

00667



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Facultad de Contaduría y Administración

Facultad de Química

Instituto de Investigaciones Sociales

Instituto de Investigaciones Jurídicas

T e s i s

**Los futuros como alternativa de inversión y cobertura de riesgo en
la tesorería del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).**

Que para obtener el grado de:

Maestro en Finanzas

Presenta: Araceli Luz Alva Rodríguez Martínez

Tutor: M. F. Gabriel Alejandro Malpica Mora

México, D.F. junio del 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Introducción

Capítulo I. Los mercados financieros

| | |
|---|----|
| 1. Estructura de los mercados financieros..... | 3 |
| 1.1. Mercado de deuda y acciones..... | 3 |
| 1.2. Mercados primarios y secundarios..... | 3 |
| 1.3. Mercados Bursátiles y sobre el mostrador..... | 4 |
| 1.4. Mercados de dinero y de capitales..... | 5 |
| 1.4.1. Principales instrumentos del mercado de dinero..... | 5 |
| 1.4.2. Principales instrumentos del mercado de capitales..... | 6 |
| 1.5. Mercado de derivados..... | 7 |
| 1.5.1. Clasificación del mercado de derivados..... | 8 |
| 1.5.1.1. Los futuros..... | 8 |
| 1.5.1.2. Las opciones..... | 10 |
| 1.5.1.3. Los forwards..... | 10 |
| 1.5.1.4. Los swaps..... | 11 |
| 1.6. La función del Mexder..... | 11 |
| 1.6.1. Futuros que operan en Mexder..... | 11 |

Capítulo II. El riesgo y rendimiento

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2.1. Riesgo de negocios..... | 13 |
| 2.2. Riesgo estratégico..... | 13 |
| 2.3. Riesgo financiero..... | 13 |
| 2.3.1. Riesgo de mercado..... | 13 |
| 2.3.2. Riesgo crédito..... | 14 |
| 2.3.3. Riesgo de liquidez..... | 14 |
| 2.3.4. Riesgo de cambio..... | 14 |
| 2.3.5. Riesgo de tipo de Interés..... | 14 |
| 2.4. Riesgo no sistemático..... | 14 |
| 2.5. Medidas de riesgo..... | 15 |
| 2.5.1. Varianza..... | 15 |
| 2.5.2. Desviación estándar..... | 17 |
| 2.5.3. Covarianza..... | 20 |
| 2.5.4. Correlación..... | 23 |
| 2.5.5. Beta..... | 26 |
| 2.5.6. Coeficiente de variación..... | 29 |
| 2.6. Medidas de rentabilidad..... | 29 |
| 2.6.1. Media..... | 29 |

Capítulo III. Los futuros

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.1. Antecedentes..... | 32 |
| 3.2. Algunos Tipos de futuros..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 3.2.1. Futuros sobre índices bursátiles..... | 33 |
| 3.2.2. Futuros sobre tipos de interés..... | 33 |
| 3.2.3. Futuros sobre divisas..... | 34 |
| 3.3. Elementos de los contratos de futuros..... | 34 |
| 3.4. Posición corta..... | 35 |
| 3.5. Posición larga..... | 35 |
| 3.6. Cámara de compensación..... | 35 |
| 3.7. Márgenes de garantía..... | 36 |
| 3.8. Algunos usos de los futuros..... | 38 |
| 3.8.1. Especulación..... | 38 |
| 3.8.2. Cobertura..... | 38 |
| 3.8.2.1. Cobertura de activos físicos con divisas..... | 38 |
| 3.8.2.2. Cobertura con tasas de interés..... | 40 |
| 3.8.3. Arbitraje..... | 43 |
| 3.9. Determinación de precios a futuros..... | 46 |
| 3.9.1. Precios futuros para índices de acciones..... | 49 |
| 3.9.2. Precios futuros para mercancías..... | 49 |
| 3.9.3. Tipo de cambio futuro de una moneda extranjera..... | 50 |
| 3.10. Convergencia del precio futuro hacia el precio de contado..... | 51 |

Capítulo IV. Metodología

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4. 1. Planteamiento del problema..... | 53 |
| 4.1.1. Pregunta general..... | 53 |
| 4.1.2. Pregunta particular..... | 53 |
| 4.2. Objetivos de investigación..... | 53 |
| 4.2.1. Objetivo general..... | 53 |
| 4.2.2. Objetivo particular..... | 53 |
| 4.3. Hipótesis..... | 53 |
| 4.3.1. Hipótesis general..... | 53 |
| 4.3.2. Hipótesis particular..... | 53 |
| 4.4. Justificación..... | 54 |
| 4.5. Método de estudio..... | 55 |

Capítulo V. Inversión y cobertura con futuros en la tesorería del IMP.

| | |
|--|----|
| 5.1. Inversión con CETES a 91 días..... | 57 |
| 5.1.1. Futuros de CETES a 91 días..... | 57 |
| 5.1.2. Mercado spot de CETES a 91 días..... | 59 |
| 5.2. Inversión con dólares..... | 60 |
| 5.2.1. Futuros de dólares..... | 60 |
| 5.2.2. Mercado spot de dólares..... | 62 |
| 5.3. Cobertura con futuros..... | 65 |
| 5.3.1. Cobertura con futuros de CETES a 91 días..... | 65 |
| 5.3.2. Cobertura con futuros de dólares..... | 66 |

Conclusiones.....68

Bibliografía.....70

Introducción

El fenómeno de la globalización de las economías, ha ocasionado un intercambio comercial sin precedentes en la historia, pero aunado a ello también ha traído como consecuencia la creciente interdependencia entre países y bloques económicos. Esto ha ocasionado, que crisis, como la de Rusia o la de Brasil, tuvieran un impacto en nuestra economía, originando volatilidad en los mercados financieros y también incertidumbre para el inversionista.

Uno de los instrumentos financieros que nos permite protegernos de esa volatilidad e incertidumbre es el Contrato de futuros, que se negocia en el Mercado Mexicano de derivados.

Los futuros son instrumentos de inversión y de cobertura de los mercados financieros particularmente del mercado de derivados, su característica principal es cubrir el riesgo financiero y también da la oportunidad de invertir pero, a diferencia de otros instrumentos es una inversión apalancada y su valor depende de otro activo subyacente.

La inversión en CETES a 91 días y dólares en el mercado spot que realiza la Tesorería del Instituto Mexicano del Petróleo, tiene como objetivo obtener un rendimiento y a la vez mantener una liquidez adecuada que le permita solventar sus operaciones de corto plazo. Sin embargo, en toda inversión en mercados financieros, esta presente el riesgo, que puede ocasionar que el rendimiento no sea el esperado e inclusive que podamos perder. Es allí donde radica la importancia de utilizar contratos de futuros que nos permiten cubrir la fluctuación de ciertas variables fundamentales como el tipo de cambio o tasas de interés.

Lo que pretende la presente investigación es demostrar, que con los contratos de futuros actualmente listados en MEXDER, la tesorería del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), puede lograr dichas coberturas y también diversificar sus inversiones, de aquí la importancia de evaluar la cobertura con futuros de CETES a 91 días y del dólar, resultados que se presentarán en este trabajo.

En el capítulo 1, los mercados financieros, se muestra los principales segmentos que lo componen, y se pone un particular énfasis en los mercados financieros derivados, detallando los principales instrumentos y modalidades de operación de los mismos.

En el segundo capítulo se exponen los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos los inversionistas, así como, formulas estadísticas con ejemplos numéricos que permiten medir el riesgo, de tal manera que tengamos una idea cabal de que tipo de riesgo es el que se puede cubrir con los instrumentos financieros derivados.

Una amplia investigación, acerca de los futuros financieros, se encuentra detallada en el capítulo tercero. Aquí abordaremos los tipos de futuros disponibles, los elementos de un contrato de futuros, y un aspecto importantísimo: la determinación de los precios a futuro.

En el cuarto capítulo se presenta la metodología de la presente investigación, que incluye el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, hipótesis, justificación y el método de estudio.

El quinto y último capítulo se centra en realizar, con datos reales de la Tesorería del IMP y de MEXDER, una inversión de CETES a 91 días y Dólares, con sus respectivas coberturas. Finalmente se presentan las conclusiones a la que nos lleva esta investigación.

Capítulo I

Los mercados financieros

1. Estructura de los mercados financieros

Los mercados financieros tienen la función económica esencial de canalizar fondos de individuos, empresas, gobierno y extranjeros que han ahorrado fondos en exceso, debido a que gastan menos que su ingreso, hacia empresas, gobierno, individuos y extranjeros que tienen escasez de fondos, debido a que desean gastar más que su ingreso¹.

Un mercado financiero permite la vinculación de oferentes y demandantes mediante activos financieros. Los activos financieros existen como consecuencia de balancear los ahorros y las necesidades de inversión de las unidades económicas y también para que fluyan los fondos con mayor facilidad².

1.1. Mercado de deuda y acciones

En este mercado los agentes deficitarios pueden obtener fondos mediante instrumentos de deuda o acciones. En el primer tipo de mercado emiten un instrumento de deuda, tal como un bono o una obligación hipotecaria, que es un arreglo contractual en virtud del cual el inversionista se obliga a pagar al ahorrador del instrumento una tasa de interés fija en pesos en intervalos regulares en una fecha específica que se haga el pago final. La madurez de un instrumento de deuda es el tiempo en que expira el instrumento. Un instrumento de deuda es de corto plazo si su madurez es de un año o menos y es de largo plazo si su madurez es de tres años o más. Los instrumentos de deuda con una madurez entre uno y tres años se dice que son de plazo intermedio.

En el segundo mercado se obtienen fondos mediante la emisión de acciones, como las acciones comunes, los tenedores adquieren de los activos de la empresa. Las acciones normalmente hacen pagos de dividendos a sus accionistas y son considerados como valores de largo plazo dado que no tiene fecha de madurez.

1.2. Mercados primarios y secundarios

Los instrumentos de deuda se estructuran de acuerdo a la venta por primera vez y a la reventa de los instrumentos ya emitidos; si la emisión del instrumento es

¹ Ramírez Solano Ernesto, 1994, Moneda, Banca y Mercado Financiero en México, Tomo I, México, Ediciones Maestro Ernesto Ramírez Solano Facultad de Economía, pp. 79-80.

² Messuti Domingo Jorge, Alvarez Víctor Adrián, Graff Hugo Romano, Selección de Inversiones, Introducción a la teoría de la cartera, Buenos Aires Argentina, Ediciones Macchi, p. 135.

emitido por primera vez se clasifica en el mercado primario, si fue adquirido por segunda vez se clasifica en el mercado secundario.

Los mercados primarios son aquellos en que los activos financieros se crean por primera vez y genera una nueva deuda; en los secundarios, simplemente cambia el poseedor de un activo financiero ya preexistente. La distinción es fundamental: sólo en los mercados primarios se concede nuevo financiamiento, mientras en los secundarios se cambia el propietario del documento por otro, pero ya no hay financiamiento éste ya se dio en la primera emisión.

En el mercado secundario no se concede nuevo financiamiento pero permite la circulación de los activos financieros e incluso sus características se modifican.

Lo que caracteriza al mercado primario es la presencia del emisor del título. Este título es un activo financiero para su comprador. Si éste necesitara fondos, puede vender su título en el mercado secundario, caracterizado por el hecho que las transacciones no aumentan el stock total de títulos disponibles.

El mercado primario a nivel económico es el más importante. Este mercado se refiere al proceso de intermediación que toma lugar cuando se ofrecen públicamente a la venta valores cuyo pago ingresará directamente como recursos frescos a la empresa emisora (al capital de la empresa en el caso de acciones y como pasivo en el caso de obligaciones o papel comercial). En este tipo de mercado es donde se presentan los principales efectos de contribución a nivel económico³.

El mercado secundario es el más conocido por ser el mercado diario. Este mercado lo integran el conjunto de operaciones de compra/venta de valores que todos los días se realizan. Se le denomina mercado secundario porque en las operaciones del mismo no intervienen las empresas emisoras.

El mercado secundario es el conjunto de operaciones de compra-venta de valores con la característica de que los fondos monetarios derivados de dicha compra-venta no tienen como fin único financiar a la empresa emisora⁴.

1.3. Mercados Bursátiles y sobre el mostrador

En estos mercados se realizan operaciones correspondientes al mercado secundario, las transacciones en un mercado bursátil se consideran organizadas porque las reglas de operación las establece el mismo intermediario; sobre el mostrador o bancarias no es así, porque las reglas se establecen entre vendedor y comprador.

³ Marmolejo González Martín, 1989, Inversiones, Práctica, Metodología, Estrategia y Filosofía, México, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C. p. 32

⁴ Vega Rodríguez Francisco Javier, 1998, El Mercado Mexicano de Dinero, Capitales y Productos Derivados: Sus Instrumentos y sus Usos, México, Grupo Editorial Eón, S.A. de C.V., 1ra. Edición, pp. 156-157.

Para el caso de México la bolsa Mexicana de Valores es parte de un mercado bursátil donde compradores y vendedores se reúnen para realizar intercambios, se considera un mercado organizado y las reglas de operación las establece la bolsa. La transacción es supervisada por especialistas que actúan como corredores (quienes se encargan de contactar a compradores y vendedores) o como comisionista (ellos mismos compran o venden las acciones).

Los bancos son parte del mercado sobre el mostrador, las reglas de operación las establece el propio banco y acuden a estos quienes estén dispuestos a comprar o vender, los negociantes se ponen en contacto a través de equipo de computación, este mercado es muy competitivo y no muy diferente del de mercado de bolsa.

Muchas empresas importantes comercian sus acciones en la Bolsa Mexicana de Valores e igualmente los valores gubernamentales son intercambiados en la bolsa. Pero también hay un gran volumen de comercio en valores que se lleva a través de los bancos y que corresponde al mercado sobre el mostrador.

1.4. Mercado de dinero y capitales

Los activos financieros se clasifican atendiendo su plazo de vencimiento, en este apartado se hablará de esto, así como de los instrumentos que forman parte tanto del mercado monetario como de capitales.

Cuando el plazo de vencimiento de un activo es inferior a un año, su mercado se denomina a corto plazo, de dinero o monetario. Los activos con vencimiento superior a un año se negocian en los mercados de capitales; y éstos, a su vez, suelen subdividirse a medio plazo, si su vencimiento es inferior a tres años, y a largo plazo, si es superior.

Un CETE a 90 días se negociará en el mercado de dinero; y una acción cuyo vencimiento es indefinido, relacionado con la vida de la empresa que la emitió, en el mercado de capitales a largo plazo.

Los valores del mercado de dinero son intercambiados más ampliamente que los valores de largo plazo y por tanto, tienden a ser más líquidos y de bajo riesgo.

1.4.1. Principales instrumentos del mercado de dinero

"Debido a sus cortos plazos de vencimiento, los instrumentos de deuda comerciados en el mercado de dinero experimentan las fluctuaciones de precios más bajas y por consecuencia son las inversiones de menor riesgo"⁵.

Certificados de Tesorería de la Federación (CETES). Es un instrumento de deuda de corto plazo y largo plazo del Gobierno Federal son emitidos a 1, 3, 6, 12

⁵ *Op. Cit.* Ramírez Solano Ernesto, p. 95

- y 24 meses de vencimiento. Estos instrumentos pagan una cantidad determinada a su vencimiento y pagan un interés vendiéndolos inicialmente a descuento, esto es, a precio más bajo que el monto que se paga a su vencimiento.

Papel comercial. Es un instrumento de deuda emitido por empresas mexicanas que cotizan en la bolsa de valores.

Papel comercial extrabursátil. Es emitido por empresas que pueden o no tener una cotización en el mercado accionario de la bolsa. La ventaja para el prestatario (quien recibe el préstamo) es que implica un mínimo de documentación e información y para el prestamista (persona que da a préstamo) hay mayor riesgo y, rendimiento.

Aceptaciones bancarias. Son letras de cambio, con una promesa de pago similar a un cheque, giradas por empresas mexicanas a su propia orden con base en líneas de crédito previamente concedido, éstas son aceptadas por bancos comerciales o de desarrollo.

Bonos de desarrollo (BONDES). Los Bondes son títulos de crédito emitido por el gobierno federal en el mercado de capitales, tienen como objetivo cubrir el déficit del gobierno federal. Su plazo mínimo es de 364 días.

1.4.2. Principales instrumentos del mercado de capitales

Los instrumentos del mercado de capitales son instrumentos de deuda y de participación con vencimiento de más de un año. Estos instrumentos tienen fluctuaciones de precios más amplios que los instrumentos del mercado de dinero y se consideran inversiones claramente de riesgo.

Acciones. La emisión de acciones que realiza una compañía otorga derechos patrimoniales en las utilidades y valor contable de los activos de la empresa a los accionistas. Las acciones no tienen un rendimiento ni plazo predeterminado.

Certificados de Aportación Patrimonial (CAP'S). Son valores de renta variable emitidos por las sociedades nacionales de crédito que no pueden emitir acciones, dan a su tenedor el derecho patrimonial de participar en las utilidades y valor contable. Estos certificados surgieron a raíz de la estatización de la banca comercial que dieron nacimiento a las sociedades nacionales de crédito.

Acciones de sociedades de inversión en instrumentos de deuda. Son acciones emitidas por sociedades anónimas que concentran capital y cuyo objeto es invertir los recursos de sus accionistas en distintos valores de renta fija que estén aprobados por la Comisión Nacional de Valores.

Acciones de sociedades de inversión de renta variable. Son sociedades que invierten los recursos de sus accionistas en instrumentos de renta fija aprobados por la Comisión Nacional de Valores, pero, también en instrumentos que cotizan

en bolsa, ampliando mas su cartera de inversión a diferencia de las sociedades de inversión de renta fija.

Obligaciones corporativas. Son instrumentos de crédito emitidos por las empresas y cotizados en bolsa. Representan la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo a cargo del emisor. Hay tres tipos de obligaciones y la garantía de estos títulos varía: Hipotecarias, son aquellas garantizadas por una hipoteca que se establece ante notario al pactar la emisión. La emisión se extiende sobre bienes inmuebles de la empresa emisora, tales como edificios, terrenos, etc.; quirografarias, son las que están garantizadas por una solvencia económica y moral de la empresa y respaldadas por los activos de la misma sin hipotecar; convertibles, son aquellas que pueden ser cambiadas, en fechas preestablecidas por acciones sobre el capital de la emisora.

Bonos bancarios de desarrollo. Son títulos de crédito emitidos por la banca de desarrollo autorizados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a un plazo mínimo de tres años.

Certificados de participación inmobiliarios. Son títulos de crédito emitidos por un fideicomiso para un bien inmueble con un plazo de tres años.

1.5. Mercado de derivados

El mercado de derivados es parte del mercado financiero, se caracteriza porque su precio se deriva de un bien subyacente, su función es la cobertura ante fluctuaciones de precios, así las instituciones pueden cubrirse eficientemente contra los riesgos financieros, también permite invertir los recursos económicos de una manera eficiente⁶.

Un derivado es un contrato privado, el cual deriva su valor del precio de algún activo, tasa de referencia o índice subyacentes, tales como una acción, una divisa o un producto físico.

Los Futuros que operan en MexDer son derivados, su valor está referido a un activo subyacente, constituido por índices accionarios, divisas, tasas de interés y acciones de alta bursatilidad cotizadas en la Bolsa Mexicana de Valores.

"La principal función de los derivados es servir de cobertura ante fluctuaciones en el valor de los precios de los activos subyacentes, lo cual se aplica a:

- Portafolios accionarios.
- Obligaciones contraídas a tasa variable.
- Pagos o cobranzas en moneda extranjera a un determinado plazo.

⁶ Philippe Jorion, 1999, Valor en Riesgo, limusa, p. 29.

- Planeación de flujos de efectivo, entre otros⁷.

La principal característica de los productos derivados es que están vinculados a un valor subyacente, Surgieron como instrumentos de cobertura ante fluctuaciones de precio en productos agroindustriales (commodities), en condiciones de elevada volatilidad⁸.

"Un instrumento financiero derivado es cualquier instrumento financiero cuyo valor es una función (se "deriva") de otras variables que son en cierta medida medidas más fundamentales"⁹.

La función de los derivados es administrar los riesgos financieros a los que se exponen las empresas, por las grandes pérdidas que ocasiona el régimen de tipo de cambio variable y la volatilidad del valor de los activos financieros, que desprotege los negocios.

1.5.1. Clasificación del mercado de derivados

Los derivados de activos financieros son mas recientes. Se comenzaron a desarrollar a partir de 1972, cuyos activos de referencia son títulos representativos de capital o de deuda, índices, tasas y otros instrumentos financieros. Los principales derivados financieros son: futuros, opciones, warrants y swaps¹⁰.

1.5.1.1. Los futuros

Los futuros son parte del mercado de derivados y se negocian en una bolsa de valores organizada, este instrumento de inversión establece en el inicio de compra o venta del contrato el precio, fecha de entrega futura, calidad, cantidad y monto; además permite tener diversificadas las inversiones y también incrementa los beneficios.

"Son productos derivados que pueden ser usados como un instrumento para la formación eficiente de precios en el mercado de los diferentes activos (mercado spot) y como un medio de protección o cobertura contra riesgos de especulación o de inversión"¹¹.

⁷ <http://www.mexder.com.mx/MEX/perfi.html>

⁸ <http://www.mexder.com.mx/MEX/antecedentes.html>

⁹ Rodríguez de Castro J., 1997, Introducción al análisis de productos financieros derivados: futuros, opciones, forwards y swaps, México, CDN-Bolsa Mexicana de Valores-Limusa, 2da. Edición, p. 27.

¹⁰ <http://www.mexder.com.mx/MEX/antecedentes.html>

¹¹ Díaz Tinoco Jaime, Hernández Trillo Fausto, 2000, Futuros y Opciones Financieras, México, Limusa, 2da edición, p. 13. Díaz Tinoco Jaime, Hernández Trillo Fausto, 2000, Futuros y Opciones Financieras, México, Limusa, 2da edición, p. 79

Es un acuerdo para comprar o vender un valor a una fecha predeterminada y por un precio preestablecido.

Un contrato de Futuros, es un acuerdo legalmente establecido a través del cual las partes se obligan a efectuar o recibir la entrega de un bien o activo financiero en un determinado plazo futuro, para el cual se especifican los términos cuantitativos y cualitativos de la entrega, así como el tiempo y lugar de la misma a un precio acordado en una bolsa organizada de futuros.

Contrato estandarizado en plazo, monto, calidad y cantidad entre otros para comprar o vender un activo subyacente, a un cierto precio, cuya liquidación se realizará en una fecha futura. Si en el contrato de futuro se pacta el pago por diferencias, no se realizará la entrega del activo subyacente. El tipo de subyacente determina el tipo de futuro, así en un futuro sobre divisas el valor del subyacente será una cantidad determinada de alguna moneda extranjera¹².

Los beneficios de los contratos de Futuros aplicables a:

- Importadores que requieran dar cobertura a sus compromisos de pago en divisas.
- Tesoreros de empresas que busquen protegerse de fluctuaciones adversas en las tasas de interés.
- Inversionistas que requieran proteger sus portafolios de acciones contra los efectos de la volatilidad.
- Inversionistas experimentados que pretendan obtener rendimientos por la baja o alza de los activos subyacentes.
- Empresas no financieras que quieran apalancar utilidades.
- Deudores a tasa flotante que busquen protegerse de variaciones adversas en la tasa de interés, entre otros.

Los contratos de Futuros son instrumentos que contribuyen a la liquidez, estabilidad y profundidad de los mercados financieros; generando condiciones para diversificar las inversiones y administrar riesgos¹³.

Un futuro es un forward estandarizado y negociable en un mercado organizado, con dispositivos de márgenes y capital para respaldar su integridad.

Un futuro es un contrato estandarizado y negociable con las siguientes características:

¹² <http://www.banamex.com/esp/indicadores/glosario/mexder/c.html>

¹³ <http://www.mexder.com.mx/MEX/perfi.html>

- **Tamaño.** El tamaño de un futuro está definido de antemano.
- **Vencimiento.** Un mercado de futuros solo permite ciertas fechas de vencimiento.
- **Especificación del subyacente.** Para conseguir estandarización y liquidez en un mercado de futuros, es necesario limitar las variaciones permisibles en la calidad del subyacente entregable contra posiciones en futuros.
- **Método de liquidación.** Los futuros siempre tienen una cámara de compensación que respalda el mercado y que necesita depósitos de garantía para no tener que tomar riesgo de crédito.
- **Compensación diaria.** Una consecuencia del mecanismo de liquidación diaria por cámara de compensación es que todas las posiciones en futuros abiertas en el mercado se valoran cada día, de manera que las posiciones nunca tienen ganancias o pérdidas latentes sin realizar.
- **Mecanismo de negociación.** Los futuros se negocian siempre en mercados organizados, con los consiguientes mecanismos de supervisión.

1.5.1.2. Las opciones

Este instrumento de inversión es parte del mercado de derivados, pagando una prima se adquiere el derecho de compra o venta aunque no la obligación.

Es un contrato que le da al tenedor o comprador el derecho, mas no la obligación, de comprar o de vender alguna acción o valor en una fecha predeterminada (o antes) y a un precio preestablecido¹⁴.

Las opciones son valiosos instrumentos de cobertura y de inversión apalancada, debido a la flexibilidad que ofrecen. Una opción es un contrato que otorga el derecho a comprar (una opción call) o a vender (una opción put) una cantidad determinada de un activo a precio específico, denominado precio de ejercicio, en o antes de una fecha de vencimiento designada.

Contrato estandarizado en el cual el comprador, mediante el pago de una prima, adquiere del vendedor el derecho, mas no la obligación, de comprar (call) o vender (put) un activo subyacente a un precio pactado (precio de ejercicio) en una fecha futura, y el vendedor se obliga a vender o comprar el activo subyacente al precio convenido. El comprador puede ejercer dicho derecho según se haya acordado en el contrato respectivo. Si en el contrato de opción se pacta el pago por diferencias, no se realizará la entrega del activo subyacente¹⁵.

1.5.1.3. Los forwards

Los contratos forward son contratos no estandarizados que obligan a sus partes a comprar / vender determinado activo en una fecha específica futura a un cierto

¹⁴ Op. Cit. Díaz Tinoco Jaime, Hernández Trillo Fausto, 2000, Futuros y Opciones Financieras, México, Limusa, 2da edición. p. 13

¹⁵ <http://www.banamex.com/esp/indicadores/glosario/mexder/c.html>

precio, contra los futuros que son contratos estandarizados, el acuerdo de compra / venta la establece el comprador y vendedor dependiendo de las necesidades.

Un contrato forward es un acuerdo entre dos partes.

- **Tamaño:** Puede tener cualquier tamaño que deseen las dos partes del mismo.
- **Vencimiento:** Se puede acordar cualquier fecha que convenga a ambas partes.
- **Método de liquidación:** No especifican ningún tipo de depósito de garantía; el riesgo de crédito es algo a negociar entre ambas partes.
- **Compensación diaria:** No ha compensación diaria, por lo que es necesario prestar mas atención al riesgo de crédito.
- **Mecanismos de negociación:** No se negocian en mercados organizados.

1.5.1.4. Los swaps

En un contrato swap dos partes se comprometen a intercambiar una serie de flujos de dinero (cashflow) en una noche futura. Los flujos pueden ser función de casi cualquier cosa, ya sea de las tasas de interés a corto plazo como del valor de un índice bursátil o cualquier otra variable.

Los swaps (o permutas financieras) son acuerdos privados entre dos empresas para el intercambio de flujos de tesorería futuros conforme a una fórmula preestablecida pueden considerarse como carteras de contratos a plazo¹⁶.

1.6. La función del Mexder

Es impulsar el crecimiento del Mercado de Derivados Mexicano tomando en cuenta las necesidades de los inversionistas, que faciliten la cobertura, administración de riesgos y eficiencia en el manejo de portafolios de inversión¹⁷.

1.6.1. Futuros que operan en Mexder

Los futuros que operan en Mexder son los siguientes:

1. "Divisas"
 - Dólar de los Estados Unidos de América (DEUA)
2. Índices
 - Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV (IPC)
3. Deuda
 - CETES a 91 días (CE91)
 - TIIE a 28 días (TE28)

¹⁶ Hull John C. 1995, Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones, Impreso en Madrid España, Editor Juan Stumpf, Segunda Edición, p. 160.

¹⁷ <http://www.mexder.com.mx/MEX/presentacion.html>

- Bono a 3 años (M3)

4. Acciones

- Cemex CPO
- Femsa UBD
- GCarso A1
- GFBB O
- Telmex L¹⁸.

¹⁸ <http://www.mexder.com.mx/MEX/contratos.html>

Capítulo II

El riesgo y rendimiento

2.1. Riesgo de negocios

También se le conoce como riesgo operativo, es un riesgo que la empresa asume para crear una ventaja competitiva que le permita permanecer en el mercado e incrementar los beneficios, a través de la innovación tecnológica, la mercadotecnia y el lanzamiento de un nuevo diseño al mercado¹⁹.

2.2. Riesgo estratégico

Este riesgo lo asumen todos los sectores de la economía y se deriva de la política económica interna como externa, solamente se puede evitar con la diversificación de la inversión en diferentes sectores de la economía e incluso países.

2.3. Riesgo financiero

Este riesgo se genera en el mercado financiero a través de la volatilidad en el tipo de cambio y tasas de interés, las empresas financieras como el mercado de derivados y bancos a diferencia de las industriales se encargan de administrar los riesgos; la administración permite identificar, medir y controlar el riesgo para que los negocios puedan continuar permaneciendo.

2.3.1. Riesgo de mercado

En la economía existe incertidumbre acerca del crecimiento, lo anterior se ve reflejado en el comportamiento de las variables económicas como el producto interno bruto, las tasas de interés, la inflación, el desempleo, el tipo de cambio, el nivel de las exportaciones e importaciones que repercuten en los beneficios esperados de todas las empresas, de modo que, este riesgo no se puede evitar por mucho que se diversifique, esta fuera de control para los inversionistas, entonces, para una cartera bien diversificada lo que importa es este riesgo²⁰. "El riesgo de mercado deriva del hecho de que hay otros peligros en el conjunto de la economía que amenazan a todos los negocios"²¹. También se le conoce como riesgo de cartera o sistemático sigue existiendo después de lograr una diversificación total; el riesgo total que se da por existir únicamente un título en la inversión, después de la diversificación el riesgo mercado sigue existiendo, es

¹⁹ Op. Cit. Philippe Jorion, 1999, Limusa, p. 24.

²⁰ Brealey A. Richard, Stewart C. Myers, 1998, Principios de Finanzas Corporativas, España, Mc Graw Hill, Quinta Edición, p. 109.

²¹ Idem p. 109.

aquella porción del valor de un título que no se puede evitar con la diversificación²².

2.3.2. Riesgo crédito

El riesgo crédito en el mercado de dinero es la capacidad que tiene el prestatario del crédito para cumplir la obligación asumida con el prestamista. Al no cumplir con el compromiso asumido por parte del deudor se traduce en una pérdida para el colocador y eso es lo que se debe evitar.

2.3.3. Riesgo de liquidez

El riesgo de liquidez se encuentra presente cuando el activo financiero del mercado de dinero o de capital es difícil su conversión a dinero en efectivo.

2.3.4. El riesgo de cambio

Este riesgo se genera por la variación de una divisa con respecto a la moneda nacional, el cambio de valor de una moneda extranjera repercute en la moneda nacional, esta alteración trae efectos en algunos activos, pasivos y beneficios de las empresas, lo cual es importante identificar para tomar las precauciones. Entre las operaciones que originan este riesgo se encuentran las exportaciones, importaciones, préstamos, empréstitos, inversiones directas en el extranjero y empréstitos en el mercado internacional de capitales etc.²³.

2.3.5. El riesgo de tipo de interés

Este riesgo se encuentra presente en los instrumentos de inversión del mercado de dinero y de capitales por las variaciones de las tasas de interés, una manera de obtener beneficios en estos instrumentos es la prevención de los movimientos de sus tasas de interés, lo que implica un riesgo latente. Este riesgo existe por las variaciones y diferencias en las tasas de interés de créditos otorgados y recibidos con diferentes plazos de vencimiento.

2.4. Riesgo no sistemático

Este riesgo si se puede evitar en una cartera de inversión con la diversificación también se le conoce como riesgo diversificable, único o idiosincrático.

Este tipo de riesgo afecta a un solo activo o a un grupo pequeño de activos.

²² Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, Finanzas Corporativas, IRWIN, Tercera Edición, p.293.

²³ Díez de Castro Luis, Mascareñas Juan, 1994, Ingeniería Financiera, Mc. Graw Hill, Segunda Edición, pp. 40-41.

2.5. Medidas de riesgo

En seguida se describe cada una de las medidas de riesgo que permiten identificar éste cuantitativamente, para tomar las precauciones necesarias.

2.5.1. Varianza

Es una medida que muestra la volatilidad del rendimiento esperado.

La varianza mide la proporción de riesgo de algún factor²⁴.

$$\sigma^2 = \sum_{n=1}^N P_n (X_n - \bar{x})^2$$

X_n = variable aleatoria.

P_n = unidades de ponderación.

\bar{x} = es el valor promedio²⁵.

Ver cuadro 1.

"La varianza es una medida de la dispersión de los resultados posibles"²⁶.

²⁴ Op. Cit. Brealey A. Richard, Stewart C. Myers p.106.

²⁵ Emery Douglas R., Finnerty John D., Administración Financiera corporativa, p.180.

²⁶ Idem p.180.

CUADRO 1

| VARIANZA | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|--|
| MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO | | | |
| ANALISTAS | P_n | X_n | MEDIA (P_n*X_n) |
| ANALISTA/TOTAL | | | |
| 3 | 0.30 | 5.75 | 1.73 |
| 2 | 0.20 | 5.90 | 1.18 |
| 1 | 0.10 | 6.25 | 0.63 |
| 4 | 0.40 | 6.30 | 2.52 |
| TOTAL | 10 | | Σ 6.05 |

P_n = probabilidad
X_n = rendimiento
6.05 = rendimiento esperado

| VARIANZA | | |
|------------------------------|--|---|
| X_n - MEDIA | (X_n - MEDIA)² | P_n(X_n - MEDIA)² |
| -0.3000 | 0.0900 | 0.0270 |
| -0.1500 | 0.0225 | 0.0045 |
| 0.2000 | 0.0400 | 0.0040 |
| 0.2500 | 0.0625 | 0.0250 |
| | Σ | 0.0605 |

Evalúa la volatilidad del rendimiento de un título. “Es una medida de las desviaciones del rendimiento de un título respecto de su rendimiento esperado elevadas al cuadrado”²⁷.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}$$

X = rentabilidad actual.

x = rentabilidad esperada.

n = número de datos.

Ver cuadro 2.

“La varianza de la rentabilidad del mercado es el valor esperado, del cuadrado de las desviaciones respecto a la rentabilidad esperada”²⁸.

²⁷ Op. Cit. Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, p.270-272.

²⁸ Op. Cit. Brealey A. Richard, Stewart C. Myers, p. 105.

CUADRO 2

| VARIANZA | | | |
|--|---------------|----------|---------------|
| n | X | x- MEDIA | (x- MEDIA)^2 |
| 1 | -20.00% | -0.38 | 0.1406 |
| 2 | 10.00% | -0.08 | 0.0056 |
| 3 | 30.00% | 0.13 | 0.0156 |
| 4 | 50.00% | 0.33 | 0.1056 |
| media | 17.50% | Σ | 0.2675 |
| X = rendimiento 17.50% = rendimiento esperado | | | |
| VARIANZA | | | |
| (x- MEDIA)^2 | / | n-1 | |
| 0.2675 | / | 4 | = 0.0669 |

2.5.2. Desviación estándar

Muestra la dispersión del rendimiento esperado. Se expresa en las mismas unidades de la rentabilidad por eso se recomienda usar²⁹.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{n=1}^N P_n (X_n - \bar{x})^2}$$

X_n = variable aleatoria.

P_n = unidades de ponderación.

\bar{x} = es el valor promedio³⁰.

Ver cuadro 3.

²⁹ Ibidem p. 106

³⁰ Op. Cit. Emery Douglas R., Finnerty John D. p.180.

"La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza"³¹.
 "Es una medida de la dispersión de los posibles resultados futuros"³².

CUADRO 3

| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | |
|------------------------------|----------------|-------|------------------------------|
| MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO | | | |
| ANALISTAS | P_n | X_n | MEDIA ($P_n \cdot X_n$) |
| | ANALISTA/TOTAL | | |
| 3 | 0.30 | 5.75 | 1.73 |
| 2 | 0.20 | 5.90 | 1.18 |
| 1 | 0.10 | 6.25 | 0.63 |
| 4 | 0.40 | 6.30 | 2.52 |
| TOTAL | 10 | | Σ 6.05 |

P_n = probabilidad
 X_n = rendimiento
 6.05 = rendimiento esperado

| VARIANZA | | |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| $X_n - \text{MEDIA}$ | $(X_n - \text{MEDIA})^2$ | $P_n(X_n - \text{MEDIA})^2$ |
| -0.3000 | 0.0900 | 0.0270 |
| -0.1500 | 0.0225 | 0.0045 |
| 0.2000 | 0.0400 | 0.0040 |
| 0.2500 | 0.0625 | 0.0250 |
| | Σ | 0.0605 |

0.0605 = varianza

DESVIACIÓN ESTANDAR
 $\sqrt{P_n(X_n - \text{MEDIA})^2}$
 Es la raíz cuadrada de la varianza

24.60% =desviación estandar

"La desviación estándar de un conjunto de puntajes de muestra es una medida de la variación de los puntajes alrededor de la media, y se calcula con la siguiente formula"³³.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

"Paso 1: Calcular la media de los puntajes (\bar{x}).

Paso 2: Restar la media de cada puntaje individual ($x - \bar{x}$).

Paso 3: Elevar al cuadrado cada una de la diferencias obtenidas en el paso 2. Es decir, multiplicar cada valor por sí mismo ($(x - \bar{x})^2$).

³¹ Op. Cit. Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, p. 270

³² Op. Cit. Brealey A. Richard, Stewart C. Myers, p. 110.

³³ Triola Mario F. 2000, Estadística Elemental, México, Addison Wesley Longman, México, 7ma. Edición, p. 76.

Paso 4. Sumar todos los cuadrados obtenidos en el paso 3 para obtener

$$\sum(x - \bar{x})^2.$$

Paso 5. Dividir el total del paso 4 entre el número (n-1); es decir, uno menos que el total de puntajes presentes.

Paso 6. Sacar la raíz cuadrada del resultado del paso 5³⁴.

Ver cuadro 4.

CUADRO 4

| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------|
| n | X | x- MEDIA | (x- MEDIA)^2 |
| 1 | -20.00% | -0.38 | 0.1406 |
| 2 | 10.00% | -0.08 | 0.0056 |
| 3 | 30.00% | 0.13 | 0.0156 |
| 4 | 50.00% | 0.33 | 0.1056 |
| media | 17.50% | Σ | 0.2675 |
| X = rendimiento 17.50% rendimiento esperado | | | |
| VARIANZA | | | |
| (x- MEDIA) ² | / | n -1 | |
| 0.2675 | / | 4 | = 0.0669 |
| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | |
| $\sqrt{(X - MEDIA)^2}$ | | | |
| Es la raíz cuadrada de la varianza | | | |
| <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> 25.86% <hr style="width: 20%; margin: auto;"/> | | | |

³⁴ Ibidem p. 77

2.5.3. Covarianza

La covarianza muestra cómo varían juntas dos variables aleatorias. El resultado puede ser positiva, negativa o cero. Si la covarianza es positiva indica que el valor de una variable aleatoria se encuentra por arriba de la media, la otra también tiende estar por arriba de su media. Si la covarianza es negativa indica que si el valor de una variable aleatoria es muy alto, el valor de la otra variable es muy bajo. Para una covarianza de cero indica que la asociación no revela ningún patrón regular³⁵.

$$\text{Covarianza} = \text{Cov}(x, y) = \sum_{n=1}^N p_n (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})$$

x_n y y_n = variables aleatorias.

p_n = unidades de ponderación.

\bar{x} y \bar{y} = es el valor promedio³⁶.

Ver cuadro 5.

³⁵ Op. Cit. Emery Douglas R., Finnerty John D. p.182

³⁶ Idem p. 182

CUADRO 5

| COVARIANZA | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO | | | | | |
| ANALISTAS | Pn ANALISTA/TOTAL | X | | Y | |
| | | Xn | MEDIA (Pn*Xn) | Yn | MEDIA (Pn*Yn) |
| 3 | 0.30 | 5.75 | 1.73 | 6.40 | 1.92 |
| 2 | 0.20 | 5.90 | 1.18 | 7.00 | 1.40 |
| 1 | 0.10 | 6.25 | 0.63 | 7.50 | 0.75 |
| 4 | 0.40 | 6.30 | 2.52 | 7.75 | 3.10 |
| Σ | 1.00 | | 6.05 | | 7.17 |
| Pn = probabilidad Xn, Yn = rendimiento X = 6.05 Y = 7.17 | | | | | |
| VARIANZA | | | | | |
| X | | | Y | | |
| Xn - MEDIA | (Xn - MEDIA) ² | Pn(Xn - MEDIA) ² | Yn - MEDIA | (Yn - MEDIA) ² | Pn(Yn - MEDIA) ² |
| -0.3000 | 0.0900 | 0.0270 | -0.7700 | 0.5929 | 0.1779 |
| -0.1500 | 0.0225 | 0.0045 | -0.1700 | 0.0289 | 0.0058 |
| 0.2000 | 0.0400 | 0.0040 | 0.3300 | 0.1089 | 0.0109 |
| 0.2500 | 0.0625 | 0.0250 | 0.5800 | 0.3364 | 0.1346 |
| Σ | | 0.0605 | | | 0.3291 |
| X = 0.0605 Y = 0.3291 | | | | | |
| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | | | |
| $\sqrt{Pn(Xn - MEDIA)^2}$ | | | | | |
| Es la raíz cuadrada de la varianza | | | | | |
| <hr/> $\sigma_x = 24.60\%$ $\sigma_y = 57.37\%$ <hr/> | | | | | |
| COVARIANZA | | | | | |
| COVARIANZA = $\Sigma Pn (Xn - MEDIA) (Yn - MEDIA)$ | | | | | |
| Pn | (Xn - MEDIA) | (Yn - MEDIA) | Pn(Xn-MEDIA)(Yn-MEDIA) | | |
| 0.30 | -0.3000 | -0.7700 | 0.0693 | | |
| 0.20 | -0.1500 | -0.1700 | 0.0051 | | |
| 0.10 | 0.2000 | 0.3300 | 0.0066 | | |
| 0.40 | 0.2500 | 0.5800 | 0.0580 | | |
| | | | Σ | 0.1390 | |
| RESUMEN | | | | | |
| | X | Y | | | |
| MEDIA | 6.05 | 7.17 | | | |
| VARIANZA | 0.0605 | 0.3291 | | | |
| DES. ESTAN | 24.60% | 57.37% | | | |
| COVARIANZA | | 0.1390 | | | |

“Los rendimientos de los títulos individuales se encuentran interrelacionados entre sí. La covarianza es una estadística que mide la interrelación entre dos valores. De manera alternativa, esta relación puede reexpresarse en términos de la correlación que existe entre dos valores. La covarianza y la correlación son bloques edificativos básicos para la comprensión del coeficiente de beta”³⁷.

³⁷ Op. Cit. Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, p. 271.

Con la formula siguiente se desarrolla el ejercicio que se presenta en el cuadro 6³⁸.

$$\sigma_{XY} = Cov(X, Y) = \text{Valor esperado de } [(X - \bar{x})(Y - \bar{y})]$$

X, Y = es el rendimiento real

x, y = es el rendimiento esperado

CUADRO 6

| COVARIANZA | | | | | | |
|--------------|---------------|----------|-----------------|--------------|----------|-----------------|
| n | X | X- MEDIA | (X- MEDIA)^2 | Y | Y- MEDIA | (Y- MEDIA)^2 |
| 1 | -20.00% | -0.38 | 0.1406 | 5.00% | -0.01 | 0.0000 |
| 2 | 10.00% | -0.08 | 0.0056 | 20.00% | 0.15 | 0.0210 |
| 3 | 30.00% | 0.13 | 0.0156 | -12.00% | -0.18 | 0.0306 |
| 4 | 50.00% | 0.33 | 0.1056 | 9.00% | 0.04 | 0.0012 |
| media | 17.50% | | Σ 0.2675 | 5.50% | | Σ 0.0529 |

XY = rendimiento

MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO

| | | |
|---|---|--------|
| X | = | 17.50% |
| Y | = | 5.50% |

VARIANZA

| | | | | |
|--------------|---|-----|---|--------|
| (X- MEDIA)^2 | / | n-1 | = | 0.0669 |
| 0.2675 | / | 4 | = | 0.0669 |
| (Y- MEDIA)^2 | / | n-1 | = | 0.0132 |
| 0.0529 | / | 4 | = | 0.0132 |

DESVIACIÓN ESTANDAR
Es la raíz cuadrada de la varianza

| | | |
|------------|---|--------|
| σ_x | = | 25.86% |
| σ_y | = | 11.50% |

COVARIANZA

| X- MEDIA | Y- MEDIA | (X-MEDIA)(Y-MEDIA) | | |
|--------------------|----------|--------------------|---|---------|
| -0.3750 | -0.0050 | 0.0019 | | |
| -0.0750 | 0.1450 | -0.0109 | | |
| 0.1250 | -0.1750 | -0.0219 | | |
| 0.3250 | 0.0350 | 0.0114 | | |
| | Σ | -0.0195 | | |
| (X-MEDIA)(Y-MEDIA) | / | n-1 | = | -0.0049 |
| -0.0195 | / | 4 | = | -0.0049 |

RESUMEN

| | X | Y |
|------------|---------|--------|
| MEDIA | 17.50% | 5.50% |
| VARIANZA | 0.0669 | 0.0132 |
| DES. ESTAN | 25.86% | 11.50% |
| COVARIANZA | -0.0049 | |

³⁸ Ibidem pp. 271-275.

2.5.4. Correlación

La covarianza es sensible a las unidades particulares de medida. El coeficiente de correlación elimina esta sensibilidad. Aunque la covarianza puede asumir cualquier valor, el coeficiente de correlación puede estar sólo entre -1 y +1; si es negativa, esta negativamente correlacionada, si es positiva, esta positivamente correlacionada, y si es cero, no estan correlacionadas.³⁹

$$\text{Corr}(x,y) = \frac{\text{Cov}(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$\text{Cov}(x,y)$ = covarianza.

$\sigma_x \sigma_y$ = desviaciones estándar de x y y⁴⁰..

Ver cuadro 7 y 8.

³⁹ Op. Cit. Emery Douglas R., Finnerty John D. p.182

⁴⁰ Idem p. 182.

CUADRO 7

| CORRELACIÓN | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------|----------------|------------------|--|
| MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO | | | | | | |
| ANALISTAS | Pn <small>ANALISTA/TOTAL</small> | X | | | Y | |
| | | Xn | MEDIA (Pn*Xn) | Yn | MEDIA (Pn*Yn) | |
| 3 | 0.30 | 5.75 | 1.73 | 6.40 | 1.92 | |
| 2 | 0.20 | 5.90 | 1.18 | 7.00 | 1.40 | |
| 1 | 0.10 | 6.25 | 0.63 | 7.50 | 0.75 | |
| 4 | 0.40 | 6.30 | 2.52 | 7.75 | 3.10 | |
| Σ | 10 | | 6.05 | | 7.17 | |
| Pn | = probabilidad | | | | | |
| Xn, Yn | = rendimiento | | | | | |
| X = | 6.05 | | | | | |
| Y = | 7.17 | | | | | |
| VARIANZA | | | | | | |
| X | | | Y | | | |
| Xn - MEDIA | (Xn - MEDIA)^2 | Pn(Xn - MEDIA)^2 | Yn - MEDIA | (Yn - MEDIA)^2 | Pn(Yn - MEDIA)^2 | |
| -0.3000 | 0.0900 | 0.0270 | -0.7700 | 0.5929 | 0.1779 | |
| -0.1500 | 0.0225 | 0.0045 | -0.1700 | 0.0289 | 0.0058 | |
| 0.2000 | 0.0400 | 0.0040 | 0.3300 | 0.1089 | 0.0109 | |
| 0.2500 | 0.0625 | 0.0250 | 0.5800 | 0.3364 | 0.1346 | |
| Σ | | 0.0605 | | | 0.3291 | |
| X = | 0.0605 | | | | | |
| Y = | 0.3291 | | | | | |
| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | | | | |
| $\sqrt{Pn(Xn - MEDIA)^2}$ | | | | | | |
| Es la raíz cuadrada de la varianza | | | | | | |
| σ_x = | | | | 24.60% | | |
| σ_y = | | | | 57.37% | | |
| COVARIANZA | | | | | | |
| COVARIANZA = | $\sum Pn$ | (Xn - MEDIA) | (Yn - MEDIA) | | | |
| Pn | (Xn - MEDIA) | (Yn - MEDIA) | Pn(Xn-MEDIA)(Yn-MEDIA) | | | |
| 0.30 | -0.3000 | -0.7700 | 0.0693 | | | |
| 0.20 | -0.1500 | -0.1700 | 0.0051 | | | |
| 0.10 | 0.2000 | 0.3300 | 0.0066 | | | |
| 0.40 | 0.2500 | 0.5800 | 0.0580 | | | |
| | | Σ | 0.1390 | | | |
| CORRELACIÓN | | | | | | |
| Corr(X,Y)= | Cov(X,Y) | / | (σ_x) | (σ_y) | | |
| | Cov(X,Y) | (σ_x) | (σ_y) | | | |
| | 0.1390 | 24.60% | 57.37% | | | |
| | | Corr(X,Y)= | 0.9851 | | | |
| RESUMEN | | | | | | |
| | X | Y | | | | |
| MEDIA | 6.05 | 7.17 | | | | |
| VARIANZA | 0.0605 | 0.3291 | | | | |
| DES. ESTAN | 24.60% | 57.37% | | | | |
| COVARIANZA | | 0.1390 | | | | |
| CORRELACIÓN | | 0.9851 | | | | |

CUADRO 8

| CORRELACIÓN | | | | | | |
|--------------------|---------------|----------|-------------------------|--------------|----------|-------------------------|
| n | X | X- MEDIA | (X- MEDIA) ² | Y | Y- MEDIA | (Y- MEDIA) ² |
| 1 | -20.00% | -0.38 | 0.1406 | 5.00% | -0.01 | 0.0000 |
| 2 | 10.00% | -0.08 | 0.0056 | 20.00% | 0.15 | 0.0210 |
| 3 | 30.00% | 0.13 | 0.0156 | -12.00% | -0.18 | 0.0306 |
| 4 | 50.00% | 0.33 | 0.1056 | 9.00% | 0.04 | 0.0012 |
| media | 17.50% | | Σ 0.2675 | 5.50% | | Σ 0.0529 |

XY = rendimiento

MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO

| | | |
|---|---|--------|
| X | = | 17.50% |
| Y | = | 5.50% |

VARIANZA

| | | | | |
|-------------------------|---|-----|---|--------|
| (X- MEDIA) ² | / | n-1 | = | 0.0669 |
| 0.2675 | / | 4 | = | |
| (Y- MEDIA) ² | / | n-1 | = | 0.0132 |
| 0.0529 | / | 4 | = | |

DESVIACIÓN ESTANDAR
Es la raíz cuadrada de la varianza

| | | |
|------------|---|--------|
| σ_x | = | 25.86% |
| σ_y | = | 11.50% |

COVARIANZA

| X- MEDIA | Y- MEDIA | (X-MEDIA)(Y-MEDIA) |
|----------|----------|--------------------|
| -0.3750 | -0.0050 | 0.0019 |
| -0.0750 | 0.1450 | -0.0109 |
| 0.1250 | -0.1750 | -0.0219 |
| 0.3250 | 0.0350 | 0.0114 |
| | Σ | -0.0195 |

| | | | | |
|--------------------|---|-----|---|---------|
| (X-MEDIA)(Y-MEDIA) | / | n-1 | = | -0.0049 |
| -0.0195 | / | 4 | = | |

CORRELACIÓN

Corr(X,Y)= $\frac{Cov(X,Y)}{(\sigma_x)(\sigma_y)}$

| | | |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Cov(X,Y) | (σ_x) | (σ_y) |
| -0.0049 | 25.86% | 11.50% |
| | Corr(X,Y)= | -0.1639 |

RESUMEN

| | X | Y |
|-------------|--------|---------|
| MEDIA | 17.50% | 5.50% |
| VARIANZA | 0.0669 | 0.0132 |
| DES. ESTAN | 25.86% | 11.50% |
| COVARIANZA | | -0.0049 |
| CORRELACIÓN | | -0.1639 |

"Existe una correlación entre dos variables si una de ellas está relacionada con la otra de alguna manera"⁴¹.

"El coeficiente de correlación lineal r mide la fuerza de la relación lineal entre los valores x y y apareados de una muestra"⁴².

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

" n representa el número de pares de datos presentes.

\sum denota la suma de los elementos indicados.

$\sum x$ denota la suma de todos los puntajes x .

$\sum x^2$ denota que cada puntaje x se debe elevar al cuadrado y luego todos esos cuadrados deben sumarse.

$(\sum x)^2$ indica que los puntajes x deben sumarse y el total debe elevarse al cuadrado. Es extremadamente importante no confundir $\sum x^2$ con $(\sum x)^2$.

$\sum xy$ indica que cada puntaje x primero debe multiplicarse por su puntaje y correspondiente. Después de obtener todos los productos, se suman.

r representa el coeficiente de correlación lineal para una muestra.

ρ representa el coeficiente de correlación lineal para una población"⁴³.

2.5.5. Beta

"La definición real de beta es la siguiente:

$$\beta_i = \frac{Cov(X_n, Y_M)}{\sigma^2(Y_M)}$$

⁴¹ Triola Mario F. p. 476

⁴² Ibidem p. 479

⁴³ Ibidem p. 480

donde $Cov(X_n, Y_M)$ es la covarianza entre el rendimiento del activo n y el rendimiento de la cartera de mercado y $\sigma^2(Y_M)$ es la varianza de mercado⁴⁴. Ver cuadro 9 y 10.

CUADRO 9

| BETA | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO | | | | | | |
| ANALISTAS | Pn ANALISTA/TOTAL | Xn | | | Ym | |
| | | Xn | MEDIA (Pn*Xn) | Ym | MEDIA (Pn*Ym) | |
| 3 | 0.30 | 5.75 | 1.73 | 6.40 | 1.92 | |
| 2 | 0.20 | 5.90 | 1.18 | 7.00 | 1.40 | |
| 1 | 0.10 | 6.25 | 0.63 | 7.50 | 0.75 | |
| 4 | 0.40 | 6.30 | 2.52 | 7.75 | 3.10 | |
| Σ | 1.0 | | 6.06 | | 7.17 | |
| Pn = probabilidad Xn, Yn = rendimiento Xn = 6.05 Ym = 7.17 | | | | | | |
| VARIANZA | | | | | | |
| Xn | | | Ym | | | |
| Xn - MEDIA | (Xn - MEDIA) ² | Pn(Xn - MEDIA) ² | Ym - MEDIA | (Ym - MEDIA) ² | Pn(Ym - MEDIA) ² | |
| -0.3000 | 0.0900 | 0.0270 | -0.7700 | 0.5929 | 0.1779 | |
| -0.1500 | 0.0225 | 0.0045 | -0.1700 | 0.0289 | 0.0058 | |
| 0.2000 | 0.0400 | 0.0040 | 0.3300 | 0.1089 | 0.0109 | |
| 0.2500 | 0.0625 | 0.0250 | 0.5800 | 0.3364 | 0.1346 | |
| Σ | | 0.0606 | | | 0.3291 | |
| Xn = 0.0605 Ym = 0.3291 | | | | | | |
| DESVIACIÓN ESTANDAR | | | | | | |
| $\sqrt{Pn(Xn - MEDIA)^2}$ | | | | | | |
| Es la raíz cuadrada de la varianza | | | | | | |
| $\sigma_x =$ | | | 24.60% | | | |
| $\sigma_y =$ | | | 57.37% | | | |
| COVARIANZA | | | | | | |
| COVARIANZA = | | ΣPn | (Xn - MEDIA) | (Ym - MEDIA) | | |
| Pn | (Xn - MEDIA) | (Ym - MEDIA) | Pn(Xn - MEDIA)(Ym - MEDIA) | | | |
| 0.30 | -0.3000 | -0.7700 | 0.0693 | | | |
| 0.20 | -0.1500 | -0.1700 | 0.0051 | | | |
| 0.10 | 0.2000 | 0.3300 | 0.0066 | | | |
| 0.40 | 0.2500 | 0.5800 | 0.0580 | | | |
| | | | Σ | 0.1390 | | |
| BETA | | | | | | |
| BETA = | COV(Xn, Ym) | / | $\sigma^2(Ym)$ | | | |
| BETA = | 0.1390 | / | 0.3291 | | | |
| BETA = | 0.4224 | | | | | |
| RESUMEN | | | | | | |
| | Xn | Ym | | | | |
| MEDIA | 6.05 | 7.17 | | | | |
| VARIANZA | 0.0605 | 0.3291 | | | | |
| DES. ESTAN | 24.60% | 57.37% | | | | |
| COVARIANZA | | 0.1390 | | | | |
| BETA | 0.4224 | | | | | |

⁴⁴ Op. Cit. Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, p. 303

CUADRO 10

| BETA | | | | | | |
|--------------|---------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|
| n | Xn | Xn- MEDIA | (Xn- MEDIA)^2 | Ym | Ym- MEDIA | (Ym- MEDIA)^2 |
| 1 | -20.00% | -0.38 | 0.1406 | 5.00% | -0.01 | 0.0000 |
| 2 | 10.00% | -0.08 | 0.0056 | 20.00% | 0.15 | 0.0210 |
| 3 | 30.00% | 0.13 | 0.0156 | -12.00% | -0.18 | 0.0306 |
| 4 | 50.00% | 0.33 | 0.1056 | 9.00% | 0.04 | 0.0012 |
| media | 17.50% | | Σ 0.2675 | 5.50% | | Σ 0.0529 |

Xn, Ym = rendimiento

MEDIA O RENDIMIENTO ESPERADO

| | | |
|----|---|--------|
| Xn | = | 17.50% |
| Ym | = | 5.50% |

VARIANZA

| | | | | |
|--------------------------|---|-----|---|--------|
| (Xn- MEDIA) ² | / | n-1 | = | 0.0669 |
| 0.2675 | / | 4 | | |
| (Ym- MEDIA) ² | / | n-1 | = | 0.0132 |
| 0.0529 | / | 4 | | |

DESVIACIÓN ESTANDAR
Es la raíz cuadrada de la varianza

| | | |
|------------|---|--------|
| σ_x | = | 25.86% |
| σ_y | = | 11.50% |

COVARIANZA

| Xn- MEDIA | Ym- MEDIA | (Xn-MEDIA)(Ym-MEDIA) | | |
|----------------------|-----------|----------------------|---|---------|
| -0.3750 | -0.0050 | 0.0019 | | |
| -0.0750 | 0.1450 | -0.0109 | | |
| 0.1250 | -0.1750 | -0.0219 | | |
| 0.3250 | 0.0350 | 0.0114 | | |
| | Σ | -0.0195 | | |
| (Xn-MEDIA)(Ym-MEDIA) | / | n-1 | = | -0.0049 |
| -0.0195 | / | 4 | | |

BETA

| | | | |
|--------|-------------|---|-----------------|
| BETA = | COV(Xn, Ym) | / | σ_2 (Ym) |
| BETA = | -0.0049 | / | 0.0132 |
| BETA = | -0.3686 | | |

RESUMEN

| | Xn | Ym |
|------------|--------|---------|
| MEDIA | 17.50% | 5.50% |
| VARIANZA | 0.0669 | 0.0132 |
| DES. ESTAN | 25.86% | 11.50% |
| COVARIANZA | | -0.0049 |
| BETA | | -0.3686 |

La beta mide la contribución de riesgo de un activo en una cartera bien diversificada, éste depende de su sensibilidad a las variaciones del mercado, por tanto, determina el riesgo de la cartera en relación al mercado⁴⁵.

La beta mide el riesgo que ocasionan los movimientos del mercado para un activo financiero a la vez éste repercute en la cartera de inversión. Una beta mayor a 1 es muy sensible a los movimientos del mercado, una beta menor a 1 es menos sensible a los movimientos del mercado⁴⁶.

La beta indica el efecto que tiene el riesgo sistemático sobre los rendimientos de un activo. Una beta de +1 indica que el rendimiento del activo aumenta y disminuye a razón de uno por uno con el factor de riesgo sistemático; si el valor del activo aumenta 1%, el rendimiento aumenta un 1% o si el valor del activo disminuye 1% el rendimiento del activo disminuye 1%. Si la beta es de -2 el rendimiento disminuye 2% por cada incremento en un 1% no anticipado del activo y aumentaría un 2% el rendimiento si hay una disminución de 1% del activo⁴⁷.

2.5.6. Coeficiente de variación

"El coeficiente de variación, expresado como porcentaje, sirve para describir la desviación estándar relativa a la media, y nos permite comparar la variabilidad de conjuntos de datos que usan diferentes unidades de medición (como metros vs. Minutos), y se calcula como sigue:"⁴⁸

$$(s / x) . 100$$

s = desviación estándar

x = media

2.6. Medidas de rentabilidad

La principal medida de rentabilidad es la media, el desarrollo se presenta en seguida.

2.6.1. Media

Es una medida que muestra el rendimiento esperado de las inversiones. El rendimiento esperado de un activo es la media del rendimiento que un inversionista espera ganar⁴⁹.

"La media es el promedio ponderado de los resultados posibles"⁵⁰.

⁴⁵ Op. Cit. Brealey A. Richard, Stewart C. Myers, p. 113

⁴⁶ Ibidem p. 117

⁴⁷ Op. Cit. Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, p. 323

⁴⁸ Ibidem p. 91

⁴⁹ Op. Cit. Emery Douglas R., Finnerty John D., p.183

$$x = \sum_{n=1}^N p_n x_n$$

$$\sum_{n=1}^N p_n = 1$$

x_n = variable aleatoria

p_n = unidades de ponderación⁵¹.

Siendo el rendimiento esperado un promedio ponderado de los posibles rendimientos futuros que se supone se obtendrán, pero, esta sujeto a la incertidumbre porque no es totalmente predecible.

Lo primero que se necesita obtener es la probabilidad de cada valor posible para después multiplicarlo con la proyección respectiva y así obtener el promedio ponderado como se ve en el ejemplo que sigue, supongamos que 10 analistas realizan las proyecciones de "X" empresa. Tres predican utilidades en \$5.75, dos en \$5.90, uno en \$6.25 y cuatro en \$6.30.

Ver cuadro 11.

CUADRO 11

| MEDIA | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| ANALISTAS | P_n | X_n | MEDIA |
| | ANALISTA/TOTAL | | $P_n * X_n$ |
| 3 | 0.3 | 5.75 | 1.73 |
| 2 | 0.2 | 5.90 | 1.18 |
| 1 | 0.1 | 6.25 | 0.63 |
| 4 | 0.4 | 6.30 | 2.52 |
| TOTAL | 10 | | 6.05 |

En este ejemplo el rendimiento esperado es de \$6.05 que no es más que el promedio ponderado como se ve.

⁵⁰ Ibidem p. 179.

⁵¹ Idem p.179

"La media aritmética o media de un conjunto de puntajes es el valor que se obtiene sumando los puntajes y dividiendo el total entre el número de puntajes"⁵².

$$media = \frac{\sum x}{n}$$

" \sum Denota la sumatoria de un conjunto de valores.

x Es la variable que por lo regular se usa para representar los valores de datos individuales.

n Representa el número de valores de una muestra.

N Representa el número de valores de una población"⁵³.

Ver cuadro 12.

CUADRO 12

| MEDIA | |
|--------------|---------------|
| n | Xn |
| 1 | -20.00% |
| 2 | 10.00% |
| 3 | 30.00% |
| 4 | 50.00% |
| Σ | 17.50% |

⁵² Op. Cit. Triola Mario, p. 60

⁵³ Ibidem p. 61

Capítulo III

Los futuros

3.1. Antecedentes

El origen de operaciones con futuros se piensa que fue en Japón en 1600. Esto se debió a la variación de renta percibida por parte del señor feudal, ésta dependía del buen o mal estado del tiempo así como del precio de mercado de arroz, por otra parte tenían gastos que cuando la renta bajaba era muy difícil hacer frente; en ese tiempo se recurrió a almacenar los excedentes de arroz para solventar los gastos en momentos que los beneficios de la renta era baja o no había, lo anterior hizo que recurrieran a emitir recibos que permitiera comprar y vender arroz en determinado tiempo, lo que permitió dar liquidez y aceptación en el mercado, así fue como se iniciaron los futuros⁵⁴.

Para 1730 en Japón la comercialización del arroz se presentaba como un contrato a plazo con las características de un mercado de futuros:

1. Contratos de duración limitada.
2. Contratos estandarizados.
3. La calidad de arroz era acordado.
4. No estaba permitido acarrear una posición hasta el contrato del periodo siguiente.
5. Liquidaciones a través de la cámara de compensación.
6. Los participantes estaban obligados a establecer líneas de crédito con la cámara de compensación.

De igual manera los futuros en ese tiempo estabilizaron las fluctuaciones del precio de arroz.

A mediados del siglo XIX aparece el mercado de futuros en Nueva York y Chicago, en la actualidad continúan existiendo, se abarcó el mercado de materia prima (carne, cereales, petróleo, metales) y recientemente se han incorporado bonos, tasas de interés, índices bursátiles y divisas.

También se considera que el origen de los futuros fue en la edad media entre agricultores y comerciantes por el riesgo precio al que se encuentran expuestos los cereales, el agricultor para vender y el comerciante para comprar, ambos desconocen el precio de venta y compra, en tiempos de abundancia el precio baja y en tiempos de escasez el precio se incrementa, situación que afecta a ambos, para evitar esto se compra y vende un futuro y así se elimina toda incertidumbre al ser fijado el precio desde el principio⁵⁵.

⁵⁴ Op. Cit. Rodríguez de Castro J., 1997, CDN-Bolsa Mexicana de Valores-Limusa, 2da. Edición, p. 28.

⁵⁵ Op. Cit. Hull John C. 1995, Editor Juan Stumpf, Segunda Edición, p. 2-3.

En 1848 se fundó el Chicago Board of Trade (CBOT) como un medio para comercializar los cereales entre agricultores y comerciantes mediante contratos de futuros. Actualmente se comercializan los siguientes futuros de activos subyacentes: avena, soja, aceite de soja, trigo, plata, bonos del tesoro, letras del tesoro y el Major Market Stock Index.

En 1874 se fundó el Chicago Mercantile Exchange (CME) para comercializar productos agrícolas entre estos se encuentran mantequilla, huevos, aves. Posteriormente se han estado incorporando otros, panceta de cerdo (1961), vacuno vivo (1964), porcino vivo (1966), y vacuno para el consumo (1971). En 1982 se introdujo S&P 500 Stock Index.

En 1972 se fundó el Internacional Monetary Market (IMM) como una división del Chicago Mercantile Exchange para comercializar contratos de divisas en estos se encuentran la libra esterlina, el dólar canadiense, el yen japonés, el franco suizo, el marco alemán y el dólar australiano. También hay futuros en oro, bonos del Tesoro y eurodólares.

3.2. Algunos Tipos de futuros

3.2.1. Futuros sobre índices bursátiles

A principios de la década de los años 80 aparece este tipo de futuro el cual ha tenido una gran aceptación en el mercado ya que contribuye a optimizar los beneficios en una cartera de inversión.

Se utiliza para proteger el valor de las acciones de decrementos que se pudieran dar para no afectar los beneficios de los inversionistas.

El valor del índice se obtiene de una cartera hipotética de acciones y éste varía dependiendo del comportamiento de las acciones en la cartera.

Algunos de los índices que existen son:

- The Standard & Poor's 500 Index (S&P).
- The S & P MidCap 400 Index.
- The Nikkei Stock Average.
- The New York Stock Exchange (NYSE).
- The Major Market Index (MMI).

3.2.2. Futuros sobre tipos de interés

Este futuro compensa las variaciones de las tasas de interés, su precio depende del valor de la tasa de interés del activo subyacente. Ej. Si el depósito o préstamo

en eurodólares proporciona un rendimiento del 9% el valor del futuro es de 91%, se obtiene restando a 100 el rendimiento del activo subyacente $91=100-9^{56}$.

3.2.3. Futuros sobre divisas

El valor del futuro depende del comportamiento de la divisa. La función de este tipo de futuro es proteger las inversiones de cambios inesperados en la moneda extranjera, para no afectar los beneficios por inversiones, compra o venta de la divisa. Los futuros que operan en Mexder son de dólar.

3.3. Elementos de los contratos de futuros

Son parte del mercado de derivados, se caracteriza por ser un mercado organizado, deben tener especificaciones claras para garantizar la credibilidad entre vendedores y compradores.

El activo

Si el activo es una mercancía el mercado de derivados establece la calidad; cuando se trata de un activo financiero su calidad ya se encuentra bien definida en el mercado spot, utilizando lo mismo el mercado de derivados.

El tamaño del contrato

Indica el número de contratos que comprador y vendedor adquieren en el mercado de derivados en el momento de realizar la transacción.

Disposiciones para la entrega

El mercado debe especificar el lugar, por aquello que algunos activos ocasionan costos de transacción significativos, también hacer referencia al periodo de entrega, para muchos futuros la entrega es todo el mes.

Meses de entrega

Para cada futuro los meses de negociación son diferentes, el mercado se encarga en determinar el inicio y fin del contrato.

Cotizaciones de precios

El procedimiento que se aplica para determinar el precio de los futuros es sencillo y práctico. Así mismo la variación mínima que existe es consistente con la cotización.

⁵⁶ Op. Cit. Díez de Castro Luis, Mascareñas Juan, 1994, Mc. Graw Hill, Segunda Edición, p. 255.

Límites a los movimientos diarios de precios

El límite del movimiento diario de los futuros está determinado por un precio límite establecido por el mismo mercado. Si el valor del futuro que disminuye o se incrementa es igual al precio límite, se dice que el contrato está en el límite inferior o superior respectivamente. El propósito en especificar un precio límite es para evitar grandes especulaciones con los futuros.

Posiciones límite

La posición límite es el número máximo de contratos que un especulador puede mantener en cartera, para evitar posibles incrementos de los precios por parte de éstos.

3.4. Posición corta

Las instrucciones que da el inversor a su agente del mercado de cambios para la venta de un contrato de futuros se considera como una posición corta. La venta de un futuro es una posición corta.

3.5. Posición larga

Las instrucciones que da el inversor a su agente del mercado de cambios para la compra de un contrato de futuros se considera como una posición larga. La compra de un futuro es una posición larga.

3.6. Cámara de compensación

La cámara de compensación actúa como intermediario entre comprador y vendedor en el mercado de futuros para garantizar a ambas partes las transacciones, tiene sus propios agentes, y registra todas las transacciones del día, para determinar los registros netos de sus propios miembros como de inversores.

Así como el inversor debe mantener una cuenta de garantía y de mantenimiento con el agente, los agentes miembros de la cámara de compensación deben mantener una cuenta de garantía que tendrá que ser ajustada al final del día manteniendo su margen inicial que dependerá del número de contratos abiertos. La cámara de compensación ajusta las pérdidas y ganancias de los inversores como de sus agentes al final del día.

El propósito de mantener un sistema de garantía es reducir la posibilidad de impagos.

3.7. Márgenes de garantía

El margen de garantía se establece en un mercado organizado para asegurar las operaciones entre inversores y evitar cualquier riesgo de incumplimiento por alguna de las partes.

En el momento de realizar una compra o venta de un contrato de futuros los agentes exigirán un depósito de garantía, que será ajustado dependiendo del comportamiento del precio del futuro al cierre de cada día de operación para ajustar las pérdidas y ganancias del inversor. A esto se le llama ajuste al mercado (marking to market).

Suponiendo que el tamaño del contrato es por 100 onzas y se compran 2 contratos, el precio de compra de un futuro es de \$400.00 por onza, pero al siguiente día de operación es de \$397.00, el comprador habrá perdido $200 * 3 = \$600.00$, ya que lo compró en \$400.00 y ahora cuesta \$397.00, lo tendrá que vender a este último precio. El saldo en la cuenta de garantía se reduce al haber pérdidas y se incrementa con las ganancias.

Aquí la cámara de compensación se encargará de traspasar la cantidad pérdida del comprador a la cuenta del vendedor, para este último sería una ganancia ya que vendió un futuro a \$400.00 y ahora lo compra en \$397.00, gana los \$600.00 que perdió el comprador.

Para asegurar que el margen de garantía no se haga negativo se fija un saldo de mantenimiento que es un poco menor al saldo de garantía. Si las pérdidas caen por abajo el saldo de mantenimiento se exige al inversor un depósito que iguale el margen de garantía. Al depósito extra se le llama garantía de variación. Si el agente no realiza el depósito, el agente cerrará la posición realizando la posición contraria, si era una compra el agente vende, y si era una venta el agente compra.

En el siguiente ejemplo el margen de garantía es de \$2,000.00 y el saldo de mantenimiento es de \$1,500.00 por contrato.

El precio de liquidación es el que se usa para calcular las pérdidas y ganancias de los inversores así como para establecer la garantía.

Ver cuadro 13.

CUADRO 13

| AJUSTE DEL PRECIO DEL FUTURO DE UNA DIVISA | | | | | |
|--|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| Precio del futuro | 400.00 dólares | | | | |
| Precio de cierre | 392.30 dólares | | | | |
| Tamaño del contrato | 100 onzas | | | | |
| compra | 200 onzas | | | | |
| la compra equivale a | 2 contratos | | | | |
| margen de garantía | 4,000.00 | | | | |
| margen de mantenimiento | 3,000.00 | | | | |
| Inversión | 80,000.00 | | | | |
| FECHA DE OPERACIÓN | PRECIO DEL FUTURO | PÉRDIDA DEL DÍA | PÉRDIDA ACUMULADA | MARGEN DE GARANTÍA | GARANTÍA DE VARIACIÓN |
| | 400.00 | | | 4,000.00 | |
| 3-Jun-03 | 397.00 | -600.00 | -600.00 | 3,400.00 | |
| 4-Jun-03 | 396.10 | -180.00 | -780.00 | 3,220.00 | |
| 7-Jun-03 | 398.20 | 420.00 | -360.00 | 3,640.00 | |
| 8-Jun-03 | 397.10 | -220.00 | -580.00 | 3,420.00 | |
| 9-Jun-03 | 396.70 | -80.00 | -660.00 | 3,340.00 | |
| 10-Jun-03 | 395.40 | -260.00 | -920.00 | 3,080.00 | |
| 11-Jun-03 | 393.30 | -420.00 | -1,340.00 | 2,660.00 | 1,340.00 |
| 14-Jun-03 | 393.60 | 60.00 | -1,280.00 | 4,060.00 | |
| 15-Jun-03 | 391.80 | -360.00 | -1,640.00 | 3,700.00 | |
| 16-Jun-03 | 392.70 | 180.00 | -1,460.00 | 3,880.00 | |
| 17-Jun-03 | 387.00 | -1,140.00 | -2,600.00 | 2,740.00 | 1,260.00 |
| 18-Jun-03 | 387.00 | 0.00 | -2,600.00 | 4,000.00 | |
| 21-Jun-03 | 388.10 | 220.00 | -2,380.00 | 4,220.00 | |
| 22-Jun-03 | 388.70 | 120.00 | -2,260.00 | 4,340.00 | |
| 23-Jun-03 | 391.00 | 460.00 | -1,800.00 | 4,800.00 | |
| 24-Jun-03 | 392.30 | 260.00 | -1,540.00 | 5,060.00 | |

El 11 y 17 de junio la cuenta cae por abajo del margen de mantenimiento en \$340.00 y \$260.00, el inversor debe realizar un depósito extra de \$1,340.00 y \$1,260.00 respectivamente que iguale al margen de garantía y se tiene que realizar antes del cierre del siguiente día como se observa en el anterior cuadro. El 14, 21, 22 y 23 de junio hay un exceso de garantía lo que supone que el inversor retira. Para el 24 de junio la posición de compra se cierra con una venta a un precio de \$392.30 con una pérdida acumulada de \$1,540.00.

3.8. Algunos usos de los futuros

3.8.1. Especulación

En la especulación los inversionistas apuestan a que el precio del activo subyacente o financiero irá al alza o a la baja y sobre esto deciden invertir; la inversión en la especulación es apalancada, en el mercado spot es al 100%.

Ejemplo un inversionista supone que el comportamiento de la libra frente al dólar se apreciará en un tiempo determinado, le resulta conveniente tomar una posición larga o comprar 250,000 libras para posteriormente venderlas, ver cuadro 14.

CUADRO 14

| ESPECULACIÓN CON LIBRAS | | | | | | |
|--|---------|---------|--------|---|---------|-------------------|
| INVERSIÓN | 250,000 | Libras | | | | |
| TAMAÑO DEL CONTRATO | 62,500 | Libras | | | | |
| TIPO DE CAMBIO DE LA DIVISA | 1.6470 | dólares | | | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 1.6410 | dólares | | | | |
| TIPO DE CAMBIO APRECIADO | 1.7000 | dólares | | | | |
| TIPO DE CAMBIO DEPRECIADO | 1.6000 | dólares | | | | |
| INVERSIÓN AL CONTADO | 250,000 | * | 1.6470 | = | 411,750 | dólares |
| INVERSIÓN CON FUTUROS | 250,000 | * | 1.6410 | = | 410,250 | dólares |
| TAMAÑO DEL CONTRATO A LA COMPRA | 250,000 | / | 62,500 | = | 4.00 | contratos |
| CON FUTUROS | | | | | | |
| BENEFICIOS CON FUTUROS SI EL PRECIO ES APRECIADO | 1.7000 | - | 1.6410 | * | 250,000 | = 14,750 dólares |
| PÉRDIDAS CON FUTUROS SI EL PRECIO ES DEPRECIADO | 1.6000 | - | 1.6410 | * | 250,000 | = -10,250 dólares |
| AL CONTADO | | | | | | |
| BENEFICIOS AL CONTADO SI EL PRECIO ES APRECIADO | 1.7000 | - | 1.6470 | * | 250,000 | = 13,250 dólares |
| PÉRDIDAS AL CONTADO SI EL PRECIO ES DEPRECIADO | 1.6000 | - | 1.6470 | * | 250,000 | = -11,750 dólares |

Supongamos que un inversionista en Estados Unidos piensa que el valor de la libra esterlina se apreciará frente al dólar, procede a tomar una posición larga o compra de futuros la libra, si ésta efectivamente se incrementa el especulador ganará, pero, si disminuye el especulador perderá; la ventaja de especular con futuros es que la inversión es apalancada a diferencia del mercado spot o al contado.

3.8.2. Cobertura

3.8.2.1. Cobertura de activos físicos con divisas

El riesgo del precio de venta de productos agrícolas al que se enfrentaban los agricultores, así como del precio de compra para los comerciantes, hizo que

ambos llegaran a un acuerdo de precio de venta y compra respectivamente, lo que dio origen a los contratos de futuros. El origen de los futuros fue para asegurar el precio de venta futuro para los agricultores y para los comerciantes el precio de compra, en un principio se utilizaron los futuros para comercializar solamente activos subyacentes; pero por los cambios en la economía se introdujeron los activos financieros. Para activos financieros como puede ser el dólar y la libra esterlina. Veamos el caso de una empresa norteamericana que importa de Reino Unido, sabe que tendrá que pagar en una fecha futura cierta cantidad de libras, le conviene comprar un futuro de libras para asegurar que si ésta sube no tenga que pagar un precio mas alto y así sus costos no se disparen; por otra parte para el exportador de Estados Unidos a Reino Unido que vende mercancía en una fecha futura, recibirá cierta cantidad de libras le conviene vender futuros de libras, para asegurar que el valor que hoy tiene contemplado recibir sea el mismo en el futuro y si el valor de la libra baja no afecte sus beneficios; por una parte el importador se cubre de un incremento exorbitante de la libra, asegura su precio de compra y el exportador se asegura que sus ventas no sean a un precio muy bajo, asegura su precio de venta. La cobertura evita grandes variaciones en el precio del activo subyacente o financiero, asegura el precio de compra y venta, pero, no se puede saber si será la mejor opción con cobertura o sin cobertura. El tipo de cobertura que aquí se esta aplicando es para evitar el riesgo de tipo de cambio.

En el siguiente ejemplo se sabe que en 3 meses una empresa X de Estados Unidos pagará 1,000,000 de libras por importar de Reino Unido y otra empresa Y recibirá 3,000,000 de libras por exportar a reino unido, se comprarán y venderán futuros para cubrir el riesgo de tipo de cambio de la libra aplicando cobertura. La cobertura asegura el precio de compra y venta del activo subyacente en este caso es la libra.

La cobertura de activos físicos asegura el precio de compra y venta, aunque se incremente el tipo de cambio de la moneda extranjera, el precio ya esta asegurado, ver cuadro 15.

CUADRO 15

| COBERTURA DE ACTIVOS FISICOS CON DIVISAS | | | | |
|---|-----------|----------|---|-------------------|
| CANTIDAD A CUBRIR | | | | |
| EMPRESA DE E.U. "X" PAGARA POR IMPORTAR MERCANCIA DE REYNO UNIDO | 1,000,000 | libras | | |
| EMPRESA DE E.U. "Y" RECIBIRA POR EXPORTAR MERCANCIA A REYNO UNIDO | 3,000,000 | libras | | |
| CARACTERISTICAS DE LOS FUTUROS | | | | |
| TAMAÑO DEL CONTRATO | 62,500 | libras | | |
| TIPO DE CAMBIO DE LA LIBRA | 1.6920 | dólares | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 1.6850 | dólares | | |
| No. DE CONTRATOS A COMPRAR Y VENDER | | | | |
| FUTUROS A COMPRAR X | 1,000,000 | / 62,500 | = | 16 |
| FUTUROS A VENDER Y | 3,000,000 | / 62,500 | = | 48 |
| CANTIDAD A PAGAR Y RECIBIR CON COBERTURA | | | | |
| A PAGAR POR IMPORTAR X | 1,000,000 | * 1.6850 | = | 1,685,000 dólares |
| A COBRAR POR EXPORTAR Y | 3,000,000 | * 1.6850 | = | 5,055,000 dólares |
| CANTIDAD A PAGAR Y RECIBIR AL CONTADO | | | | |
| A PAGAR EMPRESA X (COMPRA) | 1,000,000 | * 1.6920 | = | 1,692,000 dólares |
| A RECIBIR EMPRESA Y (VENTA) | 3,000,000 | * 1.6920 | = | 5,076,000 dólares |

3.8.2.2. Cobertura con tasas de interés

Cuando una empresa recibe un préstamo prevé que la tasa no suba con la venta de un futuro y si otorga un crédito se cubre para que la tasa no baje. Ej. la empresa "Z" adquiere un préstamo de 1,000,000.00 a tres meses, con una tasa de interés del 8%, para prever un incremento de la tasa de interés la empresa "Z" vende futuros a un precio de 92, si a los 3 meses la tasa de rendimiento se incrementa a 10%, "Z" puede comprar el contrato de futuros a un precio de 90 (100-10), lo que compensa el incremento de la tasa de interés, ver cuadro 16 y 17.

CUADRO 16

| COBERTURA DE TASAS DE INTERES | | | | |
|--|--|---|-------------------------|----------|
| PRESTAMO DE EURODOLARES | 1,000,000 | | | |
| INTERES | 8.00% | | | |
| TIEMPO | 3 MESES | | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 100% | - | 8.00% | = 92.00% |
| PRECIO VENTA DE FUTUROS | 92.00% | | | |
| COSTO DEL PRESTAMO | 1,000,000 | * | (8% / 4) | = 20,000 |
| SI AL VENCIMIENTO DEL PRESTAMO LA TASA DE INTERES DEL PRESTAMO SE INCREMENTA | | | | |
| INTERES | 10.00% | | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 100% | - | 10.00% | = 90.00% |
| PRECIO DE COMPRA DE FUTUROS | 90.00% | | | |
| COSTO DEL PRESTAMO | 1,000,000 | * | (10% / 4) | = 25,000 |
| GANANCIA DE FUTUROS | 1,000,000 | * | (92.00% - 90.00%) / 4 | = 5,000 |
| GANANCIA DE FUTUROS | 2.00% si hay un incremento en la tasa de interés | | | |

En este ejemplo se ve claro que al incrementarse la tasa de interés, el costo del préstamo se incrementa, pero se compensa con la compra de los futuros por la venta que se realizó al principio del préstamo para cubrir cualquier incremento en la tasa de interés y así queda cubierto.

CUADRO 17

| COBERTURA DE TASAS DE INTERES | | | | |
|--|-----------|---------------------------------------|-------------------------|----------|
| PRESTAMO DE EUROS DOLARES | 1,000,000 | | | |
| INTERES | 8.00% | | | |
| TIEMPO | 3 MESES | | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 100% | - | 8.00% | = 92.00% |
| PRECIO VENTA DE FUTUROS | 92.00% | | | |
| COSTO DEL PRESTAMO | 1,000,000 | * | (8% / 4) | = 20,000 |
| SI AL VENCIMIENTO DEL PRESTAMO LA TASA DE INTERES BAJA | | | | |
| INTERES | 6.00% | | | |
| PRECIO DEL FUTURO | 100% | - | 6.00% | = 94.00% |
| PRECIO DE RECOMPRA DE FUTUROS | 94.00% | | | |
| COSTO DEL PRESTAMO | 1,000,000 | * | (6% / 4) | = 15,000 |
| PERDIDA CON FUTUROS | 1,000,000 | * | (92.00% - 94.00%) / 4 | = -5,000 |
| PERDIDA CON FUTUROS | -2.00% | si hay una baja en la tasa de interés | | |

Si por el contrario la tasa de interés baja hay una pérdida en los futuros que se compensa con el ahorro del 2% en el interés de contado, ver cuadro 17⁵⁷.

La formula para obtener el valor de mercado de un futuro de tasas de interés a largo plazo es el siguiente:

$$F_0 = \sum \left[(i * N) * (1 + K)^{-t} \right] + N * (1 + K)^{-n}$$

F₀= valor de mercado futuro

i = tasa de interés del cupón

N = valor nominal notional

k = tasa de interés a largo plazo cotizado en el mercado

t = es cada uno de los períodos de los cuáles se extiende la emisión (t = 1...n)

n = es el vencimiento del notional

Ver cuadro 18.

⁵⁷ Ibidem, pp. 255-256.

CUADRO 18

| VALOR DE MERCADO DE UN FUTURO DE TASAS DE INTERES A LARGO PLAZO | | | | | | | | | |
|---|------------|---------------------------------------|-------------|---|--------------|---|--------------|---------|---------------------|
| i = | 9% | | | | | | | | |
| N = | 10.000.000 | | | | | | | | |
| k = | 9.5% | | | | | | | | |
| t = | 1.10 | | | | | | | | |
| n = | 10 | | | | | | | | |
| $F_0 = [(1 + i)^{-t} \cdot N]$ | | | | | | | | | |
| t = | 1 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 8219781 |
| | 2 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 750.609.87 |
| | 3 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 685.488.47 |
| | 4 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 626.036.86 |
| | 5 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 571.704.90 |
| | 6 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 522.104.93 |
| | 7 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 476.808.36 |
| | 8 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 435.441.24 |
| | 9 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 397.663.23 |
| | 10 | $F_0 = [(0.09 + 10.000.000)$ | | | | | | | 363.862.77 |
| | | | | | | | | | 5.650.918.23 |
| | | $10.000.000 \cdot (1 + 0.095)^{10}$ | | | | | | | 4.035.141.87 |
| VMF = | | $F_0 =$ | 5650.918.23 | + | 4.035.141.87 | = | 9.686.060.10 | 0.56.86 | |

Si el resultado es positivo los vendedores ganan, si es negativo los que ganan son los compradores.

3.8.3. Arbitraje

El arbitraje consiste en comprar y vender un mismo activo financiero de forma simultanea en dos o más mercados para obtener un beneficio libre de riesgo; aunque la demanda excesiva y la oferta exorbitante incrementa y baja el precio del activo respectivamente. El arbitraje es posible cuando hay una diferencia entre el precio spot y futuro del activo subyacente aunque, al final del contrato ambos se igualan.

Al cotizar una misma acción en dos mercados permite comprar en Nueva York y vender en Londres para obtener un beneficio libre de riesgo como se puede ver en el ejemplo siguiente, ver cuadro 19⁵⁸.

⁵⁸ Op. Cit. Hull John C. pp. 13-14.

CUADRO 19

| ARBITRAJE DE ACCIONES | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|------------|
| PRECIO POR ACCIÓN | | | |
| No. ACCIONES | 100 acciones | | |
| EN NUEVA YORK | 172 dólares | | |
| EN LONDRES | 100 libras | | |
| TIPO DE CAMBIO | 1.75 dólares por cada libra | | |
| ESTRATEGIA DE ARBITRAJE (dólares) | | | |
| 1. Se compran | 100 acciones es Nueva York | = | 17,200 |
| 2. Se venden | 100 es en Londres | = | 17,500 |
| BENEFICIOS | | = | <u>300</u> |

El arbitraje consiste en comprar barato y vender caro de forma simultanea en dos mercados para obtener un beneficio ver cuadro 19.

Cuando el precio futuro es mayor al precio de contado el arbitrista debe ejecutar la siguiente estrategia:

1. pedir prestado (A+U) al tipo de interés libre de riesgo.
2. vender a corto un contrato de futuros.

En el cuadro 20 se ven muy claros estos dos puntos de forma practica.

$$F > (A+U)e^{R_1 n}$$

F = precio futuro

A = precio al contado

U = costo de almacenamiento

e = 2.71828

R₁ = interés compuesto continuo

n = años o equivalente en años

Para poder existir el arbitraje debe haber una diferencia entre el precio de contado y futuro del activo, si el precio futuro es demasiado alto respecto al del activo al contado.

Veamos, cuando el precio del activo (oro) al contado es de 450 dólares por onza y el precio futuro es de 500 dólares por onza, con una tasa libre de riesgo del 7% y un costo de almacenamiento de 2 dólares por onza, todo anual, para la compra-venta de 100 onzas de oro, aquí un inversor puede comprar este activo y vender un contrato de futuros para mejorar su rentabilidad, ver cuadro 20.

CUADRO 20

| ARBITRAJE CON ORO | |
|--|--|
| CUANDO EL PRECIO FUTURO ES DEMASIADO ALTO | |
| ORO | 100 onzas de oro |
| PRECIO DE CONTADO | 450 dólares por onza |
| PRECIO FUTURO | 500 dólares por onza |
| COSTO DE ALMACENAMIENTO | 2 dólares por onza al final del año |
| TIPO DE INTERES LIBRE DE RIESG | 7% |
| 1RO. PARA LA COMPRA DEL ACTIVO AL CONTADO (DOLARES) | |
| Se piden prestados los 45,000 dll., posteriormente se calcula su costo al tipo de interés libre de riesgo del activo al contado para poder comprar las 100 onzas al contado. | |
| A = | 450 dll |
| e = | 2.71828 |
| R _f = | 7.00% |
| n = | 12 meses = 1 año |
| | 45,000 (2.71828) (7.00%) (1.00) = 48,263 |
| + Costo de almacenamiento del oro | 200 |
| TOTAL | 48,463 |
| 2DO. VENTA DE FUTUROS EN CORTO (DOLARES) | |
| Se vende a corto un contrato de futuros | |
| 500 | = 50,000 |
| AL FINAL DEL CONTRATO (DOLARES) | |
| - compra del activo al contado | 48,463 |
| venta de futuros en corto | 50,000 |
| BENEFICIO NETO | <u>1,537</u> |

Cuando el precio futuro es demasiado bajo respecto al de contado el arbitrista debe ejecutar la siguiente estrategia:

1. Se vende el activo al contado e invertir los ingresos al tipo de interés libre de riesgo.
2. comprar un contrato de futuros y se paga el costo de almacenamiento.

En el cuadro 21 se ven muy claros estos dos puntos de forma práctica.

$$F < (A + U)e^{R_1 n}$$

F = precio futuro

A = precio al contado

U = costo de almacenamiento

e = 2.71828

R₁ = interés compuesto continuo

n = años o equivalente en años

Veamos, cuando el precio del activo (oro) al contado es de 450 dólares por onza y el precio futuro es de 470 dólares por onza, con una tasa libre de riesgo del 7% y un costo de almacenamiento de 2 dólares por onza, todo anual, para la compra-venta de 100 onzas de oro, aquí un inversor puede vender oro e invertir y comprar un contrato de futuros con entrega en un año, ver cuadro 21.

CUADRO 21

| ARBITRAJE DE ORO | | | |
|---|-------------------------------------|--|----------------------|
| CUANDO EL PRECIO FUTURO ES DEMASIADO BAJO | | | |
| ORO | 100 onzas de oro | | |
| PRECIO DE CONTADO | 450 dólares por onza | | |
| PRECIO FUTURO | 470 dólares por onza | | |
| COSTO DE ALMACENAMIENTO | 2 dólares por onza al final del año | | |
| TIPO DE INTERÉS LIBRE DE RIESGO | 7% | | |
| 1RO. VENTA DEL ACTIVO AL CONTADO (DOLARES) | | | |
| Se invierten | 45,000 | posteriormente se calcula su rendimiento al tipo de interés libre de riesgo del activo subyacente al contado | |
| compra-venta | 100 onzas | | |
| A = | 450 dólares | | |
| e = | 2.7183 | | |
| R ₁ = | 7.00% | | |
| n = | 12 meses | = | 1 año |
| | 45,000 | (2.71828) ^x | 7.00% (1) = 48,263 |
| 2DO. COMPRA DE FUTUROS EN CORTO (DOLARES) | | | |
| Se compra un contrato de futuros | 470 dólares | = | 47,000 |
| - costo de almacenamiento | | | 200 |
| | | | <u>46,800</u> |
| AL FINAL DEL CONTRATO (DOLARES) | | | |
| venta del activo al contado | | | 48,263 |
| - compra de futuros en corto | | | <u>46,800</u> |
| BENEFICIO NETO | | | <u>1,463</u> |

3.9. Determinación de precios a futuros

El precio futuro de un activo subyacente se obtiene con el interés compuesto continuo, las formulas se presentan enseguida llegando a los mismos resultados con ambas, para comprobar lo antes dicho se muestra un ejemplo en cada una de ellas llegando al mismo resultado⁵⁹:

$$Ae^{R_1 n} = A \left(1 + \frac{R_2}{m} \right)^{mn}$$

A = precio de contado

e = 2.71828

R₁ = interés compuesto continuo

n = años o equivalente en años

R₂ = Interés compuesto equivalente

m = frecuencia de capitalización infinita

⁵⁹ Op. Cit. Hull John p.53

Ver cuadro 22 y 23

CUADRO 22

VALOR FUTURO DE UN ACTIVO SUBYACENTE CON
INTERES COMPUESTO CONTINUO

Supongamos que:

A = 100 dólares

e = 2.71828

R₁ = 9.758%

n = 6 meses = 0.50 años

$$100 \left(2.71828 \right)^{\left(9.76\% \right) \left(0.50 \right)} = 105$$

CUADRO 23

VALOR FUTURO DE UN ACTIVO SUBYACENTE CON
INTERES COMPUESTO EQUIVALENTE

Supongamos que:

A = 100 dólares

m = 6 meses = 2 veces al año

R₂ = 10.00%

n = 0.50 años

$$100 \left(\left(1 + \left(10.00\% / 2 \right) \right)^{\left(2 * 0.50 \right)} \right) = 105$$

La siguiente formula da un interés compuesto continuo a través de un interés compuesto equivalente. El interés compuesto continuo se utiliza para obtener el valor futuro de un activo subyacente como se observa en los cuadros 22 y 24.

$$R_1 = m \ln \left(1 + \frac{R_2}{m} \right)$$

R₁ = interés compuesto continuo

m = frecuencia de capitalización infinita

R₂ = interés compuesto equivalente

Ejemplo: determinar el interés compuesto continuo a través de un interés compuesto equivalente del 10% semestral, ver cuadro 24.

CUADRO 24

INTERES COMPUESTO CONTINUO A TRAVES
DE UN INTERES COMPUESTO EQUIVALENTE

$$\begin{aligned}
 m &= 6 \text{ meses} \\
 m &= 12 / 6 = 2 \\
 R_2 &= 10.00\% \\
 2 \quad \ln \quad (1 + 10.00\% / 2) &= 9.758\%
 \end{aligned}$$

Con la siguiente formula se convierte un interés compuesto continuo a un interés compuesto equivalente, cuando la frecuencia de capitalización es m veces al año.

$$R_2 = m \left(e^{\left(\frac{R_1}{m} \right)} - 1 \right)$$

R_2 = interés compuesto equivalente
 m = frecuencia de capitalización infinita
 R_1 = interés compuesto continuo

Ejemplo: determinar el interés compuesto equivalente a través de un interés compuesto continuo de 9.758% semestral, ver cuadro 25.

CUADRO 25

INTERES COMPUESTO EQUIVALENTE A TRAVES
DEL INTERES COMPUESTO CONTINUO

$$\begin{aligned}
 m &= 6 \text{ meses} \\
 m &= 12 / 6 = 2 \\
 e &= 2.71828 \\
 R_1 &= 9.758\% \\
 2 \quad (2.71828)^{\left((9.758\% / 2) - 1 \right)} &= 10.00\%
 \end{aligned}$$

3.9.1. Precios futuros para índices de acciones

El índice de acciones es un título que distribuye dividendos. El título o activo subyacente es el índice, esta formado por las acciones más representativas de cada sector, también se le conoce como una cartera, los dividendos son los beneficios que obtendría el propietario de la cartera.

Si q es la tasa de rendimiento por dividendo las formulas para obtener el valor futuro del índice de acciones es:

$$F = Ae^{(R_1 - q)n}$$

F = precio del futuro

A = precio de contado

e = 2.71828

R_1 = interés compuesto continuo

q = tasa de rendimiento por dividendos

n = años o equivalente en años

Obtener el precio futuro de Estándar & Poor's 500 a tres meses, si actualmente su valor es de 400 dólares con un interés libre de riesgo de 8% anual y una rentabilidad por dividendo de 3% anual, ver cuadro 26.

CUADRO 26

VALOR FUTURO DEL INDICE DE ACCIONES

Supongamos que:

$A =$ 400 dólares

$e =$ 2.71828

$R_1 =$ 8.00%

$q =$ 3.00%

$n =$ 3 meses

$n =$ 12 / 3 = 0.25 año

400 (2.7183)^{0.25} (8.00% - 0.03)^{0.25} = 405.03

3.9.2. Precios futuros para mercancías

Existen dos tipos de productos para adquirir que puede ser para inversión (plata y oro) o consumo, un costo que se genera en éstos es el de almacenamiento.

$$F = (A + U)e^{R_1 n}$$

F = Precio del futuro

A = precio de contado
 U = costo de almacenamiento
 $e = 2.71828$
 R_1 = interés compuesto continuo
 n = años o equivalente en años.

Consideremos un contrato de futuros de oro a un año con un costo de almacenamiento de 2 dólares, el precio de contado es de 450 dólares y la tasa de interés libre de riesgo es de 7%.

El costo de almacenamiento se considera como una renta negativa por eso se calcula con una tasa negativa y posteriormente se suma al valor del activo al contado, para posteriormente calcular el valor futuro en este caso del oro, ver cuadro 27.

CUADRO 27

| VALOR FUTURO DE UNA MERCANCIA CON INTERES COMPUESTO CONTINUO | |
|---|------------------------|
| Primero calculamos el costo de almacenamiento | |
| $U =$ | 2 dólares |
| $e =$ | 2.7183 |
| $R_1 =$ | -7.00% |
| $n =$ | 12 meses |
| $n =$ | $\frac{12}{12} = 1.00$ |
| $2 (2.71828)^{(-7.00\%)} (1.00) = 1.865$ | |
| A = 450 dólares | |
| $e =$ | 2.7183 |
| $R_1 =$ | 7.00% |
| $n =$ | 12 meses |
| $n =$ | $\frac{12}{12} = 1.00$ |
| $450 + 1.865 (2.7183)^{(7.00\%)} (1.00) = 484.6$ | |

3.9.3. Tipo de cambio futuro de una moneda extranjera

Para obtener el tipo de cambio a futuro se emplea la siguiente formula.

$$F_o = E_o * \left[\frac{(1 + iNY)}{(1 + ilondres)} \right]^T$$

E_0 = Tipo de cambio, dólares necesarios para adquirir libras.

i_{NY} = Tipo de interés en Nueva York.

$i_{Londres}$ = Tipo de interés en Londres.

Ver cuadro 28.

CUADRO 28

| TIPO DE CAMBIO FUTURO | |
|-----------------------|--|
| $E_0 =$ | 1.6875 |
| $i_{NY} =$ | 7.25% |
| $i_{Londres} =$ | 6% |
| $t =$ | 1 año |
| $F_0 =$ | $E_0 * [(1 + i_{NY}) / (1 + i_{LONDRES})]^t$ |
| $F_0 =$ | $1.6875 * [(1 + 7.25%) / (1 + 6%)]^1$ |
| $F_0 =$ | 1.7074 |

3.10. Convergencia del precio futuro hacia el precio de contado

Cuando se acerca el periodo de entrega de un futuro su precio se iguala o acerca al precio de contado. Para demostrar supongamos que el precio del futuro se encuentra por arriba del activo al contado. Situación que permite realizar un arbitraje:

1. Venta de un contrato de futuros
2. Compra del activo
3. Realizar la entrega

Aquí el beneficio se obtiene de la diferencia de precios, pero, a medida que se aproveche esta oportunidad el precio de los futuros caerá hasta igualar o estar cerca del precio de contado.

También puede suceder que el precio del futuro esté por debajo del activo al contado lo que permite el siguiente arbitraje:

1. Compra de un contrato de futuros
2. venta del activo
3. Realizar la entrega

Al aprovechar esta oportunidad el precio del futuro se incrementará hasta igualar o estar cerca del precio del activo al contado.

Lo anterior muestra como existe una convergencia de los precios de los futuros hacia los precios de contado⁶⁰.

⁶⁰ Op. Cit. Hull John C. pp. 24-25.

Capítulo IV

Metodología

4. 1. Planteamiento del problema

4.1.1. Pregunta general

¿Qué tipo de instrumentos de inversión que operan en el Mercado de derivados (Mexder) tienen como función principal incrementar el rendimiento y reducir el riesgo financiero en la tesorería del IMP?.

4.1.2. Pregunta particular

¿Identificar la posición mas adecuada de compra o venta con futuros de CETES a 91 días y del dólar para incrementar el rendimiento y cubrir el riesgo financiero en la tesorería del IMP?.

4.2. Objetivos de investigación

4.2.1. Objetivo general

Proponer a la Tesorería del IMP alternativas de inversión a través de una evaluación teórica y práctica con Futuros de CETES a 91 días y del dólar para incrementar el rendimiento y aminorar el riesgo financiero de sus operaciones.

4.2.2. Objetivo particular

Evaluar las posiciones de venta-compra de Futuros de CETES a 91 días y del dólar que coadyuve a incrementar el rendimiento y aminorar el riesgo financiero de sus operaciones en la tesorería del IMP.

4.3. Hipótesis

4.3.1. Hipótesis general

Los futuros de CETES a 91 días y del dólar que operan en el Mexder servirán para incrementar el rendimiento, cubrir el riesgo financiero de operaciones con tasas de interés y tipo de cambio.

4.3.2. Hipótesis particular

La posición de venta-compra del futuro de CETES a 91 días y de dólar es la mas apropiada para incrementar el rendimiento y cubrir el riesgo financiero en la tesorería del IMP.

4.4. Justificación

En México ha existido una gran incertidumbre en el comportamiento de su economía, derivado tanto de movimientos en el mercado externo como interno, generando consecuencias en el proceder de las operaciones financieras de una empresa; ante esta falta de certeza se busca minimizar el riesgo y maximizar los beneficios.

La institución adquiere maquinaria en el extranjero para realizar investigación, lo que ha obligado a realizar desembolsos en dólares, una propuesta es vender o comprar cierta cantidad de futuros de dólar para poder hacer frente a estos gastos que permitan cubrir el decremento o decremento del dólar. También se pretende evaluar la venta de futuros de CETES a 91 días para cubrir las variaciones de las tasas. Todo ello en la búsqueda de reducir el riesgo y diversificar las inversiones con este tipo de instrumentos.

Con el fin de prevenir a la tesorería del IMP de variaciones inesperadas de tasas de interés y tipos de cambio que afecten los beneficios; es importante proponer la venta-compra de futuros de CETES a 91 días y dólar, acompañado de un desarrollo teórico y práctico que permita sustentar la inversión con futuros.

De igual manera con este trabajo se pretende ampliar el conocimiento del mercado de derivados como parte de los mercados financieros, identificando otra forma de inversión que permita incrementar los beneficios económicos y diversificar las inversiones.

El IMP desea prever la poca exactitud de los rendimientos, por tanto se busca evaluar con Futuros de CETES a 91 días y dólar, de aquí la importancia por realizar este estudio.

Se presentará un documento que permita identificar de forma clara, teórica y práctica el método de inversión y cobertura de riesgo con los instrumentos ya anteriormente mencionados.

Considerando el enfoque financiero corporativo, cada área debe desarrollar y fortalecer todas aquellas fuentes generadoras de ingreso que coadyuven al logro de los objetivos de la institución; cuando existan excedentes financieros de cualquier monto, las tesorerías deben buscar la forma de optimizar su rendimiento, buscando las mejores tasas de interés, el plazo adecuado, las características de los instrumentos financieros, la situación de las emisoras y el prestigio del intermediario financiero sin pasar por alto el régimen fiscal de cada uno de los instrumentos.

Siendo el área de tesorería vulnerable a los cambios que se originan en el entorno económico nacional e internacional existe una preocupación por prevenir de los efectos negativos que pudieran afectar la operación financiera de la institución. En esta área se manejan recursos económicos directamente con los bancos, los

cuales son invertidos buscando obtener los mayores rendimientos pero siempre va ha estar presente el riesgo, es decir, la incertidumbre de no lograr el objetivo de maximizar los beneficios por los efectos negativos originados en el entorno económico nacional e internacional de ahí que se busca otra forma de invertir los recursos que generen mas rendimientos.

Dicho proceso de inversión, como cualquier otro proceso económico, resultará afectado por el marco macroeconómico en el que tiene lugar y por tanto, influye en los resultados que se esperan obtener. Por ello al efectuar el análisis sobre alguna decisión en particular, será necesario estimar y cuantificar algunos parámetros como son: la inflación, tipo de cambio, tasas de interés, etc. Estos riesgos de mercado a los que se encuentran expuestas las inversiones pueden generar pérdidas en las posiciones, motivo por el cual surge la necesidad de identificar, pronosticar y minimizar su impacto.

Se buscan alternativas que permitan la cobertura de las variaciones de tasas de interés y tipos de cambio que pudieran originar pérdidas no esperadas, a través de instrumentos de cobertura de riesgo los cuales son futuros.

Los riesgos a los que están expuestas todas las empresas son de tres tipos, de negocios, estratégicos y financieros, en este trabajo nos dedicaremos a estudiar éste último.

El riesgo financiero está relacionado con las posibles pérdidas en los mercados financieros. Los movimientos en las variables financieras, tales como tasas de interés, tipos de cambio constituyen una fuente importante de riesgo para la mayoría de las empresas. La exposición al riesgo puede optimizarse si se toman medidas adecuadas. Un entendimiento del riesgo permite a los administradores estar en condiciones de planear adecuadamente la forma de anticiparse a posibles resultados adversos y sus consecuencias y, estar mejor preparados para enfrentar la incertidumbre futura sobre las variables que puedan afectar sus resultados.

4.5. Método de estudio

El método a seguir es el descriptivo, se presentará la importancia de cobertura e inversión de estos futuros en la tesorería del IMP con resultados numéricos.

Se realizará una revisión teórica de los futuros, así como su forma de operar en Mexder para posteriormente realizar un ejercicio práctico que muestre la cobertura e inversión.

La venta o compra de futuros de las inversiones bancarias del IMP cubrirá las variaciones inesperadas de tasas de interés y tipo de cambio para incrementar los beneficios. Por tanto se planteara la venta-compra de futuros que operan en Mexder de CETES a 91 días y del dólar, que permita medir la cobertura. Se va a

especificar su importancia en la tesorería del IMP, cada uno de estos futuros va a medir la cobertura y se presentan resultados con cobertura y sin cobertura.

Capítulo V

Inversión y cobertura con futuros en la tesorería del IMP

5.1 Inversión con CETES A 91 días

5.1.1. Futuros de CETES a 91 días

Durante el periodo 03 de abril al 12 de Junio de 2003 se vende un contrato de futuros con una apertura de cuenta de \$4,000,000.00 millones de pesos y un valor nocional de \$51,100,000.00 millones de pesos, se liquida con una compra en junio.

El número de CETES se obtiene con el tamaño del contrato por el número de contratos. La puja por contrato con el valor nominal por contrato por el factor Tiempo. La comisión total es la suma de la comisión de mercado, operador y asigna. El precio del futuro de CETES a 91 días esta dado en tasa de rendimiento. El saldo inicial en el primer día, es un monto que se deposita en el momento de comprar o vender un contrato de futuros con el socio liquidador, en el siguiente día es lo que se obtuvo en el valor de la cuenta del día anterior. La comisión e IVA de la comisión es por contratos y se paga en el momento en que se realiza la compra o venta del futuro. La aportación inicial mínima es por contratos y se mantiene todos los días hasta que se cierra la posición. Las pérdidas y ganancias por día es la resta de la tasa actual y suma de la anterior, multiplicados por el número de contratos, puja contrato y 100. El efectivo en el primer día se obtiene con el saldo inicial menos la comisión e IVA y aportaciones iniciales mínimas por contratos, en los siguientes se agregan las pérdidas y ganancias. Los intereses generados corresponden al efectivo y aportaciones iniciales mínimas del día anterior al de estudio. El valor de la cuenta en el primer día es el saldo inicial menos las comisiones e IVA, en los siguientes días es la suma de las aportaciones mínimas, efectivo e intereses. El valor nocional se obtiene del número de contratos por el valor nominal por contratos, ver cuadro 29.

CUADRO 29

FUTUROS DE CETES A 91 DIAS
(03 DE ABRIL AL 12 DE JUNIO DE 2003)
(PESOS)

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Precio del futuro * | 8.50% |
| Tamaño del contrato ** | 10,000 |
| Valor nominal por contrato *** | \$100,000 |
| No. de CETES | 8,110,000 |
| Puja por contrato | \$263 |
| Fluctuación mínima ** | 0.01 |
| No. de contratos | 511 |
| Garantía inicial *** | \$480.00 |
| Valor notional | \$61,100,000 |
| Comisión total | \$17.60 |
| IVA de la comisión | 1% |
| Comisiones de mercado **** | \$2.10 |
| de operador | \$13 |
| signa **** | \$2.60 |

| FECHA DE OPERACIÓN | PRECIO DEL CETE A 91 DIAS P. LIQUIDACIÓN * | SALDO INICIAL | COMISIONES | IVA DE LAS COMISIONES | APORTACIONES INICIALES MINIMAS | PERDIDAS Y GANANCIAS | EFFECTIVO | INTERESES 6.51% | VALOR DE LA CUENTA | VALOR NOCIONAL |
|--------------------|--|---------------|------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|-----------------|--------------------|----------------|
| 03/04/2003 | 8.50% | 4,000,000 | 8,994 | 1,346 | 229,950 | | 3,759,707 | | 3,989,657 | 51,100,000 |
| 04/04/2003 | 8.57% | 3,989,657 | 0 | 0 | 229,950 | 6,042 | 3,750,665 | 721 | 3,981,337 | 51,100,000 |
| 07/04/2003 | 8.55% | 3,981,337 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 3,753,970 | 2,159 | 3,986,079 | 51,100,000 |
| 08/04/2003 | 8.56% | 3,986,079 | 0 | 0 | 229,950 | -1,292 | 3,754,837 | 720 | 3,985,507 | 51,100,000 |
| 09/04/2003 | 8.53% | 3,985,507 | 0 | 0 | 229,950 | 3,875 | 3,759,433 | 720 | 3,990,103 | 51,100,000 |
| 10/04/2003 | 8.48% | 3,990,103 | 0 | 0 | 229,950 | 6,468 | 3,766,611 | 721 | 3,997,283 | 51,100,000 |
| 11/04/2003 | 8.45% | 3,997,283 | 0 | 0 | 229,950 | 3,875 | 3,771,208 | 722 | 4,001,880 | 51,100,000 |
| 14/04/2003 | 8.25% | 4,001,880 | 0 | 0 | 229,950 | 25,654 | 3,757,764 | 2,170 | 4,029,864 | 51,100,000 |
| 15/04/2003 | 8.27% | 4,029,864 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 3,757,361 | 726 | 4,028,029 | 51,100,000 |
| 16/04/2003 | 8.18% | 4,028,029 | 0 | 0 | 229,950 | 11,625 | 3,808,704 | 728 | 4,040,382 | 51,100,000 |
| 21/04/2003 | 8.09% | 4,040,382 | 0 | 0 | 229,950 | 11,625 | 3,822,267 | 3,651 | 4,055,859 | 51,100,000 |
| 22/04/2003 | 8.00% | 4,055,859 | 0 | 0 | 229,950 | 11,625 | 3,837,334 | 733 | 4,068,016 | 51,100,000 |
| 23/04/2003 | 7.85% | 4,068,016 | 0 | 0 | 229,950 | 19,375 | 3,857,442 | 735 | 4,088,127 | 51,100,000 |
| 24/04/2003 | 7.65% | 4,088,127 | 0 | 0 | 229,950 | 24,634 | 3,884,011 | 739 | 4,114,700 | 51,100,000 |
| 25/04/2003 | 7.62% | 4,114,700 | 0 | 0 | 229,950 | 3,875 | 3,888,625 | 744 | 4,119,319 | 51,100,000 |
| 28/04/2003 | 7.39% | 4,119,319 | 0 | 0 | 229,950 | 29,708 | 3,519,078 | 2,234 | 4,151,261 | 51,100,000 |
| 29/04/2003 | 7.16% | 4,151,261 | 0 | 0 | 229,950 | 29,708 | 3,561,020 | 750 | 4,181,720 | 51,100,000 |
| 30/04/2003 | 7.10% | 4,181,720 | 0 | 0 | 229,950 | 7,750 | 3,569,521 | 756 | 4,190,226 | 51,100,000 |
| 02/05/2003 | 6.96% | 4,190,226 | 0 | 0 | 229,950 | 27,126 | 3,587,462 | 1,515 | 4,218,867 | 51,100,000 |
| 05/05/2003 | 6.84% | 4,218,867 | 0 | 0 | 229,950 | 6,468 | 3,596,375 | 2,287 | 4,227,612 | 51,100,000 |
| 06/05/2003 | 6.81% | 4,227,612 | 0 | 0 | 229,950 | 3,875 | 4,001,537 | 764 | 4,232,251 | 51,100,000 |
| 07/05/2003 | 6.96% | 4,232,251 | 0 | 0 | 229,950 | -19,375 | 3,582,926 | 765 | 4,213,641 | 51,100,000 |
| 08/05/2003 | 6.67% | 4,213,641 | 0 | 0 | 229,950 | 37,469 | 4,021,150 | 762 | 4,251,862 | 51,100,000 |
| 09/05/2003 | 6.58% | 4,251,862 | 0 | 0 | 229,950 | 11,625 | 4,033,537 | 769 | 4,264,255 | 51,100,000 |
| 12/05/2003 | 6.56% | 4,264,255 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 4,036,889 | 2,312 | 4,289,151 | 51,100,000 |
| 13/05/2003 | 6.42% | 4,289,151 | 0 | 0 | 229,950 | 16,792 | 4,055,983 | 771 | 4,286,714 | 51,100,000 |
| 14/05/2003 | 6.75% | 4,286,714 | 0 | 0 | 229,950 | 41,334 | 4,015,400 | 775 | 4,246,155 | 51,100,000 |
| 15/05/2003 | 6.78% | 4,246,155 | 0 | 0 | 229,950 | -3,875 | 4,012,330 | 767 | 4,243,047 | 51,100,000 |
| 16/05/2003 | 6.80% | 4,243,047 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 4,010,514 | 767 | 4,241,231 | 51,100,000 |
| 19/05/2003 | 6.71% | 4,241,231 | 0 | 0 | 229,950 | 11,625 | 4,022,906 | 2,300 | 4,255,156 | 51,100,000 |
| 20/05/2003 | 6.68% | 4,255,156 | 0 | 0 | 229,950 | 81,377 | 4,158,583 | 769 | 4,337,301 | 51,100,000 |
| 21/05/2003 | 6.02% | 4,337,301 | 0 | 0 | 229,950 | 7,750 | 4,115,102 | 784 | 4,345,826 | 51,100,000 |
| 22/05/2003 | 5.60% | 4,345,826 | 0 | 0 | 229,950 | 54,251 | 4,170,137 | 785 | 4,400,872 | 51,100,000 |
| 23/05/2003 | 5.75% | 4,400,872 | 0 | 0 | 229,950 | -19,375 | 4,151,547 | 795 | 4,382,292 | 51,100,000 |
| 26/05/2003 | 5.65% | 4,382,292 | 0 | 0 | 229,950 | 12,917 | 4,165,259 | 2,378 | 4,397,585 | 51,100,000 |
| 27/05/2003 | 5.71% | 4,397,585 | 0 | 0 | 229,950 | -7,750 | 4,159,885 | 795 | 4,390,630 | 51,100,000 |
| 28/05/2003 | 5.58% | 4,390,630 | 0 | 0 | 229,950 | 16,792 | 4,177,472 | 794 | 4,408,215 | 51,100,000 |
| 29/05/2003 | 5.56% | 4,408,215 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 4,180,849 | 797 | 4,411,595 | 51,100,000 |
| 30/05/2003 | 5.59% | 4,411,595 | 0 | 0 | 229,950 | -3,875 | 4,177,770 | 797 | 4,408,518 | 51,100,000 |
| 02/06/2003 | 5.33% | 4,408,518 | 0 | 0 | 229,950 | 33,984 | 4,212,152 | 2,360 | 4,444,492 | 51,100,000 |
| 03/06/2003 | 5.42% | 4,444,492 | 0 | 0 | 229,950 | -12,917 | 4,201,625 | 803 | 4,432,378 | 51,100,000 |
| 04/06/2003 | 5.70% | 4,432,378 | 0 | 0 | 229,950 | 34,676 | 4,167,563 | 801 | 4,398,354 | 51,100,000 |
| 05/06/2003 | 5.63% | 4,398,354 | 0 | 0 | 229,950 | 9,042 | 4,177,396 | 795 | 4,408,141 | 51,100,000 |
| 06/06/2003 | 5.67% | 4,408,141 | 0 | 0 | 229,950 | -31,001 | 4,147,190 | 797 | 4,377,887 | 51,100,000 |
| 09/06/2003 | 5.85% | 4,377,887 | 0 | 0 | 229,950 | 2,583 | 4,150,570 | 2,374 | 4,382,894 | 51,100,000 |
| 10/06/2003 | 5.46% | 4,382,894 | 0 | 0 | 229,950 | 51,668 | 4,204,612 | 792 | 4,435,354 | 51,100,000 |
| 11/06/2003 | 5.49% | 4,435,354 | 0 | 0 | 229,950 | 5,167 | 4,200,237 | 802 | 4,430,988 | 51,100,000 |
| 12/06/2003 | 5.62% | 4,430,988 | 0 | 0 | 229,950 | -16,792 | 4,184,246 | 801 | 4,414,987 | 51,100,000 |

FUENTE

* http://www.mexder.com.mx/MEXbases_de_datos.html

datos de 2003 2do Trimestre

** <http://www.mexder.com.mx/inter/inbmeder/aviso/cetes.doc>

*** http://www.asigna.com.mx/8010ASGHTML/frame_gagajas.html?aportaciones_iniciales_minimas.html

**** http://www.mexder.com.mx/inter/inbmeder/aviso/AVISO_MODIFICACION_DE_COMISIONES_DE_MEXDER_24_JULIO_2001.pdf

***** http://www.asigna.com.mx/8010ASGHTML/frame_gagajas.html/comisiones.html

***** casa de bolsa aha

| | |
|---------------------|-----------|
| APERTURA CTA | 4,000,000 |
| VALOR CUENTA | 4,414,987 |
| GANANCIA NETA | 414,987 |
| MEMOS INTERESES | 53,332 |
| GANANCIA BRUTA | 361,655 |
| MAS COMISIONES | 8,994 |
| MAS IVA COMISIONES | 1,346 |
| GANANCIA DE CAPITAL | 372,008 |

5.1.2. Mercado spot de CETES a 91 días

Los precios de CETES a 91 días están dados a tasa de rendimiento, son publicados por Banco de México y corresponden a la subasta semanal, ver cuadro 30.

En la primera semana las ganancias se suman al capital inicial, y sobre este total se calculan nuevamente los benéficos y así sucesivamente con todas las semanas.

Las ganancias se calculan con la siguiente formula:

$$I = M * i * p / 360$$

I = intereses

M = monto de inversión

i = tasa de interés

p = plazo

Las ganancias sin reinvertir se obtienen con la anterior formula pero con la tasa del 3 de abril del 2003 y la suma de todos los plazos.

CUADRO 30

| PRECIO SPOT DE CETES A 91 DIAS DEL 3 DE ABRIL AL 12 DE JUNIO | | | | | |
|---|---------------------------|-------|-----------|------------|--|
| INVERSIÓN | 51,100,000 | PESOS | | | |
| FECHA DE COLOCACIÓN | TASA DE RENDIMIENTO EN %* | PLAZO | GANANCIAS | | |
| | | | SEMANALES | ACUMULADA | |
| 03-Abr-03 | 8.89% | 7 | 88,284 | 51,188,284 | |
| 10-Abr-03 | 8.56% | 6 | 73,040 | 51,261,324 | |
| 16-Abr-03 | 8.26% | 8 | 94,080 | 51,355,405 | |
| 24-Abr-03 | 7.93% | 6 | 67,838 | 51,423,242 | |
| 30-Abr-03 | 7.20% | 8 | 82,262 | 51,505,504 | |
| 08-May-03 | 6.29% | 7 | 62,978 | 51,568,482 | |
| 15-May-03 | 5.67% | 7 | 56,855 | 51,625,338 | |
| 22-May-03 | 5.89% | 7 | 59,088 | 51,684,426 | |
| 29-May-03 | 5.51% | 7 | 55,330 | 51,739,755 | |
| 05-Jun-03 | 5.18% | 7 | 52,082 | 51,791,837 | |
| 12-Jun-03 | 5.73% | 7 | 57,723 | 51,849,561 | |

FUENTE:
* INFOSEL
ELABORACIÓN PROPIA

| | |
|-------------------------|--------------------|
| GANANCIAS SEMANALES | 749,560.72 |
| GANANCIA SIN REINVERTIR | 971,124.97 |
| PÉRDIDA | <u>-221,564.25</u> |

5.2. Inversión con dólares

5.2.1. Futuros de dólares

Durante el periodo abril-Junio de 2003 se vende un contrato de futuros con una apertura de cuenta de \$4,000,000.00 millones de pesos y un valor notional de \$50,003,460.00 millones de pesos equivalente a 459 contratos, se liquida con una compra en junio.

El número de dólares se obtiene con el tamaño del contrato por el número de contratos. La puja por contrato se obtiene de tamaño del contrato por la fluctuación mínima. El precio del futuro de dólar esta dado en pesos por dólar. El saldo inicial en el primer día es un monto que se deposita en el momento de comprar o vender un contrato de futuros con el socio liquidador, en el siguiente día es lo que se obtuvo en el valor de la cuenta del día anterior. La comisión e IVA de la comisión es por contratos y se paga en el momento en que se realiza la compra o venta del futuro. La aportación inicial mínima es por contratos y se mantiene todos los días hasta que se cierra la posición. Las pérdidas y ganancias por día es la resta del precio actual y suma del precio anterior, multiplicados por el número de contratos y tamaño del contrato. El efectivo en el primer día se obtiene con el saldo inicial menos la comisión e IVA y aportaciones iniciales mínimas por contratos, en los siguientes se agregan las pérdidas y ganancias. Los intereses generados corresponden al efectivo y aportaciones iniciales mínimas del día anterior al de estudio. El valor de la cuenta en el primer día es el saldo inicial menos las comisiones e IVA, en los siguientes días es la suma de las aportaciones mínimas, efectivo e intereses. El valor notional se obtiene del número de contratos por el tamaño del contrato y precio del futuro, ver cuadro 31.

CUADRO 31

FUTUROS DE DOLAR
(1 DE ABRIL AL 16 DE JUNIO DE 2003)
(PESOS)

| | |
|------------------------|--------------|
| Precio del futuro * | 110,8540 |
| Tamaño del contrato ** | 10,000 |
| Puja por contrato | 10 |
| Fluctuación mínima *** | 0,001 |
| No. de dólares | 4,590,000 |
| No. de contratos | 459 |
| Garantía inicial **** | \$3,000,000 |
| Margen de entrega | \$4,200,000 |
| Valor notional | \$50,003,460 |
| Comisión total | \$46 |
| IVA de la comisión | 10% |
| Comisiones | \$2,10 |
| de mercado ***** | \$2,10 |
| de operador ***** | \$40 |
| asigna ***** | \$2,50 |

| FECHA DE OPERACIÓN | PRECIO DEL DOLAR P LIQUIDACION * | SALDO INICIAL | COMISIONES | IVA DE LAS COMISIONES | APORTACIONES INICIALES MINIMAS | PÉRDIDAS Y GANANCIAS | EFFECTIVO | INTERESES 6.61% | VALOR DE LA CUENTA | VALOR NOTIONAL |
|--------------------|----------------------------------|---------------|------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|-----------------|--------------------|----------------|
| 01/04/2003 | 10,804 | 4,000,000 | 20,855 | 3,098 | 1,377,000 | | 2,598,247 | | 3,978,247 | 50,003,460 |
| 02/04/2003 | 10,719 | 3,976,247 | 0 | 0 | 1,377,000 | 477,380 | 3,076,807 | 719 | 4,454,328 | 50,003,460 |
| 03/04/2003 | 10,83 | 4,454,328 | 0 | 0 | 1,377,000 | -183,000 | 2,863,726 | 805 | 4,271,531 | 50,003,460 |
| 04/04/2003 | 10,87 | 4,271,531 | 0 | 0 | 1,377,000 | -183,000 | 2,710,801 | 772 | 4,088,703 | 50,003,460 |
| 07/04/2003 | 10,845 | 4,088,703 | 0 | 0 | 1,377,000 | 114,750 | 2,938,453 | 2,217 | 4,235,670 | 50,003,460 |
| 08/04/2003 | 10,886 | 4,235,670 | 0 | 0 | 1,377,000 | -234,000 | 2,594,260 | 780 | 3,972,340 | 50,003,460 |
| 09/04/2003 | 10,916 | 3,972,340 | 0 | 0 | 1,377,000 | 81,800 | 2,933,540 | 718 | 3,881,258 | 50,003,460 |
| 10/04/2003 | 10,885 | 3,881,258 | 0 | 0 | 1,377,000 | 234,000 | 2,738,348 | 702 | 4,116,048 | 50,003,460 |
| 11/04/2003 | 10,8 | 4,116,048 | 0 | 0 | 1,377,000 | 288,350 | 3,037,399 | 744 | 4,415,143 | 50,003,460 |
| 14/04/2003 | 10,78 | 4,415,143 | 0 | 0 | 1,377,000 | 91,800 | 3,128,940 | 2,384 | 4,508,327 | 50,003,460 |
| 15/04/2003 | 10,731 | 4,508,327 | 0 | 0 | 1,377,000 | 224,910 | 3,357,247 | 815 | 4,735,082 | 50,003,460 |
| 16/04/2003 | 10,741 | 4,735,082 | 0 | 0 | 1,377,000 | -45,900 | 3,312,182 | 896 | 4,980,018 | 50,003,460 |
| 21/04/2003 | 10,658 | 4,980,018 | 0 | 0 | 1,377,000 | 488,180 | 3,781,198 | 4,228 | 5,162,438 | 50,003,460 |
| 22/04/2003 | 10,673 | 5,162,438 | 0 | 0 | 1,377,000 | -158,000 | 3,628,376 | 832 | 5,037,308 | 50,003,460 |
| 23/04/2003 | 10,588 | 5,037,308 | 0 | 0 | 1,377,000 | 491,950 | 4,112,256 | 905 | 5,480,164 | 50,003,460 |
| 24/04/2003 | 10,519 | 5,480,164 | 0 | 0 | 1,377,000 | 224,910 | 4,338,074 | 982 | 5,716,088 | 50,003,460 |
| 25/04/2003 | 10,531 | 5,716,088 | 0 | 0 | 1,377,000 | 82,600 | 4,421,686 | 1,033 | 5,798,719 | 50,003,460 |
| 28/04/2003 | 10,545 | 5,798,719 | 0 | 0 | 1,377,000 | -201,980 | 4,220,759 | 3,145 | 5,600,904 | 50,003,460 |
| 29/04/2003 | 10,395 | 5,600,904 | 0 | 0 | 1,377,000 | 898,500 | 4,912,404 | 1,072 | 6,285,416 | 50,003,460 |
| 30/04/2003 | 10,323 | 6,285,416 | 0 | 0 | 1,377,000 | 330,480 | 5,243,886 | 1,137 | 6,622,033 | 50,003,460 |
| 02/05/2003 | 10,245 | 6,622,033 | 0 | 0 | 1,377,000 | 358,000 | 5,603,003 | 2,384 | 6,982,447 | 50,003,460 |
| 05/05/2003 | 10,251 | 6,982,447 | 0 | 0 | 1,377,000 | -27,540 | 5,577,907 | 3,786 | 6,958,692 | 50,003,460 |
| 06/05/2003 | 10,322 | 6,958,692 | 0 | 0 | 1,377,000 | -325,860 | 5,256,802 | 1,265 | 6,634,060 | 50,003,460 |
| 07/05/2003 | 10,279 | 6,634,060 | 0 | 0 | 1,377,000 | 197,370 | 5,454,430 | 1,199 | 6,632,629 | 50,003,460 |
| 08/05/2003 | 10,18 | 6,632,629 | 0 | 0 | 1,377,000 | 464,410 | 5,919,039 | 1,225 | 7,288,274 | 50,003,460 |
| 08/05/2003 | 10,185 | 7,288,274 | 0 | 0 | 1,377,000 | -22,950 | 5,896,234 | 1,317 | 7,286,641 | 50,003,460 |
| 12/05/2003 | 10,227 | 7,286,641 | 0 | 0 | 1,377,000 | -192,780 | 5,698,861 | 3,640 | 7,077,801 | 50,003,460 |
| 13/05/2003 | 10,146 | 7,077,801 | 0 | 0 | 1,377,000 | 398,000 | 6,098,821 | 1,279 | 7,437,103 | 50,003,460 |
| 14/05/2003 | 10,275 | 7,437,103 | 0 | 0 | 1,377,000 | -578,340 | 5,481,760 | 1,344 | 6,860,104 | 50,003,460 |
| 15/05/2003 | 10,467 | 6,860,104 | 0 | 0 | 1,377,000 | 481,280 | 6,001,824 | 1,240 | 5,980,084 | 50,003,460 |
| 16/05/2003 | 10,333 | 5,980,084 | 0 | 0 | 1,377,000 | 815,000 | 5,218,124 | 1,081 | 6,586,205 | 50,003,460 |
| 19/05/2003 | 10,39 | 6,586,205 | 0 | 0 | 1,377,000 | -281,600 | 4,987,575 | 3,577 | 6,338,152 | 50,003,460 |
| 20/05/2003 | 10,288 | 6,338,152 | 0 | 0 | 1,377,000 | 498,180 | 5,428,332 | 1,146 | 6,807,477 | 50,003,460 |
| 21/05/2003 | 10,277 | 6,807,477 | 0 | 0 | 1,377,000 | 50,460 | 5,403,987 | 1,220 | 6,888,197 | 50,003,460 |
| 22/05/2003 | 10,283 | 6,888,197 | 0 | 0 | 1,377,000 | -27,540 | 5,454,657 | 1,240 | 6,832,887 | 50,003,460 |
| 23/05/2003 | 10,274 | 6,832,887 | 0 | 0 | 1,377,000 | 411,310 | 5,467,207 | 1,225 | 6,675,442 | 50,003,460 |
| 26/05/2003 | 10,288 | 6,675,442 | 0 | 0 | 1,377,000 | -110,180 | 5,388,282 | 3,728 | 6,788,010 | 50,003,460 |
| 27/05/2003 | 10,446 | 6,788,010 | 0 | 0 | 1,377,000 | 659,320 | 4,712,680 | 1,223 | 6,000,913 | 50,003,460 |
| 28/05/2003 | 10,41 | 6,000,913 | 0 | 0 | 1,377,000 | 185,240 | 4,879,153 | 1,101 | 6,257,254 | 50,003,460 |
| 29/05/2003 | 10,342 | 6,257,254 | 0 | 0 | 1,377,000 | 312,120 | 5,192,374 | 1,131 | 6,576,525 | 50,003,460 |
| 30/05/2003 | 10,357 | 6,576,525 | 0 | 0 | 1,377,000 | 88,880 | 5,124,665 | 1,188 | 6,532,840 | 50,003,460 |
| 02/06/2003 | 10,287 | 6,532,840 | 0 | 0 | 1,377,000 | 321,300 | 5,447,143 | 3,528 | 6,827,889 | 50,003,460 |
| 03/06/2003 | 10,272 | 6,827,889 | 0 | 0 | 1,377,000 | 88,880 | 5,519,519 | 1,234 | 6,887,752 | 50,003,460 |
| 04/06/2003 | 10,576 | 6,887,752 | 0 | 0 | 1,377,000 | -1,366,300 | 4,125,382 | 1,247 | 5,533,659 | 50,003,460 |
| 05/06/2003 | 10,572 | 5,533,659 | 0 | 0 | 1,377,000 | 18,380 | 4,144,989 | 985 | 5,522,984 | 50,003,460 |
| 09/06/2003 | 10,691 | 5,522,984 | 0 | 0 | 1,377,000 | -945,210 | 3,598,784 | 986 | 4,977,782 | 50,003,460 |
| 09/06/2003 | 10,711 | 4,977,782 | 0 | 0 | 1,377,000 | 91,800 | 3,528,682 | 2,689 | 4,888,881 | 50,003,460 |
| 10/06/2003 | 10,711 | 4,888,881 | 0 | 0 | 1,377,000 | 0 | 3,511,881 | 884 | 4,886,585 | 50,003,460 |
| 11/06/2003 | 10,621 | 4,886,585 | 0 | 0 | 1,377,000 | 413,100 | 3,925,885 | 884 | 5,303,548 | 50,003,460 |
| 12/06/2003 | 10,686 | 5,303,548 | 0 | 0 | 1,377,000 | -308,590 | 3,719,989 | 689 | 5,087,957 | 50,003,460 |
| 13/06/2003 | 10,582 | 5,087,957 | 0 | 0 | 1,377,000 | 385,580 | 4,108,517 | 921 | 5,484,438 | 50,003,460 |
| 16/06/2003 | 10,473 | 5,484,438 | 0 | 0 | 1,377,000 | 500,310 | 4,887,748 | 2,974 | 5,987,722 | 50,003,460 |

FUENTE:

- * http://www.mexder.com.mx/MEDEX/boas_de_datos.html
- datos de 2003_2do Trimestre
- ** <http://www.mexder.com.mx/inter/informacion/boasdeaviso/askar.doc>
- *** http://www.asigna.com.mx/BOIASGHTM/line_pajras.htm#aportaciones_iniciales_minimas.html
- **** http://www.mexder.com.mx/inter/informacion/boasdeaviso/AVISO_MODIFICACION_DE_COMISIONES_DE_MEXDER_24_JULIO_2001.pdf
- ***** http://www.asigna.com.mx/BOIASGHTM/line_pajras.htm#comisiones.html
- ***** caso de bolsa año

| | |
|----------------------|-----------|
| APERTURA CTA | 4,000,000 |
| VALOR CUENTA | 5,987,722 |
| GANANCIA | 1,987,722 |
| MENOS INTERESES | 79,085 |
| GANANCIA BRUTA | 1,908,637 |
| MAS COMISIONES | 20,855 |
| MAS IVA COMISIONES | 3,098 |
| GANANCIAS DE CAPITAL | 1,932,380 |

5.2.2. Mercado spot de dólares

1. El precio del dólar es un dato que lo proporciona Banco de México, ver cuadro 32.
2. La inversión en dólares se calcula con el total de la inversión en pesos entre el precio del dólar respectivamente en cada uno de los datos, ver cuadro 32.

$$ID = I / PD$$

ID = inversión en dólares

I = inversión en pesos

PD = precio del dólar

$$4,666,678 = \$50,003,460 / \$10.715$$

3. Se calculan las ganancias o pérdidas diarias como acumuladas, ver cuadro 32.
 - Las pérdidas o ganancias diarias por dólar, se obtienen del precio del día actual menos el precio anterior, se puede ver mas claro en la siguiente formula y ejemplo tomando datos del 2 y 1 de abril de 2003:

$$PoGDDolar = PAC - PA$$

PoGDDolar = pérdidas o ganancias diarias por dólar

PA = precio anterior

PAC = precio actual

$$\$ - .065 = \$10.65 - 10.715$$

- Las pérdidas o ganancias acumuladas por dólar se obtienen del precio estudio menos el precio base, aplicando la siguiente formula se puede ver claro en el ejemplo con datos de 16 de junio y 1 de abril de 2003.

$$PoGADolar = (PE - PB)$$

PoGADolar = pérdidas o ganancias acumuladas por dolar

PB = precio base

PE = precio estudio

$$\$ - 0.238 = (\$10.477 - \$10.715)$$

- Las pérdidas o ganancias diarias por dólares, se obtienen del precio del día actual menos el precio anterior, multiplicados por la inversión en dólares, se puede ver mas claro en la siguiente formula y ejemplo tomando datos del 2 y 1 de abril de 2003:

$$PoGDDolares = (PAC - PA) * ID$$

PoGDDolar = pérdidas o ganancias diarias por dólares

PA = precio anterior

PAC = precio actual

$$\$ - 303,334 = (\$10.65 - \$10.715) * 4,666,678$$

- Las pérdidas o ganancias acumuladas por dólares se obtienen del precio de estudio menos el precio base multiplicada por la inversión en dólares, aplicando la siguiente formula se puede ver claro en el ejemplo con datos de 16 de junio y 1 de abril de 2003.

$$PoGADolares = (PE - PB) * ID$$

PoGADolares = pérdidas o ganancias acumuladas por dolares

PB = precio base

PE = precio estudio

ID = inversión en dólares

$$\$ - 1,110,669 = (\$10.477 - \$10.715) * 4,666,678$$

CUADRO 32

| SPOT DE DOLAR DEL 1 DE ABRIL AL 30 DE JUNIO | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------|-------------|------------|
| INVERSIÓN INVERSIÓN | | \$50,003,460 4,686,678 | PESOS DÓLARES | | | | | |
| FECHA DE OPERACIÓN | PRECIO BANCO MEX (PESOS X DLL)* | INVERSIÓN (PESOS) | PRECIO DEL DÓLAR (DLL X PESO) | INVERSIÓN (DOLARES) | PÉRDIDAS O GANANCIAS | | | |
| | | | | | POR DÓLAR | | POR DOLARES | |
| | | | | | DIARIO | ACUMULADO | DIARIO | ACUMULADO |
| (PESOS) | | | | | | | | |
| 01/04/2003 | 10 715 | 50,003,460 | 0 0833 | 4,686,678 | | | | |
| 02/04/2003 | 10 65 | 49,700,126 | 0 0845 | 4,685,161 | -0 085 | -0 085 | -303,334 | -303,334 |
| 03/04/2003 | 10 676 | 49,821,460 | 0 0840 | 4,683,726 | 0 026 | -0 039 | 121,334 | -182,000 |
| 04/04/2003 | 10 737 | 50,108,127 | 0 0829 | 4,657,117 | 0 061 | 0 022 | 264,667 | 102,667 |
| 07/04/2003 | 10 69 | 49,898,793 | 0 0838 | 4,677,592 | -0 047 | -0 025 | -219,334 | -116,667 |
| 08/04/2003 | 10 77 | 50,260,127 | 0 0824 | 4,642,847 | 0 08 | 0 055 | 373,334 | 256,667 |
| 09/04/2003 | 10 778 | 50,297,461 | 0 0822 | 4,639,401 | 0 008 | 0 063 | 37,333 | 294,001 |
| 10/04/2003 | 10 732 | 50,062,794 | 0 0830 | 4,659,286 | -0 046 | 0 017 | -214,667 | 79,334 |
| 11/04/2003 | 10 637 | 49,639,459 | 0 0847 | 4,700,869 | -0 095 | -0 078 | -443,334 | -364,001 |
| 14/04/2003 | 10 685 | 49,770,126 | 0 0842 | 4,688,567 | 0 028 | -0 05 | 130,667 | -233,334 |
| 15/04/2003 | 10 638 | 49,644,126 | 0 0847 | 4,700,457 | -0 027 | -0 077 | -126,000 | -359,334 |
| 16/04/2003 | 10 613 | 49,527,459 | 0 0851 | 4,711,529 | -0 025 | -0 102 | -116,667 | -476,001 |
| 21/04/2003 | 10 531 | 49,144,791 | 0 0886 | 4,748,216 | -0 062 | -0 184 | -382,668 | -858,669 |
| 22/04/2003 | 10 568 | 49,317,458 | 0 0859 | 4,731,592 | 0 037 | -0 147 | 172,667 | -686,002 |
| 23/04/2003 | 10 486 | 48,934,791 | 0 0874 | 4,768,592 | -0 062 | -0 229 | -382,668 | -1,068,669 |
| 24/04/2003 | 10 407 | 48,566,123 | 0 0899 | 4,804,791 | -0 079 | -0 306 | -368,668 | -1,437,337 |
| 25/04/2003 | 10 417 | 48,612,790 | 0 0887 | 4,800,179 | 0 01 | -0 298 | 46,667 | -1,390,670 |
| 26/04/2003 | 10 371 | 48,368,123 | 0 0896 | 4,821,469 | -0 046 | -0 344 | -214,667 | -1,605,337 |
| 29/04/2003 | 10 319 | 48,156,455 | 0 1006 | 4,845,786 | -0 052 | -0 396 | -242,667 | -1,848,005 |
| 30/04/2003 | 10 258 | 47,870,788 | 0 1018 | 4,874,582 | -0 061 | -0 457 | -284,667 | -2,132,672 |
| 02/05/2003 | 10 196 | 47,581,454 | 0 1031 | 4,904,223 | -0 082 | -0 519 | -289,334 | -2,422,006 |
| 05/05/2003 | 10 192 | 47,562,787 | 0 1032 | 4,908,148 | -0 004 | -0 523 | -18,667 | -2,440,673 |
| 06/05/2003 | 10 274 | 47,945,455 | 0 1015 | 4,896,990 | 0 082 | -0 441 | 362,668 | -2,058,005 |
| 07/05/2003 | 10 216 | 47,674,787 | 0 1027 | 4,894,622 | -0 058 | -0 499 | -270,667 | -2,328,673 |
| 08/05/2003 | 10 135 | 47,296,786 | 0 1043 | 4,933,741 | -0 081 | -0 58 | -378,001 | -2,706,674 |
| 09/05/2003 | 10 15 | 47,390,787 | 0 1040 | 4,926,449 | 0 015 | -0 585 | 70,000 | -2,636,673 |
| 12/05/2003 | 10 198 | 47,544,120 | 0 1032 | 4,908,074 | 0 038 | -0 527 | 177,334 | -2,459,345 |
| 13/05/2003 | 10 128 | 47,264,120 | 0 1045 | 4,937,150 | -0 06 | -0 587 | -280,001 | -2,739,340 |
| 14/05/2003 | 10 238 | 47,777,454 | 0 1022 | 4,894,104 | 0 11 | -0 477 | 513,335 | -2,226,006 |
| 15/05/2003 | 10 436 | 48,701,457 | 0 0884 | 4,791,439 | 0 198 | -0 279 | 924,002 | -1,302,003 |
| 16/05/2003 | 10 318 | 48,150,789 | 0 1008 | 4,846,236 | -0 118 | -0 367 | -550,668 | -1,852,671 |
| 19/05/2003 | 10 357 | 48,332,789 | 0 0999 | 4,827,967 | 0 039 | -0 358 | 182,000 | -1,670,671 |
| 20/05/2003 | 10 232 | 47,749,454 | 0 1023 | 4,886,988 | -0 125 | -0 483 | -583,335 | -2,254,006 |
| 21/05/2003 | 10 265 | 47,903,455 | 0 1017 | 4,871,258 | 0 033 | -0 45 | 154,000 | -2,100,005 |
| 22/05/2003 | 10 254 | 47,852,121 | 0 1019 | 4,876,483 | -0 011 | -0 461 | -51,333 | -2,151,339 |
| 23/05/2003 | 10 25 | 47,833,455 | 0 1020 | 4,878,366 | -0 004 | -0 465 | -18,667 | -2,170,005 |
| 26/05/2003 | 10 25 | 47,833,455 | 0 1020 | 4,878,366 | 0 | -0 465 | 0 | -2,170,005 |
| 27/05/2003 | 10 422 | 48,636,123 | 0 0886 | 4,797,676 | 0 172 | -0 293 | 802,669 | -1,367,337 |
| 28/05/2003 | 10 368 | 48,384,123 | 0 0897 | 4,822,885 | -0 054 | -0 347 | -252,001 | -1,619,337 |
| 29/05/2003 | 10 331 | 48,211,455 | 0 1004 | 4,840,137 | -0 037 | -0 384 | -172,667 | -1,792,005 |
| 30/05/2003 | 10 324 | 48,178,789 | 0 1005 | 4,843,419 | -0 007 | -0 391 | -32,667 | -1,824,671 |
| 02/06/2003 | 10 258 | 47,870,788 | 0 1018 | 4,874,582 | -0 066 | -0 457 | -308,001 | -2,132,672 |
| 03/06/2003 | 10 277 | 47,959,455 | 0 1015 | 4,865,570 | 0 019 | -0 438 | 88,667 | -2,044,005 |
| 04/06/2003 | 10 476 | 48,888,124 | 0 0876 | 4,773,144 | 0 199 | -0 239 | 928,669 | -1,115,336 |
| 05/06/2003 | 10 545 | 49,210,125 | 0 0864 | 4,741,912 | 0 099 | -0 17 | 322,001 | -793,335 |
| 06/06/2003 | 10 726 | 50,054,793 | 0 0831 | 4,681,883 | 0 181 | 0 011 | 844,669 | 51,333 |
| 09/06/2003 | 10 686 | 49,888,126 | 0 0838 | 4,679,343 | -0 04 | -0 029 | -186,667 | -135,334 |
| 10/06/2003 | 10 651 | 49,704,793 | 0 0845 | 4,694,720 | -0 035 | -0 064 | -163,334 | -298,667 |
| 11/06/2003 | 10 588 | 49,401,458 | 0 0856 | 4,723,546 | -0 085 | -0 129 | -303,334 | -602,002 |
| 12/06/2003 | 10 675 | 49,816,793 | 0 0840 | 4,694,165 | 0 089 | -0 04 | 415,334 | -186,667 |
| 13/06/2003 | 10 544 | 49,205,458 | 0 0864 | 4,742,362 | -0 131 | -0 171 | -811,335 | -798,002 |
| 16/06/2003 | 10 477 | 48,852,791 | 0 0876 | 4,772,688 | -0 087 | -0 238 | -312,667 | -1,110,669 |
| 17/06/2003 | 10 482 | 48,952,791 | 0 0873 | 4,765,985 | 0 015 | -0 223 | 70,000 | -1,040,668 |
| 18/06/2003 | 10 627 | 49,592,792 | 0 0849 | 4,705,322 | 0 135 | -0 088 | 630,002 | -410,668 |
| 19/06/2003 | 10 495 | 48,976,791 | 0 0873 | 4,764,503 | -0 132 | -0 22 | -616,002 | -1,026,668 |
| 20/06/2003 | 10 48 | 48,906,791 | 0 0876 | 4,771,323 | -0 015 | -0 235 | -70,000 | -1,096,668 |
| 23/06/2003 | 10 467 | 48,846,124 | 0 0878 | 4,777,248 | -0 013 | -0 248 | -80,667 | -1,157,336 |
| 24/06/2003 | 10 537 | 49,172,791 | 0 0865 | 4,745,512 | 0 07 | -0 178 | 326,667 | -830,669 |
| 25/06/2003 | 10 47 | 48,860,124 | 0 0877 | 4,775,890 | -0 067 | -0 245 | -312,667 | -1,143,336 |
| 26/06/2003 | 10 458 | 48,794,790 | 0 0880 | 4,782,274 | -0 014 | -0 259 | -65,333 | -1,208,670 |
| 27/06/2003 | 10 416 | 48,608,123 | 0 0888 | 4,800,639 | -0 04 | -0 299 | -188,667 | -1,395,337 |
| 30/06/2003 | 10 452 | 48,776,124 | 0 0881 | 4,784,104 | 0 036 | -0 263 | 168,000 | -1,227,338 |

FUENTE:
* INFOSEL

5.3. Cobertura con futuros

5.3.1. Cobertura con futuros de CETES a 91 días.

CUADRO 33

| COBERTURA DE CETES CON FUTUROS DE CETES A 91 DIAS | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | SPOT DE CETES | | FUTUROS DE CETES A 91 DIAS | |
| | 03/04/2003 COMPRA LARGO | 12/06/2003 VENTA CORTO | 03/04/2003 VENTA CORTO | 12/06/2003 COMPRA LARGO |
| Precio del futuro * | | | | 8.50% |
| Tamaño del contrato en CETES ** | | | | 10,000 |
| Valor nominal por contrato ** | | | | \$100,000 |
| Puja por contrato | | | | \$253 |
| Fluctuación mínima ** | | | | 0.01 |
| No. de contratos | | | | 511 |
| Garantía inicial *** | | | | \$450.00 |
| Valor notional | | | | \$51,100,000 |
| Inversión | \$51,100,000 | | | |
| Comisión total | | | | \$18 |
| N/A de la comisión | | | | 15% |
| Comisiones de mercado **** | | | | \$2.10 |
| de operador ***** | | | | \$13 |
| asigna ***** | | | | \$2.50 |
| Ganancia de capital | \$971,125 | \$749,561 | \$1,097,940 | \$725,032 |
| Precio del CETE en % | 8.89% | 5.73% | 8.50% | 5.62% |
| Ganancias o pérdidas de capital menos comisión | | -\$221,564 | | \$372,008 |
| menos IVA de comisión | | | | \$8,984 |
| GANANCIAS BRUTAS | | | | \$1,349 |
| más intereses | | | | \$361,665 |
| GANANCIAS O PÉRDIDAS NETAS | | -\$221,564 | | \$53,332 |
| GANANCIAS CON COBERTURA | | | \$193,433 | |

FUENTE:

* http://www.mexder.com.mx/MEX/bases_de_datos.html
datos de 2003 2do Trimestre

** <http://www.mexder.com.mx/inter/info/mexder/avisos/cetes.doc>

*** http://www.asigna.com.mx:8010/ASG/HTML/frame_paginas.html?aportaciones_iniciales_minimas.html

**** http://www.mexder.com.mx/inter/info/mexder/avisos/AVISO_MODIFICACION_DE_COMISIONES_DE_MEXDER_24_JULIO_2001.pdf

***** http://www.asigna.com.mx:8010/ASG/HTML/frame_paginas.html?comisiones.html

***** casa de bolsa arka

Spot de dólares.

Las ganancias de capital en el último día se calculan con la siguiente fórmula:

$$I = M * i * p / 360$$

I = intereses

M = monto de inversión

i = tasa de interés

p = plazo de todo el periodo

Las ganancias de capital del primer día, son la suma de las semanales del cuadro 30.

Futuros de CETES a 91 días.

La puja por contrato se obtiene con el valor nominal por contrato por el factor tiempo. El valor notional con el número de contratos por el valor nominal por contratos. Las ganancias de capital con la tasa respectiva por el número de contratos, puja contrato y 100. Las ganancias o pérdidas de capital es la resta de las ganancias recientes mas las ganancias anteriores. La comisión es la multiplicación de la comisión total por contrato y número de contratos. El IVA de la comisión es el 15%. Las ganancias brutas con las ganancias o pérdidas de capital menos la comisión e IVA. Las ganancias netas con las brutas más intereses. Los intereses corresponden al efectivo y aportaciones iniciales mínimas diarias del cuadro 29.

5.3.2. Cobertura con futuros de dólares

CUADRO 34

| | COBERTURA DE DÓLAR CON FUTUROS DE DOLARES | | | |
|--|---|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | SPOT DE DÓLAR | | FUTUROS DE DÓLAR | |
| | 01/04/2003 COMPRA LARGO | 18/08/2003 VENTA CORTO | 01/04/2003 VENTA CORTO | 18/08/2003 COMPRA LARGO |
| Precio del futuro * | | | \$10.6940 | |
| Tamaño del contrato en dólares ** | | | 10,000 | |
| Puja por contrato | | | \$10 | |
| Fluctuación mínima ** | | | \$0.001 | |
| No. de dólares | | | 4,590,000 | |
| No. de contratos | | | 459 | |
| Garantía inicial *** | | | \$3,000.00 | |
| Margen de entrega *** | | | \$4,200.00 | |
| Valor notional | | | \$50,003,460 | |
| Comisión total | | | \$45 | |
| IVA de la comisión | | | 15% | |
| Comisiones de mercado **** | | | \$2.10 | |
| de operador ***** | | | \$40 | |
| asigna ***** | | | \$2.50 | |
| Valor en pesos | \$50,003,460 | \$48,692,791 | \$50,003,460 | \$48,071,070 |
| Valor en dólares | 4,666,678 | 4,772,669 | 4,590,000 | 4,774,512 |
| Precio del dólar | \$10.715 | \$10.477 | \$10.694 | \$10.473 |
| No. de pujas | | | \$0.421 | \$4,210 |
| Valor por pujas | | | \$4,210 | \$1,632,390 |
| Ganancias o pérdidas de capital menos comisión | | -\$1,110,669 | | \$20,659 |
| menos IVA de comisión | | | | \$3,069 |
| GANANCIAS BRUTAS | | | | \$1,908,637 |
| mas intereses | | | | \$79,065 |
| GANANCIAS O PÉRDIDAS NETAS | | -\$1,110,669 | | \$1,987,722 |
| GANANCIAS POR COBERTURA | | | | \$677,052 |

FUENTE:

* http://www.maxder.com.mx/MEX/bases_de_datos.html
 ** datos de 2003 2do. Trimestre
 *** <http://www.maxder.com.mx/inter/info/maxder/svcsa/dolar.doc>
 **** http://www.asigna.com.mx:8010/ASG/HTML/frame_paginas.html?aportaciones_iniciales_minimas.html
 ***** http://www.maxder.com.mx/inter/info/maxder/svcsa/AVISO_MCCOMERCIALIZACION_DE_COVERSIONES_DE_MEXDER_24_AUG_2001.pdf
 ***** http://www.asigna.com.mx:8010/ASG/HTML/frame_paginas.html?comisiones.html
 ***** casa de bolsa arka

Spot de dólares

El valor en pesos en el primer día es la inversión a realizar; en el último día es la multiplicación del valor en dólares por el valor del dólar de este día. El valor en dólares es la inversión del primer día entre los respectivos precios. Las ganancias o pérdidas de capital es el valor negativo de la inversión del primer día menos el valor en pesos del último día.

Futuros de dólares

La puja por contrato se obtiene de multiplicar el tamaño del contrato por la fluctuación mínima. El número de dólares a la venta es el tamaño del contrato por

el número de contratos. El valor notional es el precio futuro por el tamaño del contrato y número de contratos, éste valor es constante en todos los días. El valor en pesos se obtiene de multiplicar el precio del futuro de la respectiva fecha por el tamaño del contrato y número de contratos. En el valor en dólares se divide el valor notional entre el respectivo precio. El número de pujas es el valor negativo del precio actual mas el valor del futuro. El valor por puja es el número de pujas por el tamaño de contrato. Las ganancias o pérdidas es el valor por pujas por el número de contratos. Los intereses corresponden al efectivo y aportaciones iniciales mínimas diarias del cuadro 31. La comisión es la multiplicación de la comisión por contrato y número de contratos. El IVA de la comisión es el 15%.

Conclusiones

Los mercados financieros ofrecen instrumentos de inversión con diferentes características que satisfacen las necesidades de agentes superávitarios y deficitarios de recursos económicos.

Existen diferentes tipos de riesgos aunque solo nos enfocamos a cubrir el riesgo financiero en la presente investigación. Al invertir en cualquier instrumento financiero existe un riesgo de no realización de los beneficios esperados.

Los futuros son parte de los productos del mercado financiero, concretamente del mercado de derivados, son instrumentos que utilizaremos para cubrirnos adecuadamente del riesgo financiero. El valor de los futuros se deriva del mismo activo pero, del mercado spot.

Estos productos que operan en el mercado de derivados su principal función es la cobertura del riesgo financiero; queda demostrado con los futuros de CETES a 91 días y del dólar desarrollado en este trabajo. La inversión en este tipo de mercado es apalancada en un 95% a diferencia del mercado spot.

Debido a que en el mercado spot hay una pérdida por la baja de tasa de intereses y precios, se procede a cubrir con futuros de CETES a 91 días y dólares, se inicia vendiendo caro y se cierra comprando barato. Con esta diferencia se obtiene un beneficio, los futuros cumplen su función de cubrir las pérdidas que se dan en el mercado spot.

El periodo elegido para el presente estudio corresponde al segundo trimestre del 2003, el comportamiento de las tasas de interés del CETE a 91 días y el tipo de cambio peso/dólar, ambos tienen una tendencia a la baja. La propuesta es iniciar vendiendo y cerrar comprando para ver los beneficios de la cobertura que permitan cubrir la reducción de beneficios en el mercado spot.

La principal preocupación al proponer este tema fue el riesgo al que se encuentran expuestas las inversiones de la tesorería del Instituto Mexicano del Petróleo, por las variaciones de las tasas de interés y precios.

Se comprobó la hipótesis principal de esta investigación H1: Los futuros de CETES a 91 días y del dólar que operan en el Mexder servirán para incrementar el rendimiento, cubrir el riesgo financiero de operaciones con tasas de interés y tipo de cambio. Puesto que:

- Los beneficios por iniciar vendiendo y cerrar comprando contratos de futuros son los siguientes:

La inversión que se realiza en el mercado spot de CETES a 91 días reduce los beneficios por la baja de tasa de interés de 8.89% a 5.73%, la disminución es de \$221,564.00. Con la venta de futuros se cubre esta pérdida, operación que se

liquida con una compra de 8.50% y 5.62% respectivamente, los beneficios son de \$414,997.00, logran cubrir las pérdidas del mercado spot, quedando ganancias de \$193,433.00. La cobertura arrojó beneficios y logró cubrir la baja de las tasas.

En el mercado spot del dólar hay una apreciación de valor de la moneda nacional de \$10.715 a \$10.477, al depreciarse el dólar hay una pérdida de \$1,110,669.00, de ahí el interés por cubrir esta apreciación de la moneda nacional. Realizamos la cobertura e iniciamos vendiendo futuros de dólares en \$10.894 y cerramos comprando en \$10.473, el beneficio que obtuvimos con futuros es de \$1,987,722.00 logrando cubrir la pérdida en el mercado spot y aun nos quedan beneficios por la cobertura de \$877,052.00.

Con estos resultados se demuestra que los futuros permiten incrementar el rendimiento y cubren el riesgo al que se encuentran expuestas las inversiones. Con esto queda comprobada también la hipótesis particular que señala: La posición de venta-compra del futuro de CETES a 91 días y de dólar es la mas apropiada para incrementar el rendimiento y cubrir el riesgo financiero en la tesorería del IMP.

Los futuros son entonces un complemento a las inversiones que permiten por un lado incrementar los beneficios y cubrirnos adecuadamente de la volatilidad e incertidumbre del mercado financiero mexicano.

Teniendo presente las necesidades de la tesorería del Instituto Mexicano del Petróleo, donde se invierten en dólares para cubrir sus necesidades y además se invierten en instrumentos de inversión aparentemente de bajo riesgo, pero al haber una disminución en el tipo de cambio y tasas de interés esto impacta directamente en el rendimiento que se desea obtener. La correcta utilización de los futuros en la tesorería del IMP redundará en importantes beneficios, como queda demostrado en la presente investigación.

Bibliografía

Bergés, A. y Ontiveros E., 1984, Mercados de Futuros en Instrumentos Financieros, Madrid España, Pirámide.

Brealey A. Richard, Stewart C. Myers, 1998, Principios de Finanzas Corporativas, España, Mc Graw Hill, Quinta Edición, pp. 627-641.

Díez de Castro Luis, Mascareñas Juan, 1994, Ingeniería Financiera, Mc. Graw Hill, Segunda Edición.

Díaz Mata Alfredo, 1988, Invierta en Bolsa, México, Grupo Editorial Iberoamérica.

Díaz Mata Alfredo, 1999, Matemática Financieras, México, Mc Graw Hill, 3ra. Edición.

Díaz Tinoco Jaime, Hernández Trillo Fausto, 2000, Futuros y Opciones Financieras, México, Limusa, 2da edición.

Emery Douglas R., Finnerty John D., Administración Financiera corporativa

Fernández Pablo, 1991, Opciones y Valoración de Instrumentos Financieros, Barcelona España, Ediciones Deusto.

Fernández Pablo, 1996, Opciones, Futuros e Instrumentos Derivados, Barcelona España, Ediciones Deusto, S.A.

Freixas Xavier, 1990, Futuros Financieros, Madrid España, Alianza.

Gallagher Trmoth j., Andrew Jr. Joseph D., Administración Financiera, Segunda edición.

Heinz Riehl, Rodríguez Rita M. 1987, Mercados de Divisas y Mercados de Dinero, México, Nueva Editorial Interamericana.

Hull John C. 1995, Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones, Impreso en Madrid España, Editor Juan Stumpf, Segunda Edición.

Kolb Robert W, 1993, Inversiones, México, Limusa, 1ra. Edición.

Martínez Abascal Eduardo, Futuros y Opciones, En la Gestión de Carteras, España, Mc Graw Hill.

Márquez Díez-Canedo Javier, Carteras de Inversión, Fundamentos Teóricos y Modelos de Selección Óptima, México, Limusa.

Messuti Domingo Jorge, Alvarez Víctor Adrián, Graff Hugo Romano, Selección de Inversiones, Introducción a la teoría de la cartera, Buenos Aires Argentina, Ediciones Macchi.

Marmolejo González Martín, 1989, Inversiones, Práctica, Metodología, Estrategia y Filosofía, México, Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C.

Philippe Jorion, 1999, Valor en Riesgo, limusa.

Rodríguez de Castro J., 1997, Introducción al análisis de productos financieros derivados: futuros, opciones, forwards y swaps, México, CDN-Bolsa Mexicana de Valores-Limusa, 2da. Edición.

Ross Stephen A, Randolph W. Westerfield, Jeffrey F. Jaffe, Finanzas Corporativas, IRWIN, Tercera Edición, pp. 229-371.

Ramírez Solano Ernesto, 1994, Moneda, Banca y Mercado Financiero en México, Tomo I, México, Ediciones Maestro Ernesto Ramírez Solano Facultad de Economía.

Triola Mario F. 2000, Estadística Elemental, México, Addison Wesley Longman, México, 7ma. Edición.

Vidaurri Aguirre Héctor M., 2001, Matemáticas Financieras, México, Ecafsa, 2da. Edición.

Verchik Ana, Derivados Financieros y de Productos, Buenos Aires Argentina, Ediciones macchi.

Vega Rodríguez Francisco Javier, 1998, El Mercado Mexicano de Dinero, Capitales y Productos Derivados: Sus Instrumentos y sus Usos, México, Grupo Editorial Eón, S.A. de C.V., 1ra. Edición.

Villalobos José Luis, 2001, Matemáticas Financieras, México, Pearson Educación, 2da. Edición.

Weston J. Fred, Copeland Thomas E., Finanzas en Administración, México, Mc Graw Hill, Novena edición Vol. 1.

Revista

El Mercado de valores, Derivados y Administración de riesgos, septiembre del 2001, Nafinsa, año LXI.

Medios electrónicos

<http://www.banamex.com>

<http://www.mexder.com.mx>