- Contabilidad intermedia. Tomo I. Estados financieros y cuentas del activo / Esteban Chong
- Principios de empresas estatales y privatización / Augusto Álvarez Rodrich
- Análisis de decisiones en entornos inciertos, cambiantes y complejos / José Salinas Ortiz
- Análisis estadísticos para la toma de decisiones en administración y economía / José Salinas Ortiz
- Marketing / Mauricio Lerner y Alberto Arana-Reyes
- Macroeconomía para la empresa / Folke Kafka
- Técnicas estadísticas de predicción aplicables en el campo empresarial / Jorge Cortez Cumpa
- Macroeconomía de una economía abierta / María Amparo Cruz-Saco Oyague
- Casos sobre decisiones de marketing en empresas peruanas / Gina Pipoli de Butrón
- Finanzas internacionales: un enfoque para Latinoamérica / Carlos Cardoza, Dagoberto Díaz y Alberto Tarabotto
- Financiamiento de proyectos / Óscar Jasaui Sabat
- Casos en sistemas de información gerencial: la experiencia peruana / Ricardo Rodríguez Ulloa
- Casos en negocios internacionales / Juan Carlos Mathews y Joseph Ganitsky (Eds.)

- Economía agraria / Geoffrey Cannock y Alberto Gonzales-Zúñiga
- La sistémica, los sistemas blandos y los sistemas de información / Ricardo Rodríguez Ulloa
- Métodos y procedimientos de investigación de mercados / Mauricio Lerner y Luis Echegaray
- Casos en agroempresa / Juan Carlos Mathews y Joseph Ganitsky (Eds.)
- Ética y negocios para América Latina / Eduardo Schmidt
- El marketing y sus aplicaciones a la realidad peruana / Gina Pipoli de Butrón
- Capital humano, instituciones y crecimiento / Jorge Fernández-Baca y Janice Seinfeld
- Economía de las políticas sociales / Carlos Parodi Trece
- Dinero, precios y tipo de cambio / Jorge Fernández-Baca
- La administración estratégica de la mercadotecnia en la empresa peruana / David Mayorga y Patricia Araujo
- Finanzas corporativas: un enfoque para el Perú / David Wong Cam
- Evaluación de estados financieros: ajustes por efecto de la inflación y análisis financiero / Pedro Franco Concha
- Evaluación privada de proyectos / Arlette Beltrán y Hanny Cueva
- Microeconomía. Teoría y aplicaciones. Tomos I y II / Jorge Fernández-Baca

Se terminó de imprimir
el 25 de agosto de 2000
en los talleres gráficos de la
Universidad del Pacífico
Avenida Salaverry 2020
Lima 11 - Perú

Depósito Legal N° 1501132000-2869