



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



Derivados financieros

Oro, Jesús Víctor Marcelo

2004

Cita APA: Oro, J. (2004). Derivados financieros.
Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas.
Escuela de Estudios de Posgrado

Este documento forma parte de la colección de tesis de posgrado de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios".
Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

INDICE

	Página
Introducción	2
Concepto.....	3
El riesgo en los productos derivados	3
El uso de derivados.	4
El mercado y los participantes.....	4
La cobertura en futuros, forwards, swaps y opciones	
Futuros.....	5
Forwards.....	14
Swaps.....	20
Opciones.....	33
Normativa en Argentina.....	68
Proyecto de creación de un mercado de Instrumentos Financieros Derivados en nuestro país	68
Mercados que operan actualmente	
Mercado a Término de Rosario.....	69
Mercado a Término de Buenos Aires	70
Características de los derivados desde el punto de vista contable e impositivo	
Régimen Tributario en Argentina.....	72
Impuestos a las Ganancias.....	72
Impuesto al Valor Agregado.....	74
Impuesto a los Bienes Personales.....	74
Ganancia Mínima Presunta.....	74
Impuesto a los Ingresos Brutos.....	75
Impuesto a los Sellos.....	75
Tratamiento contable	
La Resolución Técnica N° 20.....	76
Conclusiones.....	84
Bibliografía.....	85

INTRODUCCION:

El objetivo del presente trabajo es dar una visión didáctica y sencilla del mundo de los productos derivados financieros, brindando una herramienta útil para los estudiantes de grado y posgrado de carreras de Ciencias Económicas y afines.

Este trabajo esta destinado a servir de puente entre la teoría y la práctica cotidiana de las operaciones con este tipo de herramientas; que permitirá a sus lectores introducirse en este tema que siempre quedó relegado por diversos motivos (extensión de los programas, escasez de tiempo, desarrollo prioritarios de otros temas, etc.) en los claustros académicos y que en definitiva les representará un verdadero soporte en el estudio de las finanzas corporativas.

CONCEPTO

Un derivado financiero, o activo derivado o instrumento financiero derivado, es un instrumento financiero cuyo valor depende del valor de otro/s activos/s subyacente/s. Se pueden agrupar en: Forwards, Futuros, Swaps y Opciones.

El Riesgo en los derivados financieros

En la actualidad, y por lo general, la percepción que se tiene de los productos derivados, es que son de alto riesgo, incontrollables y de no fácil comprensión, a esto se le suma la repercusión en medios financieros y económicos de desastres vividos por algunas entidades que habían incurrido en este tipo de operatoria.

En consecuencia, la idea de un derivado financiero no es la de considerarlo como un instrumento de control y gestión, sino como una fuente generadora de riesgos.

Se pueden distinguir distintos niveles:

- Riesgo operativo: se incluye aquí el riesgo de generación de pérdidas como resultado de deficiencias en los sistemas de información y de control interno, riesgo que es inherente a toda actividad financiera, pero que adhiere perfiles especiales en sede de derivados financieros.
- Riesgo legal: este riesgo hace referencia a la posibilidad de pérdidas derivadas del hecho de que un contrato no sea ejecutable o exigible en sus propios términos o, en otro caso, que no sea exigible por causa de la aplicación de determinada normativa imprevista en el momento de la celebración o de una nueva promulgación.
- Riesgo de crédito: el más obvio es el de “default”, lo que significa que la contraparte a la cual uno está expuesto dejará de realizar los pagos sobre las obligaciones que adquirió, por su incapacidad de efectuarlos.
- Riesgo de liquidez: este riesgo puede ser visto desde dos perspectivas. La primera, vista de alguien quien realiza una determinada inversión, en cuyo caso el riesgo de liquidez hace referencia al riesgo de inmovilización de recursos económicos como consecuencia de que un determinado activo financiero no pueda ser objeto de liquidación en condiciones de mercado, con el consiguiente riesgo de pérdidas. En segundo lugar, el riesgo de liquidez, puede ser examinado desde el punto de vista global de la actividad empresarial desarrollada, y en este caso el riesgo hace referencia a la mayor o menor adecuación entre el grado de exigibilidad del pasivo y el grado de realización del activo.
- Riesgo de sistema: también denominada riesgo de pagos, se refiere al riesgo inherente a los modernos sistemas de liquidación y compensación, tanto en obligaciones de pago como de entrega de valores, cuya extrema complejidad facilita la existencia de interrupciones o errores de funcionamiento.
- Riesgo de mercado: hace referencia a la probabilidad de llegar a padecer una pérdida ocasionada por las variaciones experimentadas en el precio del instrumento financiero subyacente.

EL USO DE DERIVADOS

Las empresas están expuestas a fluctuaciones en toda clase de indicadores o precios financieros. Estos indicadores incluyen tasas de cambio de moneda, tasa de interés, precios de commodities y precios de acciones.

El efecto de los cambios de estos indicadores o precios pueden producir ganancias o pérdidas increíblemente altas.

Para lo cual, hay diferentes maneras en que las compañías pueden enfrentar esos riesgos pero hay una racional y convincente acerca de porque utilizar *productos derivados*.

Una de las razones por las cuales la empresas intentan protegerse de los cambios de precios es porque hay riesgos que son periféricos al negocio central en el cual operan. Pero el “hedging” no resulta un ejercicio simple ni un concepto de fácil aceptación.

El principal problema al decidir una política de “hedge” es el lograr un equilibrio entre incertidumbre y el riesgo de una pérdida de oportunidad. También hay que tener en cuenta la aversión al riesgo y la preferencia de los accionistas, ya que la política de hedging es una decisión estratégica y el éxito y fracaso de la misma podría comprometer seriamente el patrimonio de la empresa.

Los derivados son mejor entendidos si se los ve como compensaciones, y en este caso la compensación se da entre incertidumbre a cambio de costo de oportunidad. U otro modo de entender el concepto de derivados, es compararlos como pólizas de seguros.

EL MERCADO Y LOS PARTICIPANTES

- **Intermediarios:** estos facilitan la operaciones entre usuarios finales y se producen en mercados “over the counter” (o sea fuera de la bolsa).
- **Bolsa:** Mercado centralizado de venta pública en el que se comercializan los instrumentos financieros derivados normalizados.
- **Usuarios Finales:** personas, sociedades, compañías de seguros, fondos de pensiones y cualquier otra persona o entidad sometida a obligaciones legales. Pero las principales usuarios son las empresas que utilizan los derivados financieros como cobertura.

LA COBERTURA EN FUTUROS, FOWARDS, SWAPS Y OPCIONES

Toda cobertura implica asumir un riesgo para compensar otro. Los instrumentos derivados ,como se dijo al inicio, se los conocen como tal por que su valor depende de otro activo.

Los Futuros, Forwards (contratos a plazos) y Swaps, junto con las opciones se conocen como instrumentos derivados, por que su valor depende del valor de otro activo. Se puede pensar en ellos como posiciones paralelas al valor del activo soporte.

La mayoría de las transacciones de realizan en mercados organizados. Las que no, se realizan en mercados “ over –the-counter” (literalmente, sobre el mostrador).Consiste en realizar la operatoria vía telefónica entre instituciones financieras o agentes (dealer) o entre éstas y los clientes. La ventaja es que el objeto y términos de contratación no tienen por que ser los que especifica el mercado organizado, pero la desventaja que

presenta este tipo de transacciones, over-the-counter, es el riesgo de crédito, es decir que existe la posibilidad de que alguna de las partes no cumpla.

Los mercados de futuros, a plazo y opciones han tenido un gran éxito debido a que atraen operadores muy diversos manteniendo así un elevado grado de liquidez. Existen tres tipos de operadores: los coberturistas (hedgers), los especuladores y los arbitrajistas (arbitrageus).

CONTRATOS DE FUTUROS

Concepto: es un acuerdo para comprar o vender un activo en una fecha futura a un precio determinado.

Los de futuros se desarrollaron originalmente para bienes agrícolas y otros productos primarios.

Los contratos de futuros se negocian en mercados organizados y los términos del contrato están estandarizados institucionalmente.

Los dos principales lugares en los E.E.U.U. donde se negocian éstos contratos son el “Chicago Board of Trade” y el “Chicago Mercantile Exchange”. En Europa son el “London International Financial Futures and Option Exchange” y el “Eurex”. Otros mercados importantes son la “Bolsa de Mercaderías y Futuros” en Sao Paulo, el “Tokio International Financial Futures Exchange”, el “Singapore International Monetary Exchange”, y el “Sydney Futures Exchange”.

En Argentina operan actualmente el “Mercado a Término de Rosario” (R.O.F.E.X.) y el “Mercado a Término de Buenos Aires S.A.”

Ejemplo del productor de trigo

Un agricultor de trigo espera 200.000 fanegas de trigo para vender en un mes futuro. Si le preocupa que el precio del trigo caiga en ese período, entonces, puede cubrirlo vendiendo futuros de 200.000 fanegas de trigo. Por ende, acuerda entregar 200.000 unidades de trigo el mes pactado al precio establecido hoy.

Por otro lado, un molinero se encuentra en la situación opuesta, o sea, necesita comprar trigo.

Entonces para que ambas partes puedan acordar deberán hacerlo vía compra venta a futuro.

Por lo tanto, el agricultor cubre su riesgo vendiendo el trigo a futuro (cobertura “short” o posición corta de futuros). Del mismo modo el molinero ha cubierto su riesgo comprando trigo de futuro (cobertura “long” o posición larga).

Funcionamiento

Cuando se introduce un contrato de futuros al mercado se deberá especificar la naturaleza exacta del acuerdo entre las partes. Éste detalle consistirá en: el activo, el tamaño del contrato (cantidad del activo a entregar) y disposiciones de entrega (donde y cuando se realizará la entrega).

Cuando se acerca el mes de entrega de un contrato de futuros, el precio del mismo converge hacia el precio contado (spot) del activo subyacente, y al llegar al periodo de entrega el precio del futuro se hace igual o muy parecido al precio al contado.

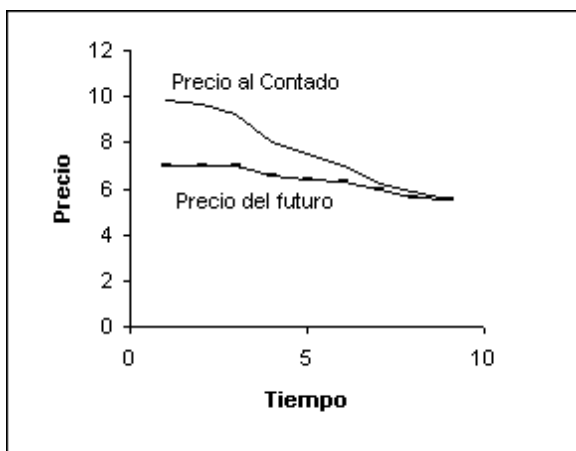


Figura A

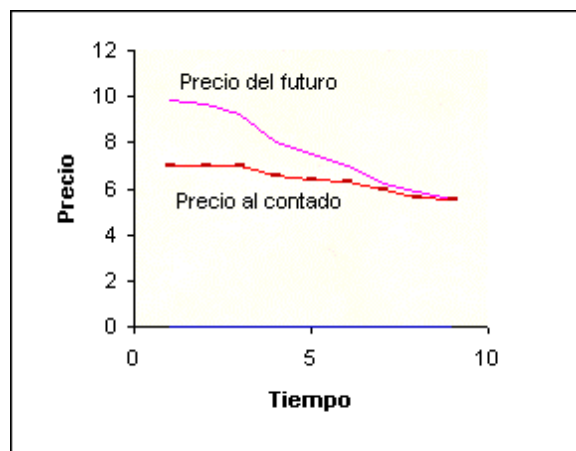


Figura B

Relación entre el precio del futuro y el precio de contado a medida que se aproxima el mes de entrega: A) precio del futuro por encima del precio de contado, B) precio del futuro por debajo del precio de contado.

Margins

Si uno de los inversores puede echarse atrás o arrepentirse de hacer el acuerdo o que el comprador no tenga los recursos para pagar o cumplir con el contrato. Es aquí donde entran los depósitos de garantía (margins).

Ejemplo (*): un inversor contacta a su agente el jueves 5 de junio para la compra de dos contratos de futuros sobre oro para diciembre en el “ New York Commodity Exchange ” (COMEX). Suponga que el precio actual del futuro es \$ 400 por onza. El tamaño del contrato es por 100 onzas, por lo tanto el inversor habrá contratado un total de 200 onzas a ese precio. El agente exigirá al inversor un depósito de fondos, este depósito es denominado “**cuenta de garantía**” (margin account). La cantidad que debe ser depositada en el momento en que entra el contrato se llama depósito de garantía inicial. Suponga que en este caso es de \$ 2,000 por contrato, o sea \$ 4,000 en total. Al finalizar cada día de negociación, la cuenta de garantía es ajustada para reflejar las ganancias o pérdidas del inversor, a esto se lo denomina **ajuste al mercado** (marking-to-market).

Ahora, siguiendo el ejemplo, supongamos que el precio del futuro, al finalizar el día 5 de junio, cae de \$ 400 a \$ 397. Entonces el inversor habrá perdido \$ 600 , o sea $(400-397)*200$. Esto es así porque las 200 onzas de oro para diciembre que se contrataron en \$ 400, hoy solo pueden ser vendidas en \$ 397. Por lo tanto la cuenta de garantía se vería reducida en \$ 600, y de \$ 4,000 pasaría a \$ 3,400. Lo inverso ocurriría si el precio del oro sube, por ejemplo, a \$ 403. La liquidación de pérdidas y ganancias se hace al cierre del día.

Para garantizar que la cuenta de garantía no se haga negativo se fija un “**saldo de mantenimiento**” (*maintenance margin*), que es inferior al depósito inicial. Entonces, si el saldo en la cuenta garantía cae por debajo del saldo de mantenimiento se le exige al inversor un “**depósito o garantía adicional**” (*margin call*) hasta completar su saldo de garantía inicial. A los fondos extra depositados se los denomina “**garantía de variación**” (*variation margin*). Y si el inversor no provee la garantía de variación, el agente cerrará la posición vendiendo el contrato.

A continuación se ilustra la operatoria del saldo de garantía para una posible secuencia de precios de futuros. Supongamos que el saldo de mantenimiento es \$ 1,500 por contrato o \$ 3,000 en total. Como se

Derivados Financieros

puede observar, el 13 de junio el saldo de la cuenta de garantía cae en \$ 340 (o sea 2,660 – 3,000), quedando por debajo del nivel del saldo de mantenimiento. En consecuencia el agente reclamará al inversor una garantía adicional de \$ 1.340 (surge de 4,000-2,660). El 19 de junio ocurre lo mismo y se repite el procedimiento, siendo la garantía adicional de \$ 1,260. El 26 de junio el inversor decide cerrar posición a través de la venta de los contratos. El precio del futuro de ese día es de \$ 392.30 y el inversor tiene una deuda acumulada de \$ 1,540. Se puede observar que hubo exceso de garantías (excess margin) los días 16, 23, 24 y 25 de junio, y que no hubo retiro de fondos.

Día	Precios Futuros (\$)	Ganancia (pérdida) diaria (\$)	Ganancia (pérdida) acumulada (\$)	Balance de la cuenta de Garantía (\$)	Garantía adicional (\$)
	400,00			4.000	
5 de junio	397,00	-600	-600	3.400	
6 de junio	396,10	-180	-780	3.220	
9 de junio	398,20	420	-360	3.640	
10 de junio	397,10	-220	-580	3.420	
11 de junio	396,70	-80	-660	3.340	
12 de junio	395,40	-260	-920	3.080	
13 de junio	393,30	-420	-1.340	2.660	1.340
16 de junio	393,60	60	-1.280	4.060	
17 de junio	391,80	-360	-1.640	3.700	
18 de junio	392,70	180	-1.460	3.880	
19 de junio	387,00	-1.140	-2.600	2.740	1.260
20 de junio	387,00	0	-2.600	4.000	
23 de junio	388,10	220	-2.380	4.220	
24 de junio	388,70	120	-2.260	4.340	
25 de junio	391,00	460	-1.800	4.800	
26 de junio	392,30	260	-1.540	5.060	

(*)John C. Hull- “Mercados de Futuros y Opciones”

Cámara de Compensación (Exchange Clearinghouse)

Es un departamento del mercado organizado que actúa como intermediario en transacciones de futuros, garantizando la actuación de las partes.

La Cámara de Compensación está compuesta por cierto número de miembros. Los agentes que no son miembros de dicha cámara deberán realizar sus operaciones a través de un miembro de ésta.

La función principal de la cámara es la de realizar el seguimiento de todas las transacciones que han tenido lugar durante el día, así de ese modo poder calcular la posición neta de cada uno de sus miembros.

Clearing Margin: es el momento desde que el inversor esté obligado a mantener una cuenta de garantía con su agente, y un miembro de la Cámara de Compensación deberá mantenerla con ésta última.

Al finalizar el día se realiza el ajuste de beneficios y pérdidas, de las cuentas de garantías de los inversores y de los miembros de las cámaras. Cada día deberá mantenerse en equilibrio las cuentas de los contratos, por lo cual el miembro de la Cámara de Compensación deberá añadir o retirar fondos de dicha cuenta de garantía al finalizar el día.

Una vez determinados los "clearin margin", la cámara calcula el número de contratos pendientes basándose en la suma de todas las posiciones largas y las posiciones cortas (gross basis), y la compensación entre éstas (net basis).

VIII EL CRONISTA Miércoles 24 de marzo de 2004

55 FUTUROS AGROPECUARIOS

Mes	Mínimo	Máximo	Último	Anterior	Var. %
CHICAGO					
MAÍZ (centavos de u\$s x 25,401 kgs)					
Mar-2004	292,50	297,00	295,50	293,00	0,85
May-2004	315,00	317,75	315,75	318,50	-0,86
Jul-2004	320,25	323,00	321,25	323,50	-0,70
Sep-2004	316,25	319,25	317,50	319,25	-0,55
Dic-2004	312,50	316,00	314,75	316,50	-0,55
AVENA (centavos de u\$s x 14,515 kgs)					
Mar-2004	155,50	155,50	155,50	157,00	-0,96
May-2004	160,00	171,00	169,00	179,50	-5,85
Jul-2004	166,00	178,00	175,00	183,00	-4,37
Sep-2004	179,00	180,75	179,75	186,50	-3,62
Dic-2004	176,25	180,00	178,00	184,75	-3,65
SOJA (centavos de u\$s x 27,215 kgs)					
May-2004	1043,00	1054,00	1052,00	1055,75	-0,36
Jul-2004	1039,00	1050,00	1046,75	1050,75	-0,38
Ago-2004	1003,00	1015,00	1011,25	1013,00	-0,17
Sep-2004	887,00	895,00	891,50	891,50	0,00
Nov-2004	780,75	790,00	788,50	786,50	0,25
HARINA DE SOJA (u\$s x tonelada)					
May-2004	322,80	326,80	325,50	325,50	0,00
Jul-2004	321,00	325,00	323,60	324,10	-0,15
Ago-2004	310,00	315,00	313,30	312,70	0,19
Sep-2004	288,00	291,40	291,40	290,20	0,41
Oct-2004	247,50	251,50	251,50	249,20	0,92
ACEITE DE SOJA (centavos de u\$s x libra)					
May-2004	34,23	34,80	34,80	34,85	-0,14
Jul-2004	34,08	34,53	34,53	34,70	-0,49
Ago-2004	33,87	34,40	34,40	34,32	0,23
Sep-2004	32,80	33,40	33,40	33,17	0,69
Oct-2004	30,30	30,67	30,67	30,50	0,56
TRIGO (centavos de u\$s x 27,215 kgs)					
Mar-2004	354,00	359,00	357,00	355,00	0,56
May-2004	412,50	422,75	413,00	422,75	-2,31
Jul-2004	416,00	425,50	416,50	426,75	-2,40
Sep-2004	418,50	426,00	419,00	428,75	-2,27
Ene-2004	425,00	435,00	425,25	436,50	-2,58

NUEVA YORK					
AZÚCAR (centavos de u\$s x libra)					
Mar-2004	5,95	6,10	6,03	6,02	0,17
May-2004	6,91	7,04	7,01	6,87	2,04
Jul-2004	6,84	6,94	6,93	6,79	2,06
Oct-2004	6,78	6,87	6,85	6,73	1,78
Mar-2005	6,78	6,85	6,82	6,73	1,34
CAFÉ C (centavos de u\$s x libra)					
Mar-2004	74,00	76,80	75,55	75,20	0,47
May-2004	75,80	77,60	76,40	77,35	-1,23
Jul-2004	77,80	79,65	78,50	79,40	-1,13
Sep-2004	80,10	81,55	80,50	81,45	-1,17
Dic-2004	82,75	84,05	83,00	83,90	-1,07
CACAO (u\$s x tonelada)					
Mar-2004	0,00	0,00	1444,00	1428,00	1,12
May-2004	1476,00	1494,00	1479,00	1493,00	-0,94
Jul-2004	1479,00	1495,00	1480,00	1495,00	-1,00
Sep-2004	1488,00	1503,00	1488,00	1503,00	-1,00
Dic-2004	1499,00	1510,00	1499,00	1513,00	-0,93
LONDRES					
AZÚCAR (u\$s x tonelada)					
Mar-2004	185,00	191,00	187,40	191,00	-1,88
May-2004	217,40	220,50	220,00	217,00	1,38
Ago-2004	212,80	216,10	216,10	213,20	1,36
Oct-2004	209,60	212,50	211,90	209,00	1,39
Dic-2004	209,30	211,50	211,40	208,50	1,39
CAFÉ ROBUSTA (u\$s x tonelada)					
Mar-2004	0,00	0,00	697,00	696,00	0,14
May-2004	727,00	733,00	730,00	729,00	0,14
Jul-2004	748,00	755,00	751,00	751,00	0,00
Sep-2004	767,00	771,00	769,00	769,00	0,00
Nov-2004	781,00	786,00	784,00	784,00	0,00
CACAO (libras x tonelada)					
Mar-2004	828,00	837,00	826,00	834,00	-0,96
May-2004	841,00	856,00	844,00	851,00	-0,82
Jul-2004	841,00	858,00	845,00	854,00	-1,05
Sep-2004	854,00	868,00	856,00	864,00	-0,93
Dic-2004	873,00	884,00	873,00	880,00	-0,80
NUEVA YORK					
ALGODÓN (centavos de u\$s x libra)					
Mar-2004	63,70	63,70	62,85	65,75	-4,41
May-2004	64,60	67,00	64,86	67,00	-3,19
Jul-2004	66,10	68,30	66,18	68,40	-3,25
Oct-2004	65,65	66,30	65,65	66,70	-1,57
Dic-2004	66,30	67,90	66,53	67,49	-1,42

Fuente: Bloomberg

Cotizaciones de futuros sobre mercaderías en el diario "El Cronista Comercial" del 24 de marzo de 2004.

Lectura de cotizaciones: ésta tabla en particular, muestra las cotizaciones de mercaderías (commodities) del miércoles 24 de marzo del 2004, y hacen referencia a las ventas que tuvieron lugar el día anterior, es decir el martes 23 de marzo. El activo subyacente del contrato de futuros, el mercado donde se negocia, el tamaño del contrato, y como se cotiza el precio se muestran al inicio de cada sección de la tabla. De modo tal, que el primer activo es el maíz, negociado en el "Chicago Board of Trade". El tamaño del contrato es de 25,401 kgs. y el precio cotiza en centavos de u\$s por Kg. La primera columna muestra los meses que se negocian los contratos particulares. El 23 de marzo del 2004 se negociaron contratos sobre maíz con vencimiento en marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre del 2004. Las columnas de los precios, 2°, 3° y 4° columna, donde los tres primeros números de cada fila muestran el precio de apertura, el precio más bajo, el más alto y el último registrados durante el día. La 5° columna es el precio de liquidación (settlement price), que es la media de los precios a los que el contrato se negocia inmediatamente antes de que la campana señale el cierre del negocio del día. Este precio de liquidación es utilizado para el cálculo de pérdidas y ganancias diarias, y, en consecuencia, los requisitos de garantías.

La Entrega: muy pocos contratos de Futuros negociados terminan con la entrega de activo subyacente, la mayoría cierra antes.

Tipos de Operadores: son dos, los agentes a comisión y los operadores locales. Los primeros realizan operaciones para terceros a cambio de una comisión; y los operadores locales son personas individuales que negocian por su propia cuenta añadiendo liquidez al mercado.

Tipos de Ordenes: la mas simple es una *orden de mercado*, ésta requiere que la operación se lleve a cabo en forma inmediata al mejor precio disponible en el mercado. Se pueden enumerar otras: orden con límite, orden con límite de pérdidas, orden limite-parada, market-if-touched-order, orden discrecional, orden a lo largo del día, orden abierta y orden de ejecución o nada.

Activos de Inversión y Activos para el Consumo: tanto para los contratos a plazo (forward) como para los contratos a futuro, se pueden distinguir los activos de inversión y los activos de consumo. Los primeros tienen solo el objeto o el propósito de invertir (ejemplo: bonos y acciones, u oro y plata). En cambio los activos de consumo son activos que se mantienen para ser consumidos (ejemplo: cobre, aceite, pancetas de cerdo).

Futuros sobre Índices Bursátiles

Los contratos de éste tipo se liquidan en metálico, no con la entrega del activo subyacente. Todos los contratos serán ajustados al mercado o al precio de apertura o de cierre del índice en el último día de operaciones, como también las posiciones están obligadas a cerrarse (ejemplo: los contratos sobre el S&P 500 se cierran en el precio de apertura del índice de S&P en el tercer viernes del mes de entrega. La negociación en los contratos continúa hasta las 8:30 AM de ese viernes¹).

Índices sobre acciones: éste puede considerarse como el precio de un valor que pagase dividendos. El valor es la cartera de acciones subyacentes al índice y los dividendos pagados por el valor son los dividendos que habría recibido el propietario de esa cartera.

Se supone que los dividendos proporcionan un rendimiento conocido, en lugar de una cantidad monetaria conocida. Tenemos, entonces:

$$F_0 = S_0 * e^{(r-q)*T}$$

Donde :

F_0 es el precio del futuro.

S_0 es el valor actual del futuro.

r es el interés de libre riesgo

q es la tasa de dividendo.

T es el tiempo hasta el vencimiento.

¹ John C. Hull, "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones"- Prentice Hall, Capitulo 3, pag.64

Ejemplo: supongamos un contrato de futuros a tres meses sobre S&P 500 y cuya acciones subyacentes al índice proporcionan un rendimiento por dividendo del 1 % anual, que el valor actual del índice es 300, y que el tipo de interés continuo libre de riesgo es el 6% anual.

Entonces tenemos que $S_0 = 300$, $r = 0,06$, $q = 0,01$ y $T = 3/12$

$$F_0 = 300 * e^{(0,06-0,01)*0,025}$$

$$F_0 = 303,77$$

*O por otro camino $F_0 = 300(1 + (0,06-0,01)*0,25)$*

En la práctica el rendimiento por dividendo (q) de la cartera subyacente al índice varía semana a semana a lo largo del año.

Existen diferentes índices sobre acciones, tales como:

Dow Jones Industrial Average; que se basa en una cartera consistente en 30 acciones de empresas de capitalización elevada en los EEUU.

Standard and Poor's 500; se basa en una cartera de acciones de 500 empresas diferentes, 400 industriales, 40 de servicios públicos, 20 compañías de transporte y 40 instituciones financieras.

Nasdaq 100; se basa en acciones sobre 100 empresas usando la "National Association of Securities Dealers Automatic Quotations Service".

Futuros sobre divisas

El activo subyacente en estos contratos es un número de unidades de moneda extranjera.

Para la mayoría de las unidades diferentes a la libra esterlina, el euro, el dólar australiano y el dólar de Nueva Zelanda, el tipo contado o a plazo se publica como el número de unidades de la moneda que equivale a un dólar.

Las divisas tienen la propiedad de que el propietario de las mismas puede ganar el interés libre de riesgo vigente en el país extranjero que corresponda.

Entonces,

$$F_0 = S_0 * e^{(r-r_f)*T}$$

Donde:

F_0 es el precio a plazo o de futuros de una unidad de moneda extranjera.

S_0 es el precio contado en dólares de unidad de la divisa.

r es el interés de libre riesgo

r_f es el valor de ese tipo de interés extranjero libre de riesgo..

T es el tiempo durante el cual se invierte.

Ejemplo: Supongamos que los tipos de interés anuales aplicables a dos años en Australia y los Estados Unidos fueran del 5 % y 7 % respectivamente, y el tipo de cambio al contado entre dólar australiano (AUD) y el dólar de los EEUU (USD) es de 0,7500 USD por AUD. Por lo tanto, el tipo de cambio a plazo para dos años deberá ser:

$$F_0 = 0,7500 * e^{(0,07-0,05)*2}$$

$$F_0 = 0,78060$$

O por otro camino $F_0 = 0,75(1 + (0,07-0,05)2)$

O también, recordemos que $e = 2,71828$

Ahora imaginemos, en primer lugar que el tipo cambio de dos años a plazo es inferior a éste, supongamos 0,7600. Entonces un arbitrajista podría:

- Pedir prestados 1.000 AUD al 5% por un año durante dos años, convertir 750 USD e invertir los USD al 7 % (ambos tipos de interés compuestos continuos).
- Entrar en un contrato a plazo para la compra de 1.105,17 AUD, surgen de $1000 * 2,71828^{(0,05)*2}$

Por lo que: $1.105,17 * 0,7600 = 839,29$ USD

Los 750 USD que se inviertan al 7% crecen hasta

$$750 * 2,71828^{(0,07)*2} = 862,7 \text{ USD}$$

...todo ocurriría en dos años. De estos, 839,29 USD son para la compra de 1.105,17 AUD bajo los términos del contrato a plazo. Esto es suficiente para retornar el principal y el interés sobre los 1.000 AUD que se pidieron prestados (1.105,17). Por lo tanto el beneficio libre de riesgo obtenido es de $862,70 - 839,29 = 23,41$ USD. Conclusión, de seguir una estrategia similar a ésta, en la que se pidiesen 10 millones de AUD los resultados serían muy interesantes.

Futuros sobre Mercancías

En éste caso hay que considerar, en primer lugar, el impacto en el precio de futuros por el almacenamiento de las mercancías que son activos de inversión como el oro y la plata.

Los costos de almacenamiento pueden pensarse como ingresos negativos, entonces la formula sería:

$$F_0 = (S_0 + U) * e^{(r*T)}$$

Donde:

U es el valor actual de todos los costos de almacenamiento previstos durante la vida del contrato de futuros.

Ejemplo: supongamos un contrato de futuros sobre el oro, y que almacenar dicho oro cuesta u\$s 2 por onza al año, con liquidación al final del año. Otro dato, el precio al contado es de u\$s 550 y el tipo de interés libre de riesgo es de 7 % anual para todos los vencimientos. Entonces nos falta el valor de U.

$$U = S_0 * e^{-r*T}$$

$$U = 2 * 2,71828^{-0,07*1}$$

$$U = 1,865$$

O por otro camino, Valor Presente = $2 / (1 + 0,07)$

Ahora podemos obtener el precio del futuro

$$F_0 = (550 + 1,865) * e^{(0,07*1)}$$

$$F_0 = 591,88$$

Ahora si $F_0 > 591,88$, entonces un arbitrajista puede comprar oro y vender a corto contratos de futuros sobre oro a un año y terminar con un beneficio.

Veámoslo con números, supongamos que $F_0=600$

El precio del futuro del oro a un año, digamos, u\$s 600 por onza. El precio contado es de u\$s 550 por onza y el tipo de interés libre de riesgo es de 7 % anual. Los costos de almacenamiento del oro u\$s 2 por onza por año pagados al vencimiento. Como vemos los datos son los mismos que el planteo anterior, tenemos $S_0=550$, $r=0,07$, $T=1$ y $U=1,865$.

El arbitrajista tiene la siguiente OPORTUNIDAD:

El precio del futuro del oro es demasiado alto, entonces puede

- Pedir prestados u\$s 55.000 al tipo de interés libre de riesgo para comprar 100 onzas de oro.
- Y, luego vender a corto un contrato de futuros con entrega a un año.

Al final del año el arbitrajista recibe u\$s 60.000 por el oro bajo los términos del contrato de futuros, pero u\$s 58.987 se utilizan para pagar el préstamo, y u\$s 200 para pagar el almacenamiento.

Cálculos:

$$55.000 * 2,71828^{0,07*1} = 58.987$$

Y el beneficio será de

$$60.000 - 58.987 - 200 = \text{u\$s } 813$$

Si $F_0 < 591,88$, entonces un inversor que ya tiene oro puede mejorar sus ganancias vendiendo oro y comprando contrato de futuros de oro.

Supongamos que el precio del futuro del oro a un año es de u\$s 570 por onza. Repetimos los mismos datos: el precio del contrato (S_0) es u\$s 550 por onza, el tipo de interés libre de riesgo (r) 7% anual y los costos de almacenamiento (U) u\$s 2 por onza por año pagaderos por vencido.

Ahora en éste escenario tenemos que el precio del futuro del oro es demasiado bajo.

Consideremos que un inversor tiene 100 onzas de oro con propósitos de inversión, por ende puede

- Vender el oro a u\$s 55.000
- Y tomar una posición corta en un contrato de futuros sobre oro con entrega en un año.

Los u\$s 55.000 son invertidos al tipo de interés libre de riesgo durante un año, para luego convertirse en u\$s 58.987. Al final del año, bajo los términos del contrato de futuros, se compran 100 onzas de oro por u\$s 57.000. Por lo tanto, el inversor cierra con 100 onzas de oro más.

$$58.987 - 57.000 = \text{u\$s } 1.987$$

Mercancías para consumo:

Ahora el caso es que los activos son para consumo y no para inversión, todo lo anterior no tiene argumento con que sostenerse ya que los particulares y las empresas tienen el producto en existencias debido a su valor de consumo y no debido a su valor de inversión. Y por lo tanto son reacios a vender y comprar contratos a plazo, dado que los contratos a plazo no pueden consumirse. Todo lo que se puede decir es que

$$F_0 \leq (S_0 + U) * e^{r*T}$$

A todo lo visto le podemos agregar:

-La tasa de rendimiento de la conveniencia; la cual refleja las expectativas del mercado concerniente a la disponibilidad futura del producto.

Una mayor probabilidad de que aparezcan problemas de abastecimiento durante al vida del contrato futuro generará una mayor tasa de conveniencia, y por otro lado si los usuarios del producto tienen grandes existencias, en consecuencia, habrá pocas

probabilidades de desabastecimiento por que las tasas de conveniencia tenderán a ser bajas.

$$F_0 * e^{y*T} = (S_0 + U) * e^{r*T}$$

Donde **y** es tasa de rendimiento de la conveniencia.

-Costo de mantenimiento; éste mide el costo de almacenamiento más el interés que se paga para financiar el activo menos el ingreso generado por el activo. Entonces el precio del futuro es

$$F_0 = S_0 * e^{(c-y)*T}$$

Donde **c** es el costo de mantenimiento para un activo de consumo, e **y** es la tasa de rendimiento de la conveniencia.

Para un activo de inversión

$$F_0 = S_0 * e^{c*T}$$

Ventajas de operar con Futuros

- Mejoran la liquidez del mercado, debido a la gran cantidad de participantes, y a que a la vez muchos de ellos son inversores institucionales que no son especialistas en el mercado físico.
- Cumplen una función económica muy importante, ya que posibilita la actuación de las puntas compradoras y vendedoras garantizando el cumplimiento de los contratos.
- Su operatoria es transparente, y esto es sinónimo de confianza.
- Sus volúmenes operativos se ven incrementados debido al ingreso de intermediarios y financistas no relacionados con la materia prima objeto del contrato. De este modo, las administradoras de cartera los utilizan como estrategia de inversión para su portafolio.

La misión básica del futuro es cubrir riesgos, no especular.

Especificaciones que deben contener los contratos de futuros

Dichas especificaciones fueron redactadas, en nuestro país, por el Mercado a Término de Buenos Aires (MAT) en relación con las tasas de interés, pero su contenido es aplicable a todos los contratos a término.

- 1- Bien subyacente (instrumento financiero u operación financiera de referencia) y plazo de vencimiento.
- 2- Valor nominal contractual.
- 3- Fecha de inicio de negociación.
- 4- Fecha de vencimiento del contrato.
- 5- Modalidad de cotización diaria.
- 6- Determinación de la cotización de cierre para cada día de negociación.
- 7- Determinación de la cotización de cierre al vencimiento.
- 8- Procedimiento de entrega física al vencimiento.
- 9- Margen inicial de garantía, reposición de garantía, garantías supletorias y liquidación automática de posiciones ante incumplimientos.
- 10-Cupos operativos por agente.

11-Límites de posición por comitente.

Diferencias entre Mercado a Término y de Futuros: en el mercado a término, las partes se conocen y su objetivo es la efectiva entrega de la especie en un plazo determinado. Y en el mercado de futuros no es necesario el conocimiento personal.

Regulación: Mundialmente por las propias bolsas. En los E.E.U.U. están regulados por la "National Futures Association" y por la "Commodities Futures Trading Commission"(CFTC). En Argentina la Comisión Nacional de Valores (C.N.V.).

Contabilidad: En los E.E.U.U., la norma FASB (Financial Accounting Standards Board) N° 52 para los contratos de futuros sobre divisas, y la norma FASB N° 80 para el resto de los contratos.

En Argentina está normado por la Resolución Técnica N° 20.

CONTRATOS FORWARD

Concepto: es un acuerdo para comprar o vender un activo en una fecha futura a un precio determinado (El concepto es igual que el de los futuros).

Se los denominan, también, como "**Contratos a Plazo**".

Este tipo de operaciones normalmente NO se lleva a cabo a través de una bolsa, y no existen autoridades ni leyes específicas. A diferencia de los contratos de futuros, los forwards son negociados *over-the-counter* (sobre el mostrador).

La desventaja que presenta es que en las transacciones *over-the-counter* se pueden presentar ciertos riesgos de crédito, es decir que el contrato no sea satisfecho por alguna de las dos partes.

Este tipo de contratos son acuerdos privados entre dos instituciones financieras o entre una institución financiera y sus clientes corporativos.

En estas operaciones hay un comprador que toma una **posición larga** (o posición long) y acuerda comprar un activo en una fecha específica a un precio determinado. Y su contrapartida es el vendedor que toma un **posición corta** (o posición short) que acuerda vender el activo en la misma fecha por el mismo importe.

Los contratos a plazo (forward) no se ajustan diariamente como los contratos de futuros.

Mientras que la mayoría de los contratos de futuros se cierran antes de la entrega, en los contratos a plazo la mayoría se realiza la entrega del activo físico o la liquidación final en metálico.

Entonces repasemos y diferenciamos en pocas líneas:

Contratos a Plazo	Futuros
Es un contrato privado entre dos partes	Negociados en mercados organizados
No estandarizado	Estandarizados
Normalmente una fecha de entrega	Rango de fechas de entregas específica
Ajustado al finalizar el contrato	Ajustado a diario
Normalmente tiene lugar una entrega o pago final	El contrato suele cerrar antes del vencimiento

Precio de entrega:

Es el precio especificado en un contrato a plazo (forward). El valor del contrato para ambas partes es cero, es decir que no cuesta nada tomar una posición corta o larga.

Precio a Plazo (forward price):

Es el precio de entrega que se aplicaría al vencimiento del contrato si el contrato se negociaría hoy. El precio a plazo suele ser diferente del precio spot (contado) y cambia con el vencimiento del contrato a plazo.

Ejemplo: Contratos a plazo sobre divisas. Supongamos las siguientes cotizaciones de contado y a plazo para el tipo de cambio Pesos/USD al día de hoy.

	Precio de compra	Precio de Venta
Al contado	2,8700	2,9350
A plazo 1 mes	2,8710	2,9360
A plazo 3 meses	2,8810	2,9460
A plazo 6 meses	2,9300	2,9950

Esta tabla nos facilita ver como un banco internacional podría implementar éstas cotizaciones, en la que se registra en número de pesos por dólar. La primer cotización indica que el banco está dispuesto a comprar USD en el mercado al contado (spot market) a un tipo de cambio igual a 2,87 pesos por cada USD. La segunda cotización indica que el banco está dispuesto a comprar USD en un plazo de un mes a 2,871 pesos por cada USD y vender USD a un mes por 2,936 pesos por USD, etc.

Contrato a plazo sobre

Divisas:

El mayor mercado de contrato a plazo es el de divisas extranjeras, los bancos cotizan los precios a los que comprarán y venderán las mismas para períodos de 1 año en adelante

Interés:

Se puede entrar en un contrato de tipo de interés a plazo, por ejemplo, si una persona sabe que después de 6 meses va a necesitar un préstamo durante 3 meses, puede fijar el tipo de interés de ese préstamo comprando un acuerdo a plazo de tipo de interés en un banco, supongamos que el banco podría ofrecerle la venta de un acuerdo a seis meses sobre L.I.B.O.R. a tres meses al 8%. Si al final de los seis meses el tipo L.I.B.O.R. a tres meses es mayor al 8%, entonces el banco pagará la diferencia, pero si el L.I.B.O.R. es menor al 8% el cliente pagará al banco la diferencia.

Contrato a plazo caseros:

Supongamos que se toman prestados \$ 100 a un año al 10% y se prestan \$ 100 por dos años al 12%. Estos tipos de interés son para préstamos hechos hoy-interés al contado-Entonces tendremos los siguientes flujos:

	Año 1	Año 2	Año 3
Endeudarse durante un año al 10%	100	-110	
Prestar por dos años al 12%	-100		125,44
Flujo de tesorería neto	0	-110	125,44

Hoy no hay salida de tesorería, pero se ha pactado pagar dinero en el año 1. El tipo de interés de este acuerdo a plazo es el 14,04%. El cálculo de este tipo de interés a plazo, simplemente surge de la rentabilidad extra de prestar a dos años en vez de a uno

$$\text{Tipo de interés a plazo} = \frac{(1 + 2 \cdot \text{años} \cdot \text{tipo} \cdot \text{contado})^2}{1 + \text{tipo} \cdot \text{contado} \cdot \text{a.un.año}} - 1$$

$$\text{Tipo de interés a plazo} = \frac{(1 + 0,12)^2}{1 + 0,10} - 1 = 0,1404 \text{ o } 14,40\%$$

En éste caso se ha elaborado un préstamo a plazo endeudándose a corto y prestando a largo, pero también se puede hacer el proceso a la inversa siempre y cuando exista esa “rentabilidad extra” por prestar.

Ahora otro ejemplo, se puede constituir un contrato a plazo a medida para comprar y vender divisas, supongamos que hoy se quiere colocar una orden de compra de francos suizos en un año y que el tipo de cambio corriente hoy es de 1 franco = 0,50 dólares, el tipo de interés del dólar a un año es el 6% y el tipo de interés a un año es el 4%. Ahora tomamos prestados 100 dólares a un año, cambiamos esos dólares por francos, y prestamos francos durante un año. Los flujos de caja serían:

	Ahora		Dentro de 1 año	
	Dólares	Francos	Dólares	Francos
Endeudarse en dólares al 6%	100		-106	
Cambiar dólares en francos	-100	200		
Prestar francos al 4%		-200		208

Flujo de caja neto	0	0	-106	208
--------------------	---	---	------	-----

El flujo de tesorería neto hoy es cero pero se ha comprometido a pagar u\$s 106 al final del año y recibir 208 francos. Por lo tanto se ha construido un contrato a plazo “casero” para comprar francos suizos al tipo de cambio $u\$s\ 1 = 208/106 = 1,96$ francos..

$$\text{Precio a plazo} = \text{precio.contado.} * \frac{1 + \text{int erés.del. franco}}{1 + \text{int erés.del.dolar}}$$

$$\text{Precio a plazo} = (1/0,50) * \frac{(1 + 0,04)}{(1 + 0,06)} = 1,96 \text{ francos}$$

Ahora, ¿que hubiese pasado si el precio de futuros hubiese sido mayor que esta cifra?, todo el mundo saldría corriendo a vender futuros, endeudarse en dólares y prestar en francos. Si los precios futuros hubiesen sido inferiores, hubiesen hecho lo contrario. Entonces, si una persona puede hacer su propio contrato a plazo para tipo de interés o divisas, ¿por qué la gente sigue negociando en el mercado de futuros?, la respuesta es simplemente por **conveniencia y costo**.

Recordemos que la base primordial del mercado de futuros es la estandarización y regulación. En cambio, las negociaciones que se operan en forma de contado “cash” o físico o “forward” se celebran bajo las bases que una de las partes ha impuesto, o bien que ambas establecen.

Ahora, repasemos algunas formulas:

- Cuando se efectúa una inversión sabemos que el monto a recibir en el momento del vencimiento será igual al monto a invertir más los intereses que se generaron en el periodo. Si los intereses de una inversión se recibe en forma anual, el valor futuro que tendrá al final de cada año estará dado por la siguiente formula:

$$F_0 = S_0 * (1 + r)^n$$

Donde

F_0 es el precio a plazo hoy

S_0 es precio del activo subyacente en el contrato a plazo hoy o monto inicial

r es tasa anual

n es el número de años

- Si los intereses son pagados varias veces al año, la fórmula a utilizar sería la siguiente:

$$F_0 = S_0 * (1 + (r / m))^{n*m}$$

Donde

m es el número de veces que se compone la tasa

Si los intereses se pagaran continuamente, entonces la formula sería:

$$F_0 = S_0 * e^{r*n}$$

Y donde

e es igual a 2,718282

- Esta misma fórmula la podemos utilizar cuando se trata de instrumentos que pagan intereses en forma diaria. En el caso de un contrato “forward” sobre instrumentos que NO pagan utilidades, significa que no incluyen dividendos ni cupones. Su precio se calcula con base en una tasa continua durante el periodo de la inversión.

$$F_0 = S_0 * e^{(r*t)}$$

Donde

t es el periodo total de la operación

- * En el caso de instrumentos que pagan utilidades fijas-dividendos o cupones-se utilizará la fórmula anterior y se agregará el valor presente de los pagos a recibir durante el periodo que dura la transacción.

$$F_0 = (S_0 - U) * e^{(r*t)}$$

En donde

U es el valor presente de los pagos-utilidades- a recibir.

- En el caso en que existe un instrumento que genera utilidades iguales de manera continua, éstas a su vez se reinvierten, la formula a utilizar es la siguiente:

$$F_0 = S_0 * e^{(r-p)*t}$$

Donde

p es el valor presente de los pagos a recibir en forma continua expresado como porcentaje anualizado.

Si pretendiéramos, por ejemplo, calcular el valor de un contrato “forward” sobre un instrumento que NO genera dividendos NI utilidades adicionales, cuyo valor actual fuese de \$ 100, a una tasa del 12% anual convencimiento a 6 meses, entonces el calculo sería:

$$S_0 = \$100$$

$$r = 0,12$$

$$t = 6 \text{ meses} = 6/12 = 0,50$$

$$F_0 = S_0 * e^{(r*t)}$$

$$F_0 = 100 * 2,718282^{(0,12*0,50)} = 106,18$$

Pero si el instrumento pagara utilidades-cupón-de \$ 20 cada 6 meses y que a su vez pudiera ser invertido a una tasa del 9%, tendríamos que el valor del contrato “forward” sería el siguiente:

$$S_0 = \$100$$

$$r = 0,12$$

$$t = 6 \text{ meses} = 6/12 = 0,50$$

$$U = \$20 * e^{(-0,09*0,50)} = \$19,12$$

También se puede calcular como Valor Actual = $20/(1+(0,09*0,50))$

$$F_0 = (\$100 - \$19,12) * e^{(0,12*0,05)} = \$ 85,88$$

Siguiendo con el mismo ejemplo, si el instrumento generase una utilidad-dividendo-continua a una tasa anual del 8%, el valor del contrato “forward” sería el siguiente:

$$S_0 = \$100$$

$$r = 0,12$$

$$t = 6 \text{ meses} = 6/12 = 0,50$$

$$p = 0,08$$

$$F_0 = S_0 * e^{(r-p)*t}$$

$$F_0 = \$100 * 2,718282^{(0,12-0,08)*0,50} = \$102,02$$

Cotizaciones de “forwards” sobre divisas

En el caso de los mercados de divisas la cotización de los contratos a plazo representa un instrumento que genera utilidades que se reinvierten continuamente. Esta utilidad a su vez está representada por la tasa de interés de las divisas a las cuales se hace referencia. Esto significa que, para calcular el valor “forward” de una divisa, se utiliza la siguiente fórmula:

$$F_0 = S_0 * e^{(r1-r2)*t}$$

Donde

S_0 es el precio spot actual de la divisa de cotizada con base en país 1/país 2

$r1$ es la tasa del país 1

$r2$ es la tasa del país 2

t es el período total de la operación

Para que exista una operación “forward” de divisas es necesario que tanto el comprador como el vendedor estén dispuestos a realizar la negociación, y se requiere de un parámetro de referencia en cuanto al tipo de cambio actual y costos financieros de los dos países implicados durante el período en el cual se desea realizar la operación.

Supongamos los siguientes datos:

Tipo de cambio spot peso = \$ 2,98/ 1 dólar

Tasa a 90 días en el mercado secundario en dólares = 5,60%

Tasa a 90 días en el mercado secundario en pesos = 21,00%

Número de días = 90

$$F_{90} = 2,98/1 * 2,718282^{(0,21-0,056)*90/360} = 3,097 \text{ pesos /dólar,}$$

que equivale a 0,336 dólar/pesos

En este tipo de operaciones el precio “forward” varía, dependiendo de los costos de cada institución financiera y del sobreprecio que le pudiera aplicar por el riesgo de la contraparte, la situación del mercado y las utilidades.

Al final de la operación, de acuerdo al precio actual que presente el tipo de cambio en el mercado “spot”, se obtiene la diferencia que existe entre el precio previamente pactado.

En el ejemplo anterior, imaginemos que el precio “spot” al final de los 90 días es de 3,25 pesos/dólar, entonces, el vendedor de los pesos tendría una pérdida de \$ 0,153 pesos por dólar (que surgen de $= 3,097 - 3,25$), mientras que el comprador tendría una utilidad de la misma magnitud.

Al utilizar los mercados “forward”, comprador y vendedor fijan sus precios obteniendo de ese modo certidumbre y cobertura durante el período de vigencia de la transacción.

Una vez llegada la fecha de vencimiento pueden ocurrir dos tipos de entrega.

La primera, que ambas partes intercambien la mercadería-en el caso del ejemplo serían las divisas-por el valor previamente pactado.

La segunda, consiste en un intercambio del resultado a favor o en contra en efectivo del diferencial que existe entre el precio al cual se pactó la operación en un inicio y el precio final que presenta la mercadería en el mercado al cual se hace referencia “*cash settlement*”

La gran ventaja de este mercado es la flexibilidad en las operaciones que pueden celebrarse sobre cualquier monto, plazo y lugar de entrega, según lo establezcan las partes implicadas. El riesgo principal es que ambas partes cumplan con sus obligaciones.

SWAPS (o permutas financieras)

Concepto: son acuerdos privados entre dos empresas para el intercambio de flujos de tesorería futuros conforme a una formula preestablecida. Es decir, que en el acuerdo se definen las fechas en las cuales se deben pagar los flujos de efectivo y la manera de calcular dichos flujos. Normalmente el cálculo de los flujos de efectivo incluye los valores futuros de una o mas variables de mercado.

Pueden considerarse como carteras de contratos a plazo. El estudio de los “swaps” es, por lo tanto, una extensión natural del estudio de los contratos a plazo y de futuros.

Veamos, entonces, un caso de como un contrato a plazo puede ser considerado como un ejemplo sencillo de swap. Supongamos que hoy es 1 de marzo de 2004 y una empresa firma un contrato a plazo para comprar 100 onzas de oro por 400 dólares la onza en un año. La empresa puede vender el oro en un año tan pronto lo reciba. El contrato a plazo es pues el equivalente al swap donde la empresa acuerda que el 1 de marzo de 2005 pagará 40,000 dólares y recibirá 100S, donde S es el precio de mercado de una onza de oro en aquella fecha.

En conclusión, cabe decir que mientras que un contrato a plazo permite intercambiar flujos de efectivo a una fecha futura, normalmente los swaps llevan a intercambios de flujos de efectivo que tienen lugar en diferentes fechas futuras.

Los primeros contratos de este tipo se negociaron en 1981, y desde entonces, el mercado a crecido de forma rápida.

Existen dos tipos básicos de swaps: los swaps de tipo de interés y los swaps de divisas.

Swaps de tipo de interés (Interest Rate Swap)

Funcionamiento: típicamente, aquél que paga la tasa fija pagará más en el períodos más cercanos del swap, y recibirá más en los períodos más lejanos.

El tipo más común de swaps es el de tipo de interés **“plain vanilla”**. En éste una parte B acuerda liquidar a la otra parte A, flujos de caja iguales a los intereses sobre un principal, a un predeterminado tipo fijo, durante cierto número de años. En ese mismo momento, la parte A acuerda liquidar a la parte B los flujos de caja correspondientes a los pagos de intereses a un tipo de interés flotante sobre el mismo principal durante el mismo período de tiempo (es decir, que una empresa acuerda pagar flujos de efectivo iguales a los intereses correspondientes a un tipo fijo predeterminado y un cierto nominal durante una serie de años, a cambio recibe intereses a un tipo variable en el mismo período de tiempo). Las divisas de las series de flujos de caja son iguales. La vida del swap puede variar.

Ahora, preguntemos nos: ¿por qué A y B deberían firmar éste acuerdo?. La razón sencillamente se debe a ventajas comparativas. Esto quiere decir que algunas empresas tienen ventajas comparativas en mercados de tipo fijos, mientras que otras empresas tienen ventajas comparativas en el mercado de tipo flotante. Cuando se obtiene un préstamo, por ejemplo, tiene sentido para la empresa ir al mercado donde tiene ventaja comparativa, sin embargo, esto puede conducir a una empresa a endeudarse a un tipo fijo cuando lo necesita a tipo flotante o a pedir prestado a un tipo flotante cuando lo quiere fijo. Aquí es donde entra el SWAP, por que tiene el efecto de transformar un tipo de fijo de un préstamo en un tipo flotante y viceversa.

Veamos con una ilustración lo antes dicho,

La empresa A puede endeudarse:

- a 6 meses tasa flotante a LIBOR (London Interbank Offerd Rate) + 0,50%
- por 5 años tasa fija a 10,75%

La empresa A quisiera un préstamo de tasa fija, pero con tasas más baratas.

La empresa B puede endeudarse:

- a 6 meses tasa flotante a LIBOR+0,25%
- a 5 años tasa fija a 10%

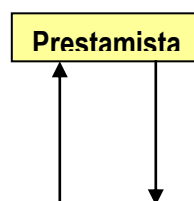
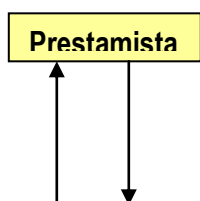
Ahora supongamos que la empresa B quisiera reducir sus costos de préstamo en tasas flotantes.

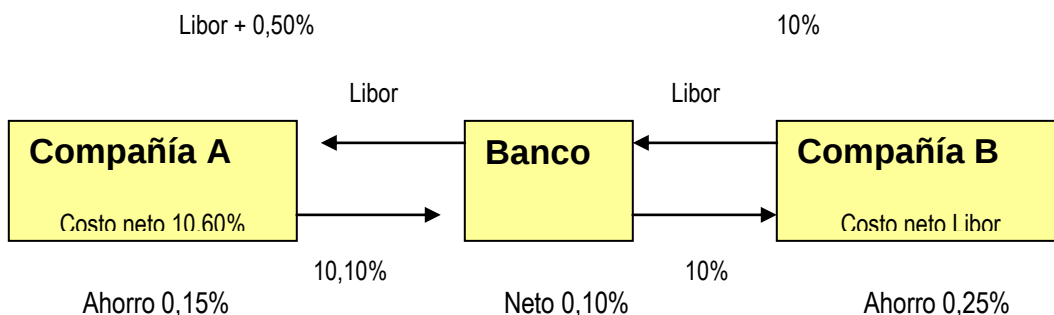
La compañía B tiene, puede observarse, un nivel crediticio más alto y tiene una ventaja absoluta sobre la empresa A en ambas alternativas (tasa fija y flotante).

Y puede endeudarse, sin embargo, a 0,25% mejor en términos de tasa flotante, mientras que en tasa fija la ventaja es de 0,75%.

La compañía B debería, en consecuencia, endeudarse a tasa fija , en la cual tiene la más grande ventaja comparativa, aunque desearía endeudarse a tasa flotante. Por lo tanto se endeuda a una tasa de 10% fija e independientemente de este proceso entra un *interest rate swap* (I.R.S.) pagando L.I.B.O.R. a cambio de recibir 10% fijo.

En el diagrama siguiente se puede ver que los pagos fueron del 10% netos y dejando a B con su préstamo deseado con tasa flotante, con una tasa de L.I.B.O.R. simple, y en consecuencia, un ahorro de 25 puntos básicos (0,25%) en la tasa que hubiera pagado si se hubiera prestado directamente.





La compañía A se endeuda a L.I.B.O.R.+0,50% y también entra en una transacción *interest rate swap*, haciendo un pago de tasa fija de 10,10%, a cambio de un recibo de tasa flotante L.I.B.O.R.

El efecto neto es dejar A con su tasa fija deseada, con una tasa de 10,60%, y un ahorro de 15 puntos básicos (o $10,75\% - 10,60\% = 0,15\%$).

El banco a su vez gana un neto de 10 puntos básicos (o 10 basic points, lo que significa que 100 bp equivalen a 1%) por asumir los riesgos de crédito de ambas compañías. Recordar que las dos transacciones I.R.S. son completamente independientes una de la otra.

En otras palabras, estos son swaps de tasas de crédito, donde un participante usa su habilidad para conseguir una fuente de financiamiento en términos atractivos para el beneficio mutuo y de todos los otros participantes.

El participante con la tasa más alta es capaz de obtener fondos con tasa flotante más barata, que si pudiera hacerlo directamente.

La tasa más baja de crédito es efectivamente capaz de obtener fondos con tasa fija con una tasa más baja que si lo pudiera hacer directamente.

Los I.R.S. están disponibles en la mayoría de las monedas fuertes. Los mercados mas líquidos son de entre 3 y 5 años.

El tipo flotante en muchos acuerdos de swaps de tipos de interés es el “*London Interbank Offered Rate*” (L.I.B.O.R.). Pero, ¿que es y como funciona este L.I.B.O.R.? En pocas palabras el L.I.B.O.R. es el tipo de interés ofrecido por los bancos sobre depósitos a otros bancos en mercados de eurodivisas (o euromonedas). El L.I.B.O.R. a un mes es el tipo ofrecido sobre los depósitos a un mes, el L.I.B.O.R. a tres meses es el tipo ofrecido en los depósitos a tres meses, y así sucesivamente.

Los tipos L.I.B.O.R. están determinados por el negocio interbancario y cambian continuamente al cambiar las condiciones económicas. Es a menudo el tipo de interés de referencia para los tipos flotantes sobre préstamos en el mercado financiero nacional y también el tipo de interés de referencia para préstamos en mercados financieros internacionales.

Para entender como se utiliza, consideremos un préstamo a 5 años con un tipo de interés L.I.B.O.R. semestral más 0,5% anual. La vida del préstamo se divide en diez períodos semestrales (o sea, 2 semestres por año). Para cada período el tipo de interés

aumenta un 0,5% anual por encima del tipo L.I.B.O.R. semestral al principio del período. Y el interés se paga al final del período.

Veamos otro ejemplo de swaps de tipo de interés, supongamos que dos empresas A y B desean ambas pedir prestados 20 millones de dólares durante 5 años y que les han ofrecido los siguientes tipos de interés²:

EMPRESA	FIJO	FLOTANTE
A	10,00%	LIBOR a 6 meses + 0,30%
B	11,20%	LIBOR a 6 meses + 1,00%

Ahora, la empresa B quiere pedir prestado a un tipo de interés fijo, mientras que la empresa A desea pedir prestados fondos a tipo de interés flotante LIBOR a seis meses. La empresa B tiene una calificación de crédito más baja que la empresa A, ya que paga un tipo de interés más alto en ambos mercados (fijo y flotante).

Ahora revisemos esto en forma mas minuciosa y podremos ver algo más interesante, y es que de los tipos ofrecidos a A y B la diferencia entre los dos fijos es mayor que la diferencia entre los dos tipos flotantes. La empresa B paga un 1,20% más que la empresa A en mercados de tipo fijo y solo un 0,70% más que la empresa A en mercados de tipo flotantes.

La empresa B, entonces, tiene una ventaja comparativa en los mercados de tipo flotantes, mientras que la empresa A tiene ventaja comparativa en mercados de tipos fijos. Es esta pequeño detalle lo que permite negociar un swap provechoso para ambas partes. La empresa A pide fondos prestados a un tipo fijo del 10,00% anual y la empresa B pedirá prestados fondos a un tipo flotante igual al LIBOR + 1,00% anual. Firman un acuerdo swaps para asegurar que A finalizará con los fondos a tipo flotante y B finalizará con fondos a tipo fijo.

Para entender como funcionan los swaps, primero hay que considerar que A y B entran en contacto directo. La empresa A se compromete a liquidar a la empresa B los intereses de un LIBOR a 6 meses sobre 20 millones de dólares. Por otro lado, la empresa B se compromete a liquidar a la empresa A intereses a un tipo fijo del 9,95% anual sobre 20 millones de dólares.

Cuando los prestamos externos de A y B se toman en cuenta la empresa A presenta tres series de flujos de caja correspondientes a intereses:

- 'a) Paga el 10,00% anual a la parte prestamista.
- 'b) Recibe un 9,95% anual de B.
- 'c) Paga LIBOR a B.

Entonces, los dos primeros flujos de caja juntos implican que A paga un 0,05% anual. A esto le sigue que A paga el LIBOR + 0,05% anual. En consecuencia, A habría pagado un 0,25% anual menos de lo que hubiera pagado de haber ido directamente a los mercados de tipo flotante (0,05% - 0,30%).

La empresa B también tiene tres series de flujo de caja de tipo de interés:

- 'a) Paga un LIBOR + 1% anual a la parte prestamista.
- 'b) Recibe un LIBOR de A.

² Roberto L. Drimer-"Finanzas de Empresa "-Editorial Osmar D. Buyatti- Capitulo 9,pagina 198.

'c) Paga un 9,95% anual a A.

Los dos primeros flujos de cajas juntos indican que B paga un 1% anual. A ello sigue que el efecto neto de los tres flujos de caja es que B paga un 10,95% anual. Esto supone un 0,25% anual menos de los que habría pagado si hubiese ido directamente a los mercados de tipo fijo (10,95% - 11,20%).

El acuerdo de swap mejora la posición tanto de A como de B en un 0,25% anual. El beneficio neto total es de 0,50% anual. Esto podría haberse calculado por anticipado, ya que el beneficio potencial total del acuerdo de swap de tipo de interés es siempre ($a - b$) donde a es la diferencia entre dos tipos de interés que afrontan las dos empresas en mercado de tipo fijo y b es la diferencia entre los dos tipos de interés que afrontan las dos empresas en los mercados de tipo flotante. En este caso $a = 11,20\% - 10\% = 1,2\%$, y $b = 1\% - 0,30\% = 0,70\%$ (o sea $1,20\% - 0,70\% = 0,50\%$).

Normalmente las empresas no entran en contacto directamente para acordar un swap. Cada una de ellas trata con un intermediario financiero como puede ser un banco. Esto significa que el beneficio potencial total (en el ejemplo de 0,50% anual) tiene que dividirse en tres partes, entre A, B y el intermediario financiero.

El efecto neto de los tres flujos de caja, ahora, es que la empresa A paga un LIBOR + 0,10 %, el cual es una mejora del 0,20% anual sobre el tipo que habría obtenido directamente en los mercados de tipo flotante. La empresa B tiene tres series de flujo de caja de tipos de interés:

'a) Paga un LIBOR + 1% anual a la parte prestamista externa.

'b) Recibe un LIBOR de la institución financiera.

'c) Paga un 0,10% anual a la institución financiera.

El efecto neto de estos tres flujos de caja es que la empresa B paga un 11% anual, el cual es una mejora del 0,20% anual sobre el tipo que habría conseguido directamente en los mercados de tipo fijo. El beneficio neto de la institución financiera es el 0,10% anual. Conclusión, el beneficio total para todas es como antes del 0,50% anual.

La institución financiera tiene dos contratos separados, uno con la empresa A y el otro con la empresa B.

Si una de las empresas falla, la institución financiera tendría aún que satisfacer su acuerdo con la otra empresa. En la mayoría de los casos, la empresa A ni siquiera sabrá que la institución financiera ha firmado un swap con la empresa B, y viceversa.

Permuta de pagos: en el swap que se acaba de describir, las fechas de pago de intereses serían cada 6 meses, y todos los tipos de interés se cotizan con capitalización compuesta semi anual, esto es así por que el swap está basado en el LIBOR a seis meses.

Las condiciones del acuerdo de swap especificarían que una parte debe liquidar la diferencia entre los pagos de interés fijo y flotante a la otra parte cada 6 meses. Supongamos que LIBOR a 6 meses aplicable a la fecha determinada es el 12%. La empresa A pagaría a la institución financiera $0,50 \times (0,12 - 0,099)$ de 20 millones de dólares o 210,000 dólares. La institución financiera pagaría a la empresa B $0,50 \times (0,12 - 0,10)$ de 20 millones de dólares o 200,000 dólares.

Los reintegros del principal no son intercambiados en un swap de tipo de interés. Esto es porque el valor en dólares del principal permanece igual a lo largo de todo el contrato en

los préstamos de tipo flotante y de tipo fijo. El intercambio de principales en nuestro ejemplo implicaría que 20 millones de dólares fuesen intercambiados por 20 millones de dólares, o sea una transacción que no tendría valor financiero para ninguna de las partes.

Valoración de swaps tipo de interés

En general, supongamos que bajo las condiciones de un swap, una institución financiera recibe pagos fijos de k dólares en cada momento t_i ($1, i, n$) y realiza al mismo tiempo pagos correspondientes a tipos flotantes.

Definimos:

V = valor del swap

B_1 = valor de la obligación de tipo fijo subyacente al swap.

B_2 = valor de la obligación de tipo flotante subyacente al swap.

Q = principal especulativo en un acuerdo swap.

A ello le sigue que

$$V = B_1 - B_2$$

Los tipos de descuentos utilizados en la valoración de las obligaciones deben reflejar lo arriesgado de los flujos de caja. Supongamos que es apropiado utilizar un tipo de descuento con un nivel de riesgo correspondiente al tipo flotante subyacente al swap, en el ejemplo el tipo flotante subyacente es LIBOR, con lo cual suponía que el nivel de riesgo es el correspondiente a los préstamos en el mercado interbancario.

En la práctica la corriente de flujos de caja de tipo fijo en un swap tiene aproximadamente el mismo riesgo que la corriente de tipo flotante dado que, si una de las corrientes de flujos de caja se detiene debido a un impago, la otra también se detendrá. Es, por lo tanto, correcto utilizar el mismo tipo de descuento para B_1 y B_2 .

El valor global del swap no es normalmente muy sensible al tipo de descuento escogido dado que se utiliza el mismo tipo de descuento para ambas obligaciones. La hipótesis de que el tipo de descuento de base flotante subyacente al swap es el apropiado para utilizar en el descuento es muy común y simplifica considerablemente la valoración.

Es razonable considerar que un swap, si se firma en las medidas de oferta y demanda tendrá valor cero, dada la hipótesis sobre los tipos de descuentos, $B_2 = Q$ para semejante swap. A ello sigue de la ecuación que $B_1 = Q$ para el swap.

Si se define r_1 como tipo de descuento correspondiente a un vencimiento t_i ; y como B_1 el valor actual de los futuros flujos de caja de la obligación de tipo fijo:

$$B_1 = \sum_{i=1}^n k e^{-r_i * t_i} + Q e^{-r_n * t_n}$$

Donde

k es el pago fijo realizado en cada fecha de pago.

t_i tiempo hasta que se intercambia el pago i ($1 \leq i \leq n$).

Q valor nominal del acuerdo swap.

El tipo de interés flotante de riesgo equivalente al de las r_i debe ser el tipo de interés flotante subyacente al swap. Se puede, por lo tanto, utilizar el tipo flotante subyacente a swap para descontar los flujos de caja de la obligación de tipo flotante. Inmediatamente

después de la fecha de pago el valor de la obligación de tipo flotante, B_2 , es siempre su valor nominal, Q .

Entre las fechas de pago, podemos utilizar el hecho de que B_2 será igual a Q inmediatamente después de la próxima fecha de pago. El tiempo hasta la próxima fecha de pago es t_1 , con lo cual:

$$B_2 = Qe^{-r_1^*t_1} + k^f e^{-r_1^*t_1} \quad \text{o} \quad B_2 = (Q + k^f)e^{-r_1^*t_1}$$

Donde k^f es el pago de tipo flotante – ya conocido – que se realizará en el momento t_1 . Cuando los tipos de interés suben – bajan, el valor, V , del swap para la institución financiera disminuye – sube.

En la situación donde la institución financiera está pagando fijo recibiendo flotante, B_1 y B_2 se calcula de la misma manera y

$$V = B_2 - B_1$$

El valor del swap es cero cuando se negocia la primera vez y es cero al final de su vida. A lo largo de la misma puede tener valor positivo o negativo.

Visto de el punto de vista de gestión de riesgo, cerrar un swap no elimina el riesgo, solo lo cambia de signo. Si una empresa tiene deuda flotante y cierra un swap, corre el riesgo que la tasa baje- esto sería lo conocido en administración como costo de oportunidad. Sin embargo en muchas ocasiones a la empresa le conviene asumir ese posible costo de oportunidad a cambio de garantizar un costo financiero determinado.

Veamos otro ejemplo: supongamos que conforme a las condiciones de un swap, una institución financiera ha acordado pagar un LIBOR a seis meses y recibir un 8% anual (con capitalización compuesta semestral) sobre un principal de 100 millones de dólares. Al swap le quedan 1,25 años de vida. Los tipos de interés relevantes con capitalización continua para vencimientos a tres, nueve y quince meses son el 10%, 10,5% y 11% respectivamente.

Otro dato, el tipo LIBOR a 6 meses en la última fecha de liquidación era del 10,2% (con capitalización compuesta semestral).

Entonces, tenemos un $k = 8/(12\text{meses}/6\text{ meses}) = 4$, y tenemos un $k^f = 10,2/(12/6) = 5,1$

$$B_1 = \sum_{i=1}^n k e^{-r_i^*t_i} + Q e^{-r_n^*t_n}$$

$$B_1 = 4 * 2,718282^{-0,10*(3/12)} + 4 * 2,718282^{-0,105*(9/12)} + (100 + (100 * 0,04)) * 2,718282^{-0,11*(15/12)} = 98,24$$

millones de dólares

$$B_2 = Q e^{-r_1^*t_1} + k^f e^{-r_1^*t_1}$$

$$B_2 = 100 * 2,718282^{-0,10*(3/12)} + 5,1 * 2,718282^{-0,10*(3/12)} = 102,51 \text{ millones de dólares}$$

De aquí que el valor del swap es

$$V = B_1 - B_2$$

$$V = 98,24 - 102,51 = -4,27 \text{ millones de dólares.}$$

Si el banco hubiese estado en la posición opuesta: pagar fijo y recibir flotante, el valor del swap habría sido + 4,27 millones de dólares.

Relación con los contratos a plazo

En ausencia de riesgo de la contraparte – no pago -, un swap de tipo de interés puede descomponerse en series de contratos a plazo.

Si consideramos un acuerdo de swap entre la institución financiera y la empresa A, si cantidad del principal es de 10 millones de dólares y los pagos se intercambian cada 6 meses, el flujo de caja para la institución financiera en una fecha de liquidación es – en millones de dólares- $10 * (0,50 * \text{LIBOR} - 0,50 * 0,099)$ o $5 * (\text{LIBOR} - 0,099)$. Este es el resultado de un contrato a plazo sobre un LIBOR con un “precio de entrega” del 9,9% y un principal de 5 millones de dólares. La única diferencia entre éste y un contrato a plazo habitual es que es el valor del LIBOR a 6 meses antes de la fecha de entrega es el que determina el resultado.

Supongamos que R_i es el tipo de interés a plazo (expresado en capitalización compuesta semestral) para el período de 6 meses antes de la fecha de pago i ($i > 0 = 2$). El valor de un contrato a plazo sobre un activo es el valor actual de la cantidad en la que el precio a plazo de hoy excede al precio de entrega. Utilizando la notación introducida anteriormente, el valor de un contrato a plazo correspondiente al pago número i ($i > 0 = 2$) para la parte que recibe fijo y paga flotante puede mostrarse que sería:

$$(k - 0,5 * R_i * Q) * e^{-r_i * t_i}$$

El intercambio que tendrá lugar en la primera fecha de pago –en el momento t_1 - implica un pago de k^f y un cobro igual a k . Su valor actual conjunto será:

$$(k - k^f) e^{-r_1 * t_1}$$

El valor total del swap será por lo tanto

$$(k - k^f)^n e^{-r_1 * t_1} + \sum_{i=2} (k - 0,5 * R_i * Q) e^{-r_i * t_i}$$

Para la parte que recibe interés flotante y paga interés fijo, el valor es

$$(k^f - k)^n e^{-r_1 * t_1} + \sum_{i=2} (0,5 * R_i * Q - k) e^{-r_i * t_i}$$

Ahora consideremos, nuevamente, la situación del ejemplo anterior, en millones de dólares, $k = 4$, $k^f = 5.1$ y $Q = 100$. Como también: $r_1 = 0,10$, $r_2 = 0,105$, $r_3 = 0,11$, $t_1 = 0,25$, $t_2 = 0,75$ y $t_3 = 1,25$. La ecuación da unos valores de R_2 y R_3 con capitalización continua de:

$$R_2 = \frac{r_2 * t_2 - r_1 * t_1}{t_2 - t_1} = \frac{0,105 * 0,75 - 0,10 * 0,25}{0,50} = 0,1075$$

$$R_3 = \frac{r_3 * t_3 - r_2 * t_2}{t_3 - t_2} = \frac{0,11 * 1,25 - 0,105 * 0,75}{0,50} = 0,1175$$

Esto puede convertirse a capitalización compuesta semestral

$$R_2 = 2 * (2,718282^{0,1075/2} - 1) = 0,1104$$

$$R_3 = 2 * (2,718282^{0,1175/2} - 1) = 0,1210$$

Por lo tanto, el valor del swap es

$$(4 - 5,1) e^{-0,1 * 0,25} + (4 - 0,5 * 0,1104 * 100) e^{-0,105 * 0,75} + (4 - 0,5 * 0,1210 * 100) e^{-0,11 * 1,25} = -4,27$$

o 4,27 millones de dólares lo cual está de acuerdo con el cálculo basado en precios de obligaciones del ejemplo anterior.

En el momento en que se firma el swap su valor es cero. Esto significa que la suma de los valores de los contratos a plazo subyacentes al swap en ese momento es cero. Sin embargo, ello no significa que el valor de cada contrato individual a plazo sea cero. En general, algunos tendrán valores positivos mientras otros tendrán negativos.

Para los contratos a plazo subyacentes al swap entre la institución financiera y la empresa del último ejemplo:

- Valor del contrato a plazo > 0 cuando el tipo de interés a plazo $> 9,9\%$
- Valor del contrato a plazo $= 0$ cuando el tipo de interés a plazo $= 9,9\%$
- Valor del contrato a plazo < 0 cuando el tipo de interés a plazo $< 9,9\%$

Si suponemos que la estructura temporal tiene pendiente positiva en el momento en que se negocia el swap, esto significa que los tipos de interés a plazo se incrementan cuando el vencimiento del contrato a plazo aumenta. Si la suma de los valores de los contratos a plazo es cero, ello debe significar que el tipo de interés a plazo es menor del 9,9% para las primeras fechas de pago (o liquidación) y mayor del 9,9% para las últimas fechas de pago.

El valor para la institución financiera de los contratos a plazo correspondiente a las primeras fechas de pago es por lo tanto positivo, mientras que aquellos correspondientes a las últimas fechas de pago son negativos.

Swaps de Divisas

Es simplemente el intercambio de pagos de principal e intereses de tipo fijo sobre un préstamo en una divisa, por pagos de principal e intereses de tipo fijo sobre otro préstamo en otra divisa.

Del mismo modo que los swaps de tipos de interés, los swaps de divisas pueden estar motivados por ventajas comparativas.

Supongamos que la empresa A y la empresa B les ofrecen los siguientes tipos fijos de interés³ en dólares USD (estadounidenses) y libras esterlinas.

EMPRESA	USD	Libras
A	8,00%	11,60%
B	10,00%	12,00%

Esta tabla muestra que los tipos de interés de la libra esterlina son más altos que los tipos de interés en dólares. La empresa A es más solvente que la empresa B, ya que le han ofrecido tipos de interés más favorables en ambas divisas. Sin embargo, las diferencias entre los tipos ofrecidos a A y B en los mercados no son iguales. La empresa B paga un 2% más que la empresa A en el mercado de dólares USD y solo un 0,40% más que la empresa A en el mercado de libras esterlinas.

La empresa A tiene ventaja comparativa en el mercado de dólares USD, mientras que la empresa B tiene ventajas comparativas en el mercado de libras esterlinas. Esta diferencia puede ser a ciertas consideraciones fiscales o al grado de conocimiento que se tenga de la empresa. Imaginemos que A quiere pedir prestados libras esterlinas

³ Roberto L. Drimer, "Finanzas de Empresa"-Editorial Osmar D. Buyatti- Capitulo 9, pagina 196.

mientras que B quiere pedir dólares. Ello crea una situación perfecta para un swap de divisas.

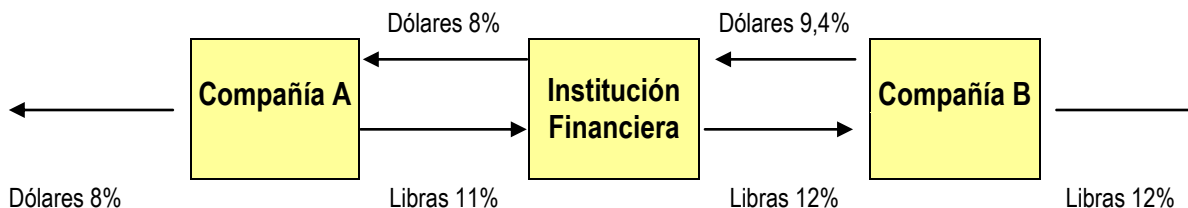
Las empresas A y B piden prestado en el mercado donde tienen ventaja comparativa; es decir la empresa A pide prestados dólares mientras que B pedirá prestadas libras esterlinas. Entonces utilizarán un swap de divisas para transformar el préstamo de A en un préstamo en libras esterlinas y el préstamo de B en un préstamo en dólares.

La diferencia entre los tipos de interés en dólares es el 2%, mientras la diferencia entre los tipos de interés en libras esterlinas es 0,40%. Por analogía o semejanza con el caso de swap de tipos de interés, esperamos que el beneficio global sea de $2\% - 0,40\% = 1,60\%$.

Hay muchas maneras de organizar el swap;

Entonces, la empresa A pide prestados dólares mientras la empresa B pide prestadas libras. El efecto del swap es el de proporcionar a la empresa A un tipo de interés en libras esterlinas del 11% anual y a la empresa B un 9,40% anual de tipo de interés de dólares. Esto hace que la empresa mejore en un 0,60% lo que habría conseguido yendo directamente al mercado en el que quiere pedir el préstamo (en A era de 11,60% vs 11% y en B 10% vs 9,40%).

El intermediario financiero gana un 1,40% anual sobre los flujos de caja en dólares ($2\% - 0,60\%$) y pierde 1% anual en los flujos de caja en libras($-0,40\% - 0,60\%$). En consecuencia, obtiene un beneficio neto del 0,40% anual ($1,40\% - 1\%$). Y tal como se dijo anteriormente el beneficio total será de 1,60% anual.



Un acuerdo de swap de divisas necesita que el principal esté especificado en cada una de las dos divisas. Las cantidades de principal se intercambian al principio y al final de la vida del swap. Los principales se eligen para que sean aproximadamente iguales al tipo de cambio vigente al inicio de la vida del swap.

En el ejemplo mencionado, las cantidades de principal podrían ser 15 millones de dólares y 10 millones de libras. Inicialmente las cantidades de principal fluyen en la dirección opuesta a las flechas del cuadro. Los pagos de intereses durante la vida del swap y la liquidación final del principal fluyen en la misma dirección que las flechas.

De ésta manera al principio del swap, la empresa A paga 15 millones de dólares y recibe 10 millones de libras. Cada año durante la vida del contrato swap, la empresa A recibe 1,20 millones de dólares ($15 \text{ millones} \times 8\%$) y paga 1,10 millones de libras ($10 \text{ millones} \times 11\%$). Al final de la vida del swap paga un principal de 10 millones de libras o recibe un principal de 15 millones de dólares.

La empresa A quiere pedir prestados 10 millones de libras a un tipo un fijo de interés durante 5 años. La empresa B quiere pedir 15 millones de dólares a un tipo fijo de interés durante 5 años. A las empresas le han ofrecido los siguientes tipos:

- La empresa A pide prestado dólares al 8% anual.
- La empresa B pide prestado libras al 12 % anual.

... firman un acuerdo de swap.

El swap;

Entonces recordemos, las liquidaciones del principal fluyen en la dirección opuesta a las flechas al inicio del swap y en la dirección de las flechas al final de la vida del swap. La empresa A acaba pidiendo prestadas las libras al 11% anual, y la empresa B termina pidiendo prestado dólares al 9,40% anual. La institución financiera obtiene un beneficio del 1,40% anual en dólares y pierde 1% anual en libras. La institución financiera puede cubrir sus desembolsos en libras para cerrar un beneficio en dólares.

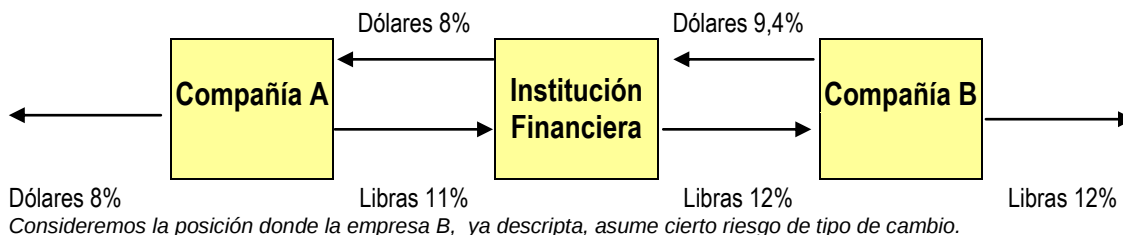
Tipo de cambio;

Cada año obtiene un beneficio de 210,000 dólares (15 millones x 1,40%) y pierde 100,000 libras (10 millones x 1%). Sin embargo, la institución financiera puede evitar este riesgo comprando 100,000 libras cada año en el mercado a plazo durante la vida del swap. Con ello concluirá con un beneficio neto en dólares, o sea 1,40% anual o 210,000 dólares.

Valoración de los swaps de divisas

Ahora, en ausencia de riesgos de no pago, un swap de divisa puede descomponerse en una posición en dos obligaciones (o bonos) de manera similar a un swap de tipo de interés.

Volvamos a recordar la figura anterior:



La posición en este caso consiste en una posición larga en una obligación en libras esterlinas que paga intereses del 12% anual y una posición corta en una obligación en dólares que paga intereses del 9,40% anual. Entonces tenemos la siguiente formula:

$$V_{swap} = S_0 B_F - B_D$$

Donde

V_{swap} es el valor de un swap para la parte que paga los tipos de interés en dólares y se reciben en otra moneda.

B_F es el valor o precio, medido en moneda extranjera de la obligación o bono en divisas subyacente al swap.

B_D es el valor de la obligación en dólares subyacente al swap.

S_0 es el tipo de cambio de contado – expresado como número de unidades de la moneda nacional por el número de unidades de la moneda extranjera-.

El valor de un swap puede, por lo tanto, venir determinado a partir de la estructura temporal de tipos de interés en la moneda nacional, la estructura temporal de tipos interés en la moneda extranjera y el tipo de cambio de contado.

De esta forma, también, podemos determinar el valor del swap cuando se recibe dólares y se paga en otra moneda:

$$V_{swap} = B_D - S_0 B_F$$

Ejemplo:

Suponiendo que la estructura temporal de tipos de interés es plana en –Japón y en los Estados Unidos. Y el tipo de interés japonés es de 5% anual y el americano es el 9% anual –ambos compuestos continuos, y los valores de las tasas no reflejan valores de mercados actuales-.

Una institución financiera ha firmado un swap de divisas por el que, cada año recibe un 6% anual en yenes y paga un 8% anual en dólares americanos una vez al año. Los principales son de 10 millones de dólares y 1.300 millones de yenes. El swap durará otros tres años y el tipo de cambio actual es de 110 yenes = 1 dólar.

Determinemos, entonces, el B_D

$$B_D = 0,8e^{-0,09} + 0,8e^{-0,09*2} + 10,8e^{-0,09*3} = 9,64 \text{ millones de dólares}$$

Luego obtenemos el B_F

$$B_F = 78e^{-0,05} + 78e^{-0,05*2} + 1378e^{-0,05*3} = 1.330,83 \text{ millones de yenes}$$

Por lo que el valor del swap sería de

$$V_{swap} = S_0 B_F - B_D$$

$$= \frac{1.330,83}{110} - 9,64 = 2,46 \text{ millones de dólares}$$

Si la institución financiera hubiese tenido que pagar yenes y recibir dólares, el valor del swap habría sido de –2,46 millones de dólares.

Otros Swaps

Un swap en su forma más general es un activo financiero por el que se intercambian flujos de caja conforme a una fórmula que depende del valor de una o más variables subyacentes, no hay, por lo tanto, límite al número de diferentes tipos de swaps que puedan inventarse.

En un swap de tipos de interés, pueden utilizarse diferentes tipos flotantes de diferencia. El más común es el L.I.B.O.R. a seis meses. Entre los otros que también se utilizan están: el L.I.B.O.R a tres meses, el tipo de papel comercial a un mes, el tipo de las letras del Tesoro y el tipo exento de impuestos.

El tipo de referencia escogido por una empresa dependerá de la naturaleza de su exposición. Los swaps pueden formarse para intercambiar un tipo flotante – digamos el L.I.B.O.R.- por el otro tipo flotante – digamos el referencial -. Esto permite a una institución financiera cubrir una posible exposición de activos y pasivos sujetos a diferentes tipos flotantes.

El principal de un acuerdo de swap puede cambiar a lo largo de los plazos del mismo con el objeto de satisfacer las necesidades de una de las partes. En un “*amortizing swap*”, el principal se reduce de la misma manera que se haría en un plan de amortización de un préstamo. En un “*sep-up swap*”, el principal se incrementa de forma correspondiente al uso de una línea de crédito. También pueden acordarse swaps diferidos o swaps a plazo, en la que las partes no empiezan a intercambiar pagos de intereses hasta una fecha acordada en el futuro.

Una modalidad de swap muy utilizada es el acuerdo de intercambio de tipos fijos de interés en una divisa por un tipo de interés en otra divisa. Es una combinación de un swap de tipos de interés “*plain vanilla*” y un swap de divisas. Y que puede valorarse siguiendo los procedimientos antes descriptos.

Los swaps pueden ser prorrogables o amortizables. En un swap prorrogable “*extendable swap*”, una parte tiene la opción de extender la vida del swap más allá del período especificado. En un swap amortizable anticipadamente “*puttable swap*”, una de las partes tiene la opción a concluir el swap con antelación.

Las opciones sobre swap o “*swaptions*” también son posibles. Una opción sobre un swap de tipos de interés es en esencia una opción para intercambiar una obligación de tipo fijo por una obligación de tipo flotante. Ya que la obligación de tipo flotante está próximo a su valor nominal, las “*swaptions*” pueden considerarse como opciones sobre el valor e la obligación de tipo fijo.

Y, de este modo, se pueden mencionarse, combinarse y crearse, sin límites, diferentes tipos de swaps, como se dijo al principio de este segmento.

El riesgo de crédito en los swaps

Se dijo que los contratos swaps son acuerdos privados entre dos empresas, pero también sabemos que suponen riesgos de no pago. Consideremos una institución financiera que ha firmado un contrato con dos empresas, A y B. Si las dos empresas cumplen, entonces, la institución financiera estará totalmente cubierta. Pero si alguna de las partes falla y no cumple con sus obligaciones, la institución financiera tendría que cumplir el contrato que mantiene con la otra parte. Supongamos que la empresa B quiebra, entonces la institución financiera para mantenerse cubierta deberá encontrar una tercera parte o empresa que desee ocupar la posición de B. Para incluir a la tercera empresa parte tendría que pagar a la misma una cantidad semejante al valor del contrato de la institución con B antes de que quebrase.

OPCIONES

Concepto: Es el derecho , y no una obligación, de comprar o vender un activo a un precio establecido de antemano, antes o sobre una fecha determinada.

Consideraciones preliminares

Las opciones estuvieron mal vistas en la industria de futuros por décadas. Prohibidos en 1860 por el recién formado “Chicago Board of Trade”, las opciones han sido alternativamente prohibidas y permitidas desde entonces. Fueron aprobadas para su negociación en todas las Bolsas de Futuros en los Estados Unidos en 1982 por el “Commodity Futures Trading Comision”-C.F.T.C.-, pero solo en forma experimental y bajo estrictas regulaciones.

Por muchos años hubo un mercado de opciones “over-the counter” en la bolsa de valores de los Estados Unidos.

Desde 1982 las opciones en futuros han sido negociadas en las bolsas de futuros, donde la integridad financiera está garantizada por la misma bolsa y por la cámara de compensaciones. El mercado subyacente de estas opciones son los contratos de futuros negociados en la misma bolsa.

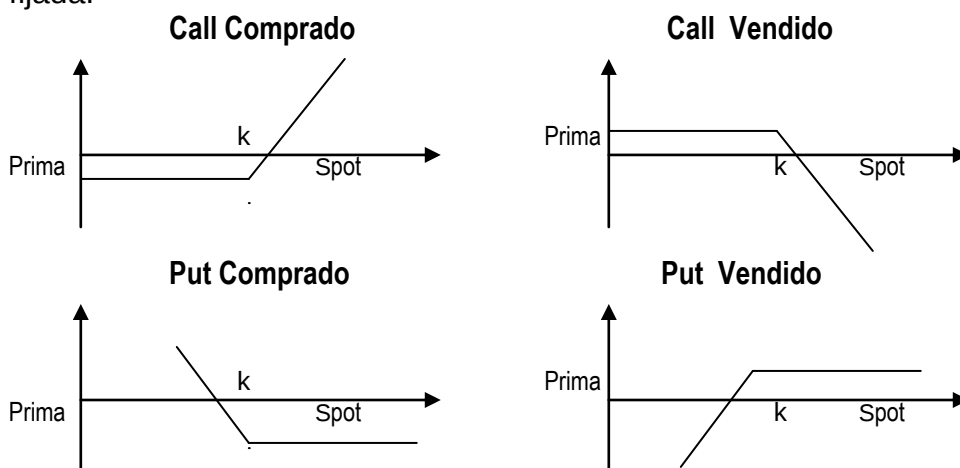
Las opciones negociadas en las bolsas, otorgan confianza al inversionista y añaden otra posibilidad de acción para los compradores y vendedores de opciones, nunca más sus alternativas estarán limitadas a la ejecución de la opción o dejar que expiren sin valor. Ahora, como en los contratos a futuro, una opción comprada en bolsa puede ser liquidada con una transacción opuesta a la posición actual. Esta innovación abrió las puertas a un importante incremento en las negociaciones .

El “Call” y el “Put”

Los productos derivados de los futuros o “forwards” son las opciones y existen dos únicos tipos de opciones puras, y que dan lugar, luego de combinadas, a estructuras más complejas.

Put: es aquella opción que da derecho a su poseedor a vender un determinado bien, en determinado precio – previamente fijado – y en determinada fecha – previamente fijada-.

Call: es aquella opción que da derecho a su poseedor a comprar un determinado bien, en determinado precio – previamente fijado – y en determinada fecha – previamente fijada.



Por lo que se deduce que para tener derecho a algo, y ejercerlo o no en determinado momento de acuerdo a su conveniencia, sería lógico pagar un precio. En realidad así es, cuando una persona compra una opción efectivamente paga un precio, y ese precio se llama “**prima**”.

Algunas opciones afirman que las mismas opciones, conocidas genéricamente con el nombre de productos derivados, son aun más fundamentales en su esencia que los futuros. Esto es porque a partir de una combinación de las mismas se puede crear un futuro, no pudiendo esto hacerse a la inversa, es decir crear una opción sintética a partir de una combinación de futuros.

De una estrategia comúnmente utilizada “*minimax*” o “*collar*” en la que se combina la compra y la venta de un “*call*” y un “*put*” podemos obtener como resultado un futuro.

Esta estrategia funciona con una parte comprando un “*call*” (derecho a comprar) y a la vez vendiendo un “*put*”. Ambas opciones tendrán un precio de ejercicio diferente. De esa manera dentro de un rango de precios, al momento de decidir el ejercicio de las opciones – ambas vencen al mismo momento – a alguna de las partes le convendrá ejercer su opción. El ejercicio determinará la existencia de una operación de futuro, en la cual alguien compra o alguien vende.

El precio contractual se llama “*precio de ejercicio*” o “*strike price*” y la fecha de finalización del contrato “*fecha de ejercicio*” o de expiración.

Una opción europea sólo puede ser ejercida al vencimiento del período, “*end of the period*”. Por otro lado una opción americana puede ser ejercida en cualquier momento hasta su vencimiento, “*any time during the period*”.

Lo trascendental de todo esto es que una opción otorga a su titular el **derecho** y **no la obligación**, y he aquí la gran diferencia entre futuros y opciones.

Esquema de los términos utilizados al operar con opciones

Tipo de opción: “*Call*” / “*Put*” – o combinaciones-

Strike Price: Precio que se pagara o recibirá por la operación si la opción es ejercida. Fecha : Fecha para la cual se compra o vende la opción.

Prima: Precio que se paga o recibe por la opción.

Cantidad: Cantidad del elemento subyacente que se opera.

Estilo : Europea o Americana

Valor a mercado: “*At the money*”, “*in the money*”, “*out of the money*”

Si aclaramos un poco más, podemos decir que al precio especificado en el contrato se lo conoce como precio de ejercicio o “*strike price*” y éste puede ser inferior, igual o superior al precio de mercado en el momento de emitir una opción.

Respecto al “*Estilo*”, este determina el momento de ejercicio de la opción, lo cual no es un tema menor. Los dos estilos más conocidos son el Europeo, en el cual la opción solo puede ejercerse al final del periodo “*end of the period*”, y el Americano, en el cual la opción puede ejercerse en cualquier momento de la vida de la misma “*anytime during the period*”.

Los conceptos de “*at the money*”, “*in the money*”, “*out of the money*” reflejan si la opción tiene o no un valor implícito en un determinado momento – en un ejemplo del “*minimax*” o “*collar*”, la opción que esté “*in the money*” será la que se ejerza -. El valor implícito que tenga la opción hará que convenga o no ejercerla. Resumidamente es lo siguiente:

- “***at the money***”: Al mismo precio que el valor del futuro. Su ejercicio es indiferente.

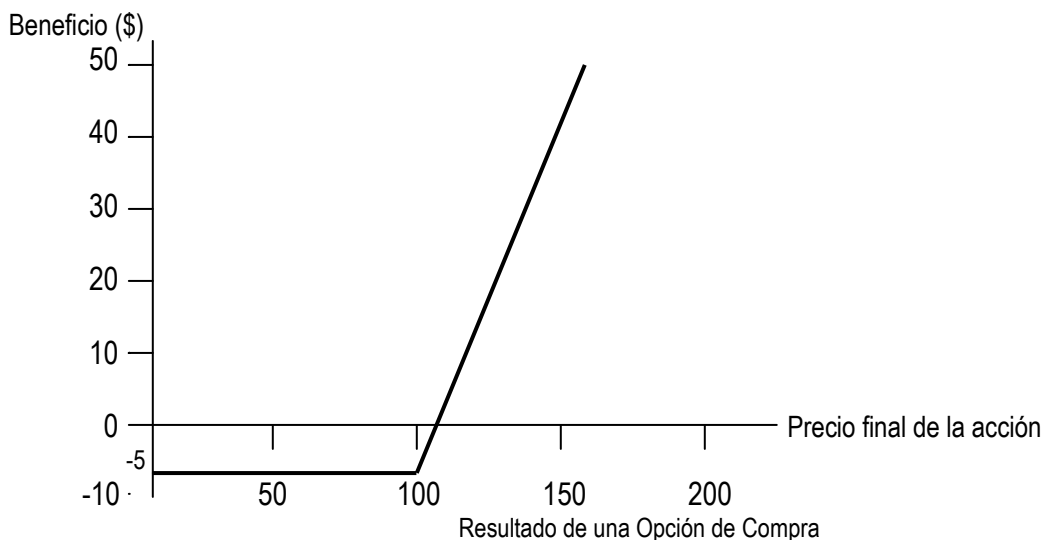
- **“in the money”**: Conveniente respecto del valor del futuro, es decir conviene su ejercicio.
- **“out of the money”**: No conviene respecto del valor del futuro, es decir no conviene su ejercicio.

El valor de una opción consiste en dos partes: un valor intrínseco (la diferencia entre el precio “spot” y el “strike”.) y el valor del tiempo. Al vencimiento todo lo que queda es el valor intrínseco.

Por consiguiente, si el valor “spot” se fija donde la opción tiene cierto valor intrínseco, la opción se denomina “in the money”. Contrariamente será “out of the money”.

Opciones de compra

Consideremos la situación de un inversor que compra una opción de compra europea que le otorga el derecho de comprar en la fecha de vencimiento, 1 (una) acción de la Compañía Molinos Cañuelas con un precio de ejercicio de $E=100$. Suponiendo que el precio actual de las acciones sea de $S=90$, y la fecha de vencimiento es dentro de 3 meses, deberá pagarse por la opción \$ 5 por acción, resultando la inversión total de \$ 5. Si el precio de la acción a la fecha de vencimiento es menor a \$ 100, el inversor decidirá no ejercitarla, pues no tiene sentido pagar \$ 100 por una mercancía que puede adquirirse por menor valor en el mercado. En este caso el inversor pierde \$ 5 que es lo que pagó por la opción. Ahora, si el precio de la acción a la fecha de vencimiento se situara por encima de \$ 100, la opción se ejercería.



Esta figura muestra el resultado posible de una opción de compra para una acción de Molinos Cañuelas que tiene un precio de ejercicio de \$ 100. Si el precio de la acción resulta ser inferior a dicha cifra, nadie ejercerá la opción. Si el precio de la opción (S) resulta mayor a \$ 100, el resultado será igual al valor de mercado de la acción, menos los \$ 100 que tenemos que pagar para adquirirlo y menos el precio que se pagó por la opción.

$$\text{Resultado} = \text{Precio de la acción (S)} - \text{Precio de ejercicio (E)} - \text{Precio de la opción (C)}$$

Los resultados de la opción para diferentes precios de la acción serían los que se muestran en la siguiente tabla:

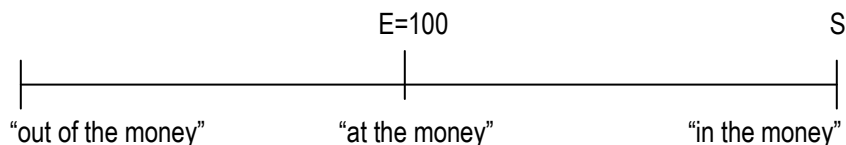
Precio de la acción	150	102	90	0
Precio de la opción	5	5	5	5
Precio de ejercicio	100	100	100	100
Resultado neto	45	-3	-5	-5

Por lo que se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El comprador de la opción limita las pérdidas al precio de la opción cuando el precio de la acción queda por debajo del precio de ejercicio (en el ejemplo, cuando la acción vale \$ 90 y la opción no se ejercita, solo se pierde los \$ 5 que se pagaron por la opción).
- Cuando la acción supera el precio de ejercicio, aunque no se recupere lo que se pago por la opción, se estará en mejor ejercitándola que sin hacerlo (en el ejemplo la acción vale \$ 102 y si se ejercita se pierden \$ 3, de lo contrario se pierden \$ 5).
- Y por encima de los \$ 105 comienzan los resultados positivos.

Entonces, repasemos, la diferencia entre el precio de la acción y el precio de una opción sobre ésta hace que hace que las opciones se las conozca con el nombre de “in the money”, “ at the money” y “out of the money”. Y como se dijo, una opción “in the money” (en dinero) es aquella que proporciona un flujo de caja positivo a su propietario en caso de que sea ejercida inmediatamente. De la misma manera, las opciones cuando están “at the money” o “out of the money” proporcionan un flujo de caja igual a cero o negativo, respectivamente, si fueran ejercidas.

Volviendo al ejemplo anterior, para el caso de una opción de compra, la opción estaría “in money” si el precio de la acción supera el precio de ejercicio $S > E$, “at the money” si $S = E$ y “out of de money” si $S < E$:



En definitiva, cuando se compra una opción se debe erogar hoy el dinero para comprarla, luego hay que esperar para ver si al cabo del plazo de vencimiento (o durante si es americana) la opción acaba teniendo algún valor. Ese período de tiempo tiene un valor (el “time premium”) y representa un costo hundido que solo puede ser recuperado si la opción es ejercida con un beneficio.

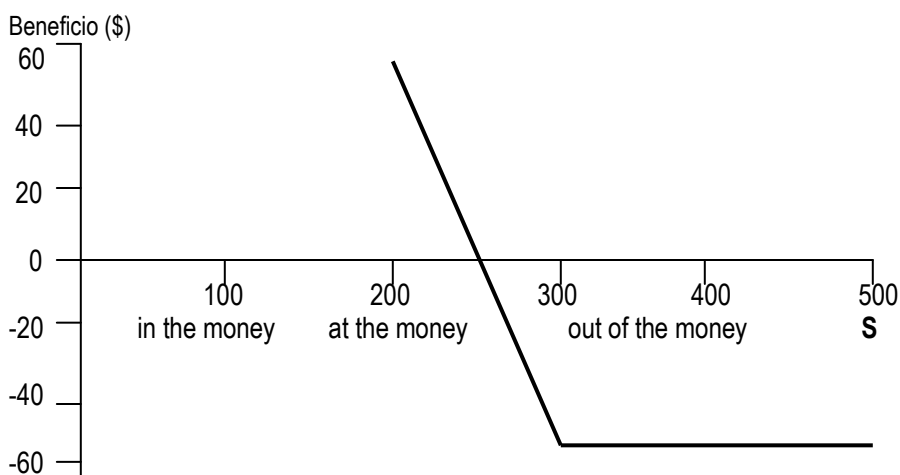
Opciones de Venta

Las opciones de venta nos dan el derecho a vender una acción o un activo determinado a un precio de ejercicio.

Supongamos que tenemos una opción de venta para vender una acción de la compañía Celestina a un precio de ejercicio $E=300$. El costo de la opción de venta es de \$ 50 por acción. La forma de calcular el resultado de la opción de venta es justamente la inversa de la utilizada para calcular la opción de compra, la opción de venta solamente tendrá valor cuando el precio de mercado de la acción sea inferior al precio de ejercicio, ya que si vendemos una mercancía por \$ 300 cuyo precio de mercado sea, por ejemplo, de \$ 200 obtendremos una ganancia, en cambio si el precio de mercado de la acción es de \$ 400 nadie querría vender la acción a \$ 300, y la opción expiraría sin ser ejercitada.

Por lo tanto, el resultado de la opción de venta en la fecha de vencimiento será igual al precio de ejercicio menos el precio de mercado de la acción y menos precio pagado por la opción.

$$R = E - S - p$$

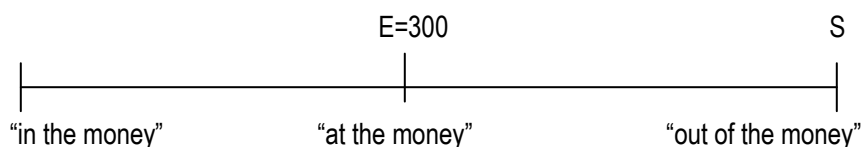


Resultados de una opción de venta

Se puede resumir los resultados del "Put" en la siguiente tabla:

Precio de ejercicio	300	300	300	300
Precio de la acción	100	200	300	400
Precio de la opción	50	50	50	50
Resultado neto	150	50	-50	-50

En las opciones de venta es al revés que en las opciones de compra: la opción está "in money", "at the money" o "out of the money" según el precio de ejercicio de la acción se encuentre por debajo, igual o por encima del precio de ejercicio.



Resultados de la compra de calls y puts

Opción de Compra: $(\text{Max}[S - E; 0] - c)$

Opción de Venta: $(\text{Max}[E - S; 0] - p)$

En las ventas de call y put los resultados son exactamente los inversos, ya que lo que gana el vendedor es exactamente igual a lo que pierde el comprador y viceversa.

Posiciones:

En cada contrato de opciones hay dos partes, el comprador y el vendedor o emisor de la opción. Dicho de otra manera, tenemos uno que ha comprado la opción – posición larga (long) – y otro que la ha vendido – posición corta (short).

El vendedor (emisor) de una opción de venta recibe un ingreso en efectivo por la venta pero adquiere un pasivo potencial a futuro, si los compradores ejercitan las opciones.

Los compradores de las opciones de compra piensan que las acciones van a subir mientras que los vendedores de dichas opciones piensan lo contrario.

En el caso de las opciones de venta, sus compradores piensan que las acciones van a bajar, mientras que los vendedores piensan que subirán.

Al vencimiento (o durante el plazo hasta el vencimiento, si son americanas) se conocen los verdaderos resultados para las partes, o sea si por ejemplo el comprador de una opción de compra tiene un beneficio, éste será igual a la pérdida del vendedor de la opción y viceversa.

Los seis factores que determinan el precio de una opción

El valor de la acción

Cuanto mayor es el precio de la acción, mayor será el valor de la opción de compra. Es decir, cuanto mayor sea la diferencia entre el precio de la acción y su precio de ejercicio, mayor será la ganancia que proporcionará la opción, tanto sea una opción de compra o de venta.

Imaginemos que compramos una opción de compra europea sobre las acciones de Molinos Cañuelas con un precio de ejercicio de \$ 100, cuando el precio de la acción se encontraba en \$ 95. Si de pronto el precio comenzara a subir, también aumentaría el precio de la opción, pues las chances de ejercitarla son potencialmente ciertas.

El precio de ejercicio

Cuanto mayor sea el precio de ejercicio de una opción de compra, menor será el precio de la opción, ya que las chances de que el precio de mercado de la acción supere al precio de ejercicio serán menores. Lo contrario se aplica para la opción de venta. Es por eso que las opciones cotizan con precios diferentes para precios de ejercicio distintos.

La volatilidad

Cuanto mayor es la volatilidad, más cara es la opción (tanto de compra como de venta) ya que a mayor variabilidad en el precio de la acción, la probabilidad de ejercitarla en algún momento es mayor. La posibilidad de desechar los resultados desfavorables y

aprovechar los retornos favorables hacen a las opciones sobre activos riesgosos más valiosas.

El tiempo de vida de la opción

Este es el elemento temporal que esta incluido dentro del precio de una opción, que tiende a disminuir a medida que se aproxima la fecha de expiración del contrato de la opción, debido a que disminuyen las probabilidades que tiene el precio de mercado de superar al del ejercicio. De manera que, si una opción de compra está por expirar, y todavía el precio de la acción no alcanza al precio de ejercicio, las chances de que lo haga son mínimas, y por lo tanto el valor de la opción disminuirá.

En el valor de la opción está contenido el “premio por el tiempo” y es un valor que responde a mantener el control sobre la situación, ya que el poseedor de la opción puede esperar para ejercitarla o dejar que expire si no le conviene hacerlo.

La tasa de interés de libre riesgo

Adquirir una opción de compra sobre una acción es equivalente a comprar una acción, pero financiando parte de la compra con deuda, pues se difiere la mayor parte del pago, esto es el precio de ejercicio. El pago inicial estará dado por el costo de la opción (c), mientras que le pago diferido será el valor presente del precio de ejercicio (E) a la tasa de interés libre de riesgo. Por lo tanto, el precio actual de una acción cualquiera debería ser:

$$S_0 = c + E * e^{-rf}$$

O si hacemos una actualización discreta
$$S_0 = c + \frac{E}{(1 + rf)}$$

No existe mucha diferencia entre el uso de una capitalización discreta o continua. Supongamos que el precio de ejercicio sea 100 y la tasa libre de riesgo anual sea 5%, entonces el valor presente del ejercicio sería:

$$S_0 = 100 * e^{-0,05} = 95,12 \quad \text{o} \quad 100/(1,05) = 95,24$$

El valor presente del precio de ejercicio también puede percibirse como la cantidad de deuda implícita ya que es como si estuviéramos financiando el precio de ejercicio que deberemos pagar si ejercitamos la opción. Despejando c obtenemos el valor de la opción de compra, donde se observa que cuanto más grande sea la tasa de interés, menor será el valor actual del precio de ejercicio, y por lo tanto, mayor será la prima de la opción de compra:

$$c = S_0 - E * e^{-rf}$$

O con actualización discreta
$$c = S_0 - \frac{E}{(1 + rf)}$$

Ejemplo: supongamos $S_0=95,12$, $E=100$ y a) $rf=0,06$ b) $rf=0,09$

a) $c = 95,12 - 100 * e^{-0,06} = 0,95$

b) $c = 95,12 - 100 * e^{-0,09} = 3,73$

Los dividendos

El valor del patrimonio neto se reduce cuando se paga un dividendo en efectivo, produciendo un descenso en el valor de libro de las acciones que también se refleja en el precio de mercado. En consecuencia, los dividendos siempre reducen el precio de la acción en la fecha ex dividendo, y por lo tanto reducen el valor de la opción de compra, mientras que aumentan el valor de la opción de venta.

Esto se resume de la siguiente manera:

Factores que afectan los precios de las opciones de compra y de venta

Si aumenta	Precio de la opción de compra	Precio de la opción de venta
El precio de la acción	Aumenta	Disminuye
La tasa de interés	Aumenta	Disminuye
El tiempo hasta la expiración	Aumenta	Aumenta
La volatilidad del precio de la acción	Aumenta	Aumenta
El precio de ejercicio	Disminuye	Aumenta
Los dividendos	Disminuye	Aumenta

Ejercicio de la opción antes de su vencimiento

Recordemos, las opciones americanas pueden ejercerse antes de su vencimiento, también se dijo que los dividendos influyen en el valor de las opciones de compra como de venta. De lo visto hasta ahora, uno podría creer que, por ejemplo, en el caso de una opción de compra que no reparte dividendos convendría ejercitarla antes del vencimiento cuando el precio de la acción se encuentra por encima del precio de ejercicio, pero en realidad esto es poco aconsejable. Pero si es recomendable y puede resultar ventajoso ejercitar una opción de venta antes de su vencimiento cuando el precio de la acción se encuentra por debajo del precio de ejercicio. A continuación la idea es develar estos temas.

Opciones de compra que no distribuyen dividendos

A no olvidarse de que “nunca debe ejercerse una opción de americana sobre acciones que no distribuyen dividendos antes del vencimiento”, es decir que siempre va a ser mas conveniente mantener “viva” la opción y no ejercitarla sino hasta el vencimiento.

Para analizar este tema se hará la siguiente distinción para diferenciar entre, las ya mencionadas, opciones europeas y americanas:

c = opción de compra europea

C = opción de compra americana

Imaginemos que tenemos una opción de compra americana sobre acciones que no distribuyen dividendos y falta un mes para el vencimiento. El precio de ejercicio es 90 y el precio de las acciones es actualmente 100. A simple vista parece conveniente ejercer

la opción y embolsar 10. Pero, si conservamos las acciones durante un mes, comprobaremos que es mejor no ejercitar la opción. Ya existen dos motivos para ello:

- 1- *El valor tiempo del dinero*; si el precio de ejercicio se paga dentro de un mes, éste será menor en valor presente. Recordemos que todo peso del futuro vale menos en el presente. Si las acciones no distribuyen dividendos, no se habrá sacrificado ninguna entrada en dinero.
- 2- *Que el precio de la acción disminuya*; si el precio de la acción disminuye durante el mes, nosotros como inversores nos felicitaremos por no haber ejercido la opción, pues en este caso tendríamos acciones que valen menos (el argumento es valido si pensábamos conservar las acciones al menos hasta el plazo de vencimiento).

Otro punto es pensar que las acciones están sobrevaluadas por el mercado y consideremos la posibilidad de ejercitar la opción, hacerse de las acciones y venderlas inmediatamente. Pero en este caso será mejor que vendamos la opción y no ejercerla, ya que de este modo obtendríamos una entrada en efectivo superior al valor intrínseco de 10 (o sea $100 - 90$) si tenemos en cuenta que habrá inversores que deseen mantener las acciones y estará dispuestos a pagar por la opción la diferencia entre el precio de la acción y el valor presente del precio de ejercicio. Supongamos que la tasa anual libre de riesgo es del 5% y falta un mes para el vencimiento, debemos proporcionarla al mes ($0,05/12 = 0,006$) para calcular el valor presente del precio de ejercicio. Por lo que el valor de la opción de compra sería:

$$C = S_0 - E * e^{-rf}$$

$$C = 100 - 90 * 2,71828^{-0,006} = 10,54$$

$$\text{O por el otro camino } C = 100 - [90/(1+0,006)]$$

La opción de compra necesariamente tiene que valer 10,54 de otro modo habría oportunidades de arbitraje. Por ejemplo, podría vender las acciones por 100, comprar la opción por 10 la diferencia de 90 colocarla a la tasa libre de riesgo ($90*(1+0.006)=90,54$) luego ejercería la opción pagando el precio de ejercicio de 90 embolsando la diferencia de 0,54 sin ningún tipo de riesgo.

Entonces, si la opción de compra sobre acciones no conviene ejercitarla antes del vencimiento, en consecuencia, una opción de compra americana sobre acciones que no pagan dividendos tiene por lo tanto el mismo valor que una opción de compra europea sobre las mismas acciones.

$$C = c$$

Pero, el propietario de una opción de compra americana tiene siempre la oportunidad de ejercitarla, mientras que el propietario de una opción de compra europea solo puede hacerlo al vencimiento, la opción de compra americana debe tener más valor que la opción de compra europea.

$$C \geq c$$

En definitiva, la opción de compra americana tiene que ser mayor a la diferencia entre el precio de la acción y el valor actual del precio de ejercicio.

$$C \geq S_0 - E * e^{-rf}$$

O si hacemos la proporción mensual con actualización discreta : $C \geq S_0 - \frac{E}{(1 + \frac{rf}{m})}$

Se observa que si $rf > 0$, necesariamente $C > S - E$ (cuanto mayor es rf menor será el valor actual de precio de ejercicio y mayor se hace la diferencia).

Y la razón por la que la opción de compra no debe ejercerse antes de su vencimiento es el seguro que proporciona contra las bajadas del precio de las acciones con respecto al precio de ejercicio (siempre suponiendo que las acciones se conserven hasta el vencimiento de la opción). Una vez que la opción se ha ejercitado el seguro desaparece.

Opciones de venta que no distribuyen dividendos

Al revés de lo que ocurre con las opciones de compra, aquí “puede ser ventajoso ejercer una opción de venta sobre acciones que no distribuyen dividendos antes del vencimiento”. Y supondremos que:

p = opción de venta europea

P = opción de venta americana

Imaginemos que el precio de ejercicio es 100 y el precio de las acciones es 80; ejerciendo inmediatamente, un inversor obtendría un beneficio inmediato de 20. Y por el principio del “valor tiempo” del dinero, sabemos que recibir 20 ahora es mejor que recibirlos en el futuro cuando venza la opción.

El ejercicio de la opción de venta será más atractivo cuando S disminuye y la tasa de interés aumenta (razonemos, si aumenta la tasa interés, disminuye el valor presente del precio de ejercicio que voy a recibir en el futuro cuando ejerza la opción).

$$P > \frac{E}{(1 + rf)^T} - S_0$$

En conclusión, el valor tiempo del dinero nos da la pauta de que como puede ser conveniente ejercitar una opción de venta americana antes del vencimiento, y en consecuencia, ésta tendrá un valor superior a su correspondiente opción de venta europea ($P > p$).

Los dividendos, sus efectos

Cuando se distribuyen dividendos no se puede afirmar que una opción de compra americana no será ejercida antes del vencimiento, ya que los dividendos harán que el precio de las acciones baje de golpe haciendo la opción menos atractiva. Y por otro lado, se hace muy atractiva la opción de venta.

Ya que el pago de dividendos hace bajar el precio de la acción, se puede concluir diciendo que dicha distribución de dividendos genera:

- a) En el caso de las opciones de compra, disminuye el valor de la opción, haciendo que sea más conveniente ejercerla antes del vencimiento.
- b) En el caso de las opciones de venta, éstas aumentan su valor.

La paridad put-call en las opciones europeas

La idea es, simplemente, demostrar como se puede obtener el valor de una opción de compra a partir de una opción de venta y viceversa.

Supongamos:

Un comprador de un call entrega hoy la prima de la opción del call (c) + el valor presente del precio de ejercicio (E).

El comprador de un put entrega hoy la prima del put (p) + el valor corriente del activo (S).

Al vencimiento se pueden dar estos dos escenarios:

- a) Que el precio de la acción sea mayor al precio de ejercicio. Por lo que ambos inversores terminan poseyendo el activo (o sea, el poseedor del call lo ejercerá y el comprador del put no, por consiguiente ambos acabarán poseyendo la acción).
- b) Que el precio de la acción sea menor al precio de ejercicio. Por lo que ambos inversores acabaran sin la acción, ya que el poseedor del call no ejercerá la opción y el poseedor del put si lo hará, vendiendo la acción.

Como las dos posiciones son equivalentes, tenemos la siguiente relación:

$$c + E * e^{-rf} = p + S$$

Si esto es cierto, entonces, un put puede ser visto como un call más el precio de ejercicio menos el precio corriente del activo.

$$c + E * e^{-rf} - S = p$$

Y en consecuencia, un call como un put más precio corriente del activo menos el precio de ejercicio actualizado.

$$c = p + S - E * e^{-rf}$$

El valor de una opción: cálculo

Límites mínimo y máximo para el valor de una opción de compra que no distribuye dividendos

Cuando el precio una opción se encuentra por encima del límite máximo o por debajo del límite mínimo, entonces, veremos que esta situación no durará mucho tiempo pues se producen oportunidades de arbitraje.

En realidad, el verdadero valor de una opción se conoce al vencimiento. Por ejemplo, si tenemos una opción para comprar una acción a un precio de ejercicio de \$100 y al

vencimiento el precio de la acción se encuentra en \$85, la opción no tendrá ningún valor ya que no valdría la pena ejercitarla. Pero si ocurriera lo contrario, que el precio de la acción se encuentra por encima del precio de ejercicio, entonces, la opción tiene un valor igual al precio de la acción menos el precio de ejercicio.

Se puede decir que, “el precio de la opción siempre se sitúa entre dos límites, inferior y superior”.

El límite inferior

Éste, para las opciones de compra europeas que no distribuyen dividendos es siempre la diferencia entre el precio de la acción y el valor presente del precio de ejercicio.

$$c = S - \frac{E}{(1 + rf)^T}$$

Donde T representa la cantidad de períodos que faltan para el vencimiento.

Antes del vencimiento la opción nunca puede valer menos que el dinero que se recibiría si fuese ejercida inmediatamente. Por ejemplo, si una acción tuviera un precio de 130 y el precio de ejercicio fuera 100 a un año, necesariamente el valor de la opción debe ser 30, ya que si el valor fuese 10 todo el mundo ejercería la opción de compra y embolsaría la diferencia entre:

Precio de la acción – (valor presente del precio de ejercicio + valor de la opción)

Veamos ésto en números, $S=130$, $E = 100$, $rf = 5\%$ y el plazo de vencimiento $T = 1$ año. Sacamos el valor de la opción:

$$c = 130 - \frac{100}{(1 + 0,05)^1} = 34,76$$

Ahora si, por ejemplo, el precio de la opción europea fuera de 31, o sea, inferior al valor calculado de 34,76. Entonces un arbitrajista compraría la opción de compra por 31 y vendería a corto las acciones, obteniendo un ingreso de 99 (sale de $130 - 31$). Luego colocaría esa suma al 5% durante un año y obtendría 103,95 (es decir $99 \times 1,05$). Si al final del año la acción vale más de 100, entonces la ejercería por 100 liquidando la posición corta y obtendría un beneficio sin riesgo de

$$103,95 - 100 = 3,95$$

Pero si las acciones valieran menos de 100 al vencimiento, se comprarían en el mercado y la posición corta se liquidaría. En ese caso el arbitrajista obtendría un beneficio mayor; supongamos que el precio de las acciones es 95

$$103,95 - 95 = 8,95$$

Estas situaciones no podrían mantenerse, pues el arbitraje comenzaría inmediatamente y el valor de la opción subiría a 34,76 eliminando, de éste modo, cualquier posibilidad de ganancia extraordinaria.

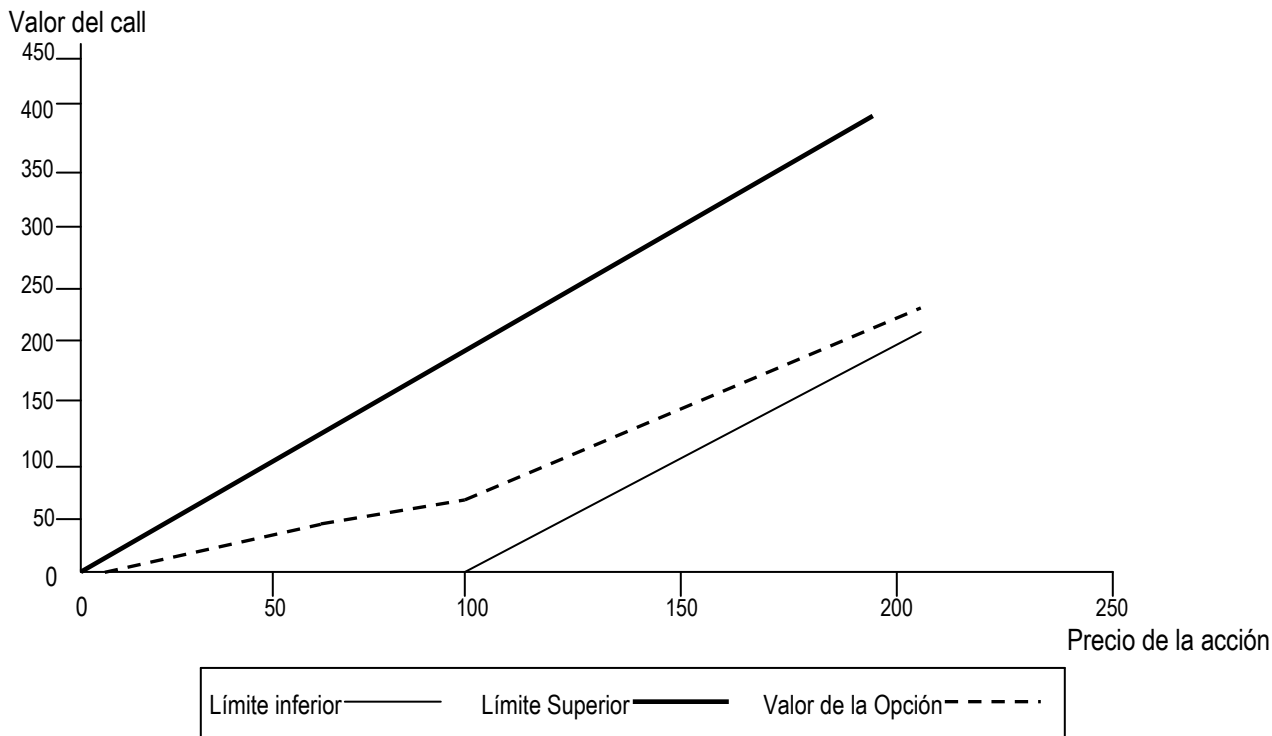
Límite superior

No importa lo que suceda, la opción nunca vale más que la propia acción; no sería coherente pagar por la opción a comprar una acción más de lo que vale la propia acción. Sino, todo el mundo correría a comprar la acción y vendería la opción. Esto vale tanto para opciones de compra europeas como para las americanas.

$$c \leq S$$

$$C \leq S$$

En el gráfico la línea diagonal que parte del origen representa el límite superior para el precio de mercado de la opción :



De este gráfico puede decirse que:

- Cuando la acción no vale nada (o sea su precio es cero), la opción tampoco tiene valor.
- Cuando el precio de la acción aumenta, entonces, el valor de la opción se acerca al precio de la acción menos el valor presente del precio de ejercicio y mayor es la probabilidad de que la opción sea ejercitada.
- Cuando el precio de la acción es igual al precio de ejercicio, la opción no tendría ningún valor si fuese ejercitada hoy, pero si ésta vence dentro de tres meses existe la probabilidad de que el precio de la acción sea mayor o menor al precio de ejercicio. Por ello hay esta probabilidad de obtener una ganancia y si en el peor de los casos el resultado es cero, la opción debe tener algún valor. Por consiguiente, el precio de la opción debe ser mayor a su límite inferior mientras quede tiempo hasta el vencimiento. De aquí que este es el “premio” que el comprador de la opción paga por mantener el control por el tiempo que resta hasta el vencimiento de la opción.

Límites mínimo y máximo para el valor de una opción de venta que no distribuye dividendos

Las opciones de venta dan el derecho a su tenedor a vender una acción por un precio de ejercicio E. No interesa lo bajo que esté el precio de las acciones, “la opción de venta”

nunca puede valer más que el precio de ejercicio", ya que nadie pagaría un precio más alto por algo que luego tendría que venderlo a un precio más bajo.

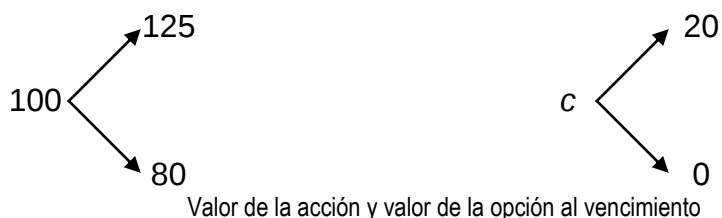
$$p \leq E \quad P \leq E$$

Al igual que la opción de compra, el valor de la opción de venta se encuentra entre los límites inferior y superior, de lo contrario habrá posibilidad de arbitraje.

Calculando el valor de la opción a partir del método binominal

Este método combina matemática con árboles de decisión. En donde el árbol binomial representa las diferentes trayectorias posibles que pueden ser seguidas por el precio de las acciones durante la vida de la opción.

Imaginemos un ejemplo sencillo, hoy el precio de una acción es de \$100 y que dentro de un período el precio de dicha acción puede subir a 125 o bajar a 80. Supongamos, también, una opción de compra europea con vencimiento dentro de un período de 3 meses y con un precio de ejercicio $E = 105$. El precio de la acción hoy es de 100 y sabemos que la opción podrá valer 20 si la acción sube a 125 o no tendrá valor si la acción baja a 90 ya que expiraría sin ser ejercida.



A esto, le adicionamos que estamos en un mundo neutral al riesgo para ponerle precio a esta opción. El único supuesto que necesitamos es que no haya oportunidades de arbitraje para el inversor (de otro modo, mediante arbitraje, un inversor podría obtener ganancias sin ningún riesgo.)

El siguiente paso es considerar la compra una cartera compuesta por acciones (posición larga en acciones) y la venta de una opción de compra (posición corta en una opción de compra), con un número determinado de acciones Δ de manera que no haya incertidumbre sobre el valor de la cartera final de los tres meses. Esto es así debido a que el flujo de fondos que proporcionará dicha cartera, en función de los posibles precios, será el mismo tanto si el precio de la acción sube hasta 125 o si baja a 90. A esta combinación se la denomina "Delta " de la opción.

Entonces diremos que, el número de acciones Δ representa la cantidad de acciones que tenemos que comprar por cada opción de compra que emitimos o la cantidad de opciones de compra que debemos emitir por cada acción que poseemos. Por lo que " Δ " representa el coeficiente de cobertura o hedge.

Ahora, nos preguntamos: ¿por qué esta cartera resulta libre de riesgo?. Simplemente, porque el flujo de fondos resulta ser el mismo, ya sea que el precio de la acción suba o baje.

Veamos;

- a) Si el precio de la acción sube a 125, la opción de compra que vendimos será ejercitada por su tenedor, por lo cual debemos restar su valor del precio a la acción,
- b) Si el precio de la acción baja a 90 la opción no tendría valor, y el tenedor de la opción no la ejerce ya que no le conviene.

La cartera tiene riesgo cero si el valor de Δ se elige de forma que el valor final de la cartera sea el mismo para ambos precios posibles:

$$125\Delta - 20 = 80\Delta - 0$$

$$45\Delta = 20$$

$$\Delta = 0,4444$$

Entonces comprobamos que:

$$125 \cdot 0,4444 - 20 = 35,55$$

$$\text{y que } 80 \cdot 0,4444 = 35,55$$

De este modo, la cartera descrita es considerada libre de riesgo ya que nos asegura el mismo retorno al vencimiento;

- si el precio de las acciones sube a 125, el valor de la cartera sería $125 \cdot 0,4444 - 20 = 35,55$

- si el precio de las acciones baja hasta 90, el valor de la cartera sería $80 \cdot 0,4444 = 35,55$

Del mismo modo podemos obtener cuantas opciones deberíamos emitir por cada acción:

$$125 - 20\Delta = 80 - 0$$

$$45 = 20\Delta$$

$$\Delta = 2,25 \text{ opciones}$$

Repasemos, el cálculo del coeficiente de cobertura (hedge) :

$$\Delta Su - cu = \Delta Sd - cd$$

Donde

u es el coeficiente de alza

d es el coeficiente de baja

$$\text{y despejamos el coeficiente } \Delta = \frac{cu - cd}{Su - Sd}$$

Observándose, que el coeficiente de cobertura es igual al cambio en el precio de la opción dividido por la variación en el precio de las acciones cuando nos movemos entre puntos de convergencia.

Indiferentemente de que la acción suba o baje, el valor de la cartera siempre será de 35,55 al final de los 3 meses.

Las carteras libres de riesgo deben ganar el tipo de interés libre de riesgo, supongamos que éste fuera del 7% anual. Entonces cuanto vale la cartera hoy:

Primero hay que proporcionar el 7% al trimestre ($0,07/(12/3)$)

$$\frac{35,55}{(1 + 0,0175)} = 34,94$$

Para calcular el precio de la opción (c) hay que tener en cuenta que el precio de las acciones hoy es de 100, por tanto tendremos que desembolsar para comprar la cartera $100/2,25=44,44$ al que le restamos el precio de la opción:

$$(100/2,25) - c = 34,94$$

$$44,44 - c = 34,94$$

$$c = 9,50$$

En ausencia de oportunidades de arbitraje, el valor presente de la opción de compra debe ser 9,50. Si éste fuera mayor, la cartera costaría menos de 34,94 y obtendría un rendimiento superior al libre de riesgo; y si fuese inferior, vender a corto la cartera proporcionaría un préstamo a un interés menor al libre de riesgo. En ambas situaciones, el arbitraje operaría y el valor de la cartera debería situarse en 34,94.

Las probabilidades neutras ponderadas

Un atajo para la valuación de opciones en un mundo neutral al riesgo consiste en “definir al valor de la opción como una ponderación de sus valores en las situaciones ascendentes y descendentes descontados por la tasa libre de riesgo”. Representaremos con la letra p , a la probabilidad de una subida en el precio de las acciones en un mundo neutral al riesgo, y con $(1-p)$ a la probabilidad de baja.

Por lo que la formula de las probabilidades neutras ponderadas será la siguiente:

$$c = \frac{cu * p + cd * (1 - p)}{(1 + rf)}$$

Donde u representa el coeficiente de ascenso($u = 1,25$) y d el coeficiente de descenso ($d = 0,80$). Ahora despejamos, en base a la formula anterior para obtener las probabilidades de ascenso p y descenso $(1-p)$:

$$c*(1+rf) = cu*p + cd*(1-p)$$

$$c*(1+rf) = cu*p + cd - cd*p$$

$$c*(1+rf) - cd = cu*p - cd*p$$

$$c*[(1+rf) - d] = cp*(u - d)$$

$$p = \frac{(1 + rf) - d}{u - d}$$

$$p = \frac{(1 + 0,0175) - 0,80}{1,25 - 0,80} = 0,4833 \quad \text{por lo que} \quad 1-p = 0,5167$$

Ahora simplemente reemplazo los valores en la formula de las probabilidades neutras.

$$c = \frac{cu * p + cd * (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{20 * 0,4833 + 0 * 0,5167}{1,0175} = 9,50$$

Entonces, queda demostrado que en el supuesto de la imposibilidad de arbitraje y el abordaje neutral al riesgo dan el mismo resultado. Otro modo de chequear esto, es pensar que los valores posibles ponderados por su probabilidad de alza o baja nos deberían dar al cabo de los tres meses lo mismo que colocar los \$100 a la tasa libre de riesgo.

$$125p + 80(1-p) = 100 \cdot (1,0175)$$

$$125 \cdot 0,4833 + 80 \cdot 0,5167 = 101,75$$

Recordemos, que si bien utilizar la tasa libre de riesgo en el abordaje probabilístico neutro constituye una forma simple de medir el valor del tiempo y el intercambio riesgo-rendimiento, es importante tener en cuenta que mantener una opción no es algo libre de riesgo. Justamente es lo contrario, ya que es poseer una opción aislada es mucho más riesgoso que mantener el activo subyacente en forma aislada.

Veamos un ejemplo, tenemos la posibilidad de comprar acciones por \$ 97 o comprar opciones para comprar las mismas acciones pagando una prima de \$ 5. El vencimiento opera dentro de los tres meses. En el siguiente cuadro se muestran los distintos rendimientos en una y otra alternativa, calculados sobre los montos de inversión realizados (\$ 97 en las acciones y \$ 5 en la opción de compra). Se puede ver que invirtiendo en opciones una cantidad muy pequeña de dinero se puede obtener un alto rendimiento, limitando la pérdida a la prima que pagó por la opción; lo peor que puede pasar es perder todo el dinero que se pagó por el call. Pero cuando se mira desde el punto de vista de la variación porcentual de los rendimientos, el porcentaje de ganancia o pérdida es mucho mayor en las opciones que en las acciones:

Compra de acciones			
Precio de mercado	150	103	90
Inversión al momento de compra	97	97	97
Resultado neto	53	6	-7

Opción de Compra			
Precio de mercado	150	103	90
Prima del Call	5	5	5
Precio de ejercicio	100	100	100
Resultado neto	45	-2	-15

Rendimiento en acciones	53%	6%	-7%
Rendimiento en opciones	900%	-40%	-300%

Árbol binomial en dos pasos

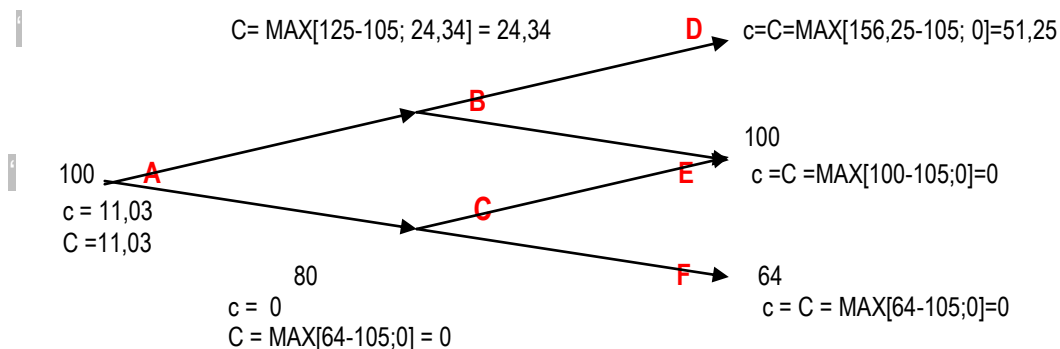
Volviendo al ejemplo inicial de este tema, consideraremos un plazo más largo para el vencimiento de la opción y distinguiremos los resultados para el caso de que la opción fuese americana o europea .

Vamos a comenzar suponiendo que la opción es europea. El árbol binomial, ahora, tiene dos pasos. Donde el precio de las acciones comienzan en \$ 100 y en cada uno de los períodos puede subir un 25% o bajar un 20% (en el gráfico, el precio de las acciones es el número de arriba y el valor de las opciones es el número de abajo según sea americana o europea). La tasa de interés de libre riesgo sigue siendo del 1,75 % trimestral y cada período es de tres meses. Y al igual que el ejemplo anterior, se considerará una opción de compra con un precio de ejercicio de \$ 105.

$$125$$

$$c = 26,80$$

$$156,25$$



El siguiente paso es calcular el valor de cada nodo del árbol. El cálculo de los precios de las opciones de los nodos final del árbol (D, E y F) son fáciles de obtener ya que son los resultados de la opción. En el nodo D el precio de las acciones 156,25 y por lo tanto el valor de la opción es $156,25 - 105 = 51,25$, lo mismo se hace con los nodos E y F (salvo que en estos últimos la opción no tiene valor pues está “out of the money”. Pero para hacerlo se debe aplicar la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas y retroceder en el árbol para obtener primero el valor de los nodos B (a partir de los valores de la opción de los nodos D y E) y el valor del nodo C (a partir de los valores de la opción en nodos E y F).

Nodo B

$$c = \frac{cu * p + cd * (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{51,25 * 0,4833 + 0 * 0,5167}{1,0175} = 24,34$$

Nodo C

$$c = \frac{cu * p + cd * (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{0 * 0,4833 + 0 * 0,5167}{1,0175} = 0,0$$

Y por último;

Nodo A

$$c = \frac{cu * p + cd * (1 - p)}{(1 + rf)} = \frac{24,34 * 0,4833 + 0 * 0,5167}{1,0175} = 11,56$$

Recordemos que aquí tenemos un plazo más largo para el vencimiento, es por eso que en el nodo inicial (A) el valor de C es de 11,56 y no de 9,50.

¿Qué pasa si tenemos que valorar una opción americana? Lo que se vio hasta ahora eran opciones europeas, pero a no preocuparse, por que el procedimiento consiste, también, en retroceder en el árbol, desde el final hasta al principio, con el simple objeto de saber si conviene ejercitar la opción antes del vencimiento. El valor de los nodos finales es igual tanto para una opción americana como para una europea, pero en los nodos iniciales, el valor de una opción americana puede ser diferente respecto de una europea.

El valor de los nodos iniciales en el caso de la opción americana es el mayor entre:

- a) el valor dado por la fórmula de las probabilidades neutras ponderadas, y
- b) el resultado de ejercitarla inmediatamente.

Si nos fijamos, en el árbol binomial antes graficado, nos daremos cuenta que el nodo B resulta ser el mayor valor entre 24,34 (valor que se obtiene con la fórmula de las probabilidades neutras) y el resultado de ejercitarla inmediatamente ($125 - 105 = 20$). Como es el mayor valor que surge de aplicar las probabilidades neutras, se mantendrá viva la opción y no se ejercitará en ese momento sino que se esperará para hacerlo.

Valuación de opciones con el modelo de Black y Scholes

Esta fórmula proporciona una solución para el valor de la opción (europea) en un solo paso, siendo de este modo mucho más rápido de calcular que el método binomial.

El supuesto subyacente al modelo Black & Scholes es que “el precio de las acciones sigue un recorrido aleatorio”. Es decir, que los cambios proporcionales en los precios de las acciones en un corto período de tiempo se distribuyen normalmente, lo cual teóricamente es razonable. Mientras una variable cuyos valores se distribuyen normalmente puede tomar valores positivos y negativos, una variable distribuida lognormalmente sólo puede tomar valores positivos, este es el caso de las acciones. Y por ende, como las acciones no pueden tener valor negativo (por el principio de la “responsabilidad limitada”) su precio en el futuro tiende a lo que se conoce como una distribución lognormal.

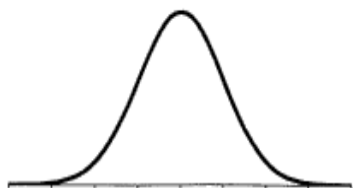


Figura “a” -Distribución normal-

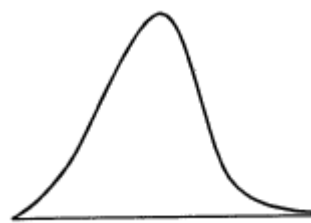


Figura “b”-Distribución lognormal

Fijemos en las figuras a y b , mientras que la distribución normal es simétrica, la distribución lognormal es asimétrica.

Cuando se vio el método binomial, se dijo que el factor de descenso d era igual a la inversa de ascenso ($d=1/u$), lo que provocaba que los rendimientos del activo fueran simétricos. Pero con B&S, para que los porcentajes de ascenso y descenso sean iguales, se deben medir los rendimientos a través del logaritmo de la relación entre precio en un momento determinado (S_t) y el precio del momento precedente (S_{t-1}). Ahora refresquemos el ejemplo, si el precio del activo pasaba de 100 a 125, entonces el rendimiento era del 25%:

$$\frac{S_t}{S_{t-1}} = \frac{125}{100} - 1 = 0,25$$

y si pasaba de 100 a 80 el rendimiento era de -20%

$$\frac{S_t}{S_{t-1}} = \frac{80}{100} - 1 = -0,20$$

El siguiente paso es transformar estos rendimientos aplicando el cálculo logarítmico y obtenemos:

$$\ln(125/100) = 22,31\% \quad \text{y} \quad \ln(80/100) = -22,31\%$$

De esta forma, calculando el rendimiento a partir del logaritmo de la variación de precios, obtenemos rendimientos simétricos. Por lo que, los precios que se distribuyen según una normal logarítmica tendrán rendimientos que se distribuyen normalmente.

El otro paso a seguir es asimilar los cambios de precio del activo a un desvío típico, entonces, un activo cuyos rendimientos se distribuyen normalmente tiene una varianza que es constante en cada período. Así, la varianza del período es σ^2 , la varianza para t años será $\sigma^2 t$. Mientras que el desvío será $\sigma\sqrt{t}$.

Volviendo al ejemplo, de cómo valorar una opción de compra, se consideraron sólo dos posibilidades de cambio: que el precio de la acción aumente un 25% o que disminuya un 20% en un período de tres meses. En la realidad los cambios no se producen en tres meses, sino en intervalos mucho más cortos de tiempo. Se podría considerar, entonces, muchos retornos posibles si dividiéramos el tiempo en intervalos más pequeños, siempre considerando dos posibles retornos (aumento o disminución) en cada subperíodo.

En los coeficientes de alza (1,25) y de baja (0,80) hay implícita una volatilidad en el precio de la acción. Y si esta volatilidad es continua, entonces podemos relacionar los coeficientes de alza y de baja con el desvío standard para un número infinito de subperíodos de tiempo donde entonces la varianza se produce en forma compuesta continua, siendo representados los coeficientes de alza y de baja por sus equivalentes continuos:

$$(1+u) = e^{\sigma\sqrt{t}} \quad \text{o sea} \quad 2,71828^{0,2231\sqrt{1}} = 1,25$$

y el cambio a la baja:

$$d = 1/u = e^{-\sigma\sqrt{t}} \quad \text{es decir} \quad 2,71828^{-0,2231\sqrt{1}} = 0,80$$

El modelo de Black & Scholes sigue los mismos supuestos que el modelo binomial pero considera que el precio del activo se distribuye según una normal logarítmica, por lo que su varianza es proporcional al tiempo.

Los supuestos del modelo son los siguientes:

- 1 -El precio del activo sigue una distribución normal logarítmica.
- 2 -El valor de los rendimientos es conocido y proporcional al paso del tiempo.
- 3 -No hay costos de transacción.
- 4 -La tasa de interés libre de riesgo es constante.
- 5 -El activo no paga dividendos.
- 6 -Las opciones son de tipo europea.

Las fórmulas de B&S para los precios de opciones europeas de compra que no distribuyen dividendos son:

$$c = S * N(d_1) - E * e^{-rf * T} * N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S / PE) + rf * T}{\sigma \sqrt{T}} + 0,5 * \sigma \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

Dicho todo lo básico y volviendo al ejemplo, procederemos al cálculo del valor de la opción de compra con la fórmula de B&S y comparar los resultados con los obtenidos mediante el método binomial, pero antes pasaremos a convertir la tasa libre de riesgo del 1,75% trimestral a una tasa trimestral compuesta en forma continua.

$$1 + 0,0175 = e^{rf}$$

$$\ln(1,0175) = rf$$

$$rf = 0,01735$$

Luego, estimamos los valores normales unitarios d_1 y d_2 , como también las densidades normales acumulativas $N(d_1)$ y $N(d_2)$. Supondremos, además, que la vida útil de la opción es de 7 trimestres ($T=7$) para luego comparar los resultados obtenidos por el método binomial.

$$d_1 = \frac{\ln(100/105) + 0,01735 * 7}{0,2231 \sqrt{7}} + 0,5 * 0,2231 \sqrt{7} = 0,41823$$

$$d_2 = 0,41823 - 0,2231 \sqrt{7} = -0,17204$$

$$c = 100 * 0,6628 - 105e^{-0,01735 * 7} (1 - 0,5675) = 26,06$$

A continuación pasamos a realizar el árbol binomial:

Tasa libre riesgo	1,75%	u	1,25
Valor activo subyacente	100	d	0,80
Precio de ejercicio	105		
7 (vida útil opción)	7	p	0,4833
Desvío Típico	22,31%	$1-p$	0,5167
n número de pasos X año	1	Subperíodos	7

Arbol de eventos del activo subyacente

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	100	125,00	156,25	195,31	244,14	305,18	381,47	457,76
1		80	100,00	125,00	156,25	195,31	244,14	305,18

Derivados Financieros

2		64,00	80,00	100,00	125,00	156,25	195,31
3			51,20	64,00	80,00	100,00	125,00
4				40,96	51,20	64,00	80,00
5					32,77	40,96	51,20
6						26,21	32,77
7							20,97

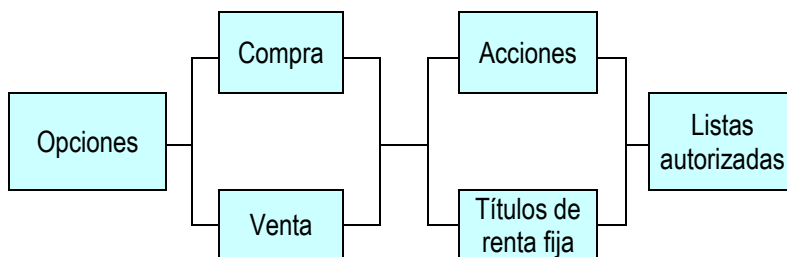
Valor de la opción

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	26,67	42,37	65,64	98,81	144,05	202,89	276,47	352,76
1		12,89	22,04	36,83	59,84	93,89	140,94	200,18
2			0,00	4,77	8,95	16,55	30,02	53,05
3				0,48	1,02	2,14	4,51	9,50
4					0,00	0,00	0,00	0,00
5						0,00	0,00	0,00
6							0,00	0,00
7								0,00

Esta se puede realizar en una planilla tipo excel, y de este modo obtenemos el valor de la opción por el método binomial, el cual nos da un resultado estimativo es de \$ 26,67 para nuestra opción de 7 trimestres, ya que B&S nos proporciona una respuesta de \$ 26,06 (solo 0,61 centavos de diferencia).

Operaciones con Opciones

Repasemos, las partes del contrato de opción estaban representadas por el “lanzador” y el “titular” (tomador). Y que el lanzador es la parte que vende la opción – sea de compra o de venta – se obliga a cumplir con el derecho que ésta otorga. Y la otra parte, el tomador, que adquiere el derecho que otorga la opción y que es la única que puede o no ser ejercerla.



Más

Refresquemos e incorporemos algunos vocablos a nuestro lenguaje para seguir familiarizarnos.

Casamiento de opciones (married put) straddle para reducir los riesgos: es la compra por un mismo operador, de igual número de opciones de compra (calls) y de venta (puts) de

acciones sobre una única acción o especie subyacente (underlying asset) con idéntico precio de ejercicio y fecha de vencimiento

Combinación de opciones: Alternativas posibles de compra o venta de dos más series de opciones sobre la misma acción con precio de ejercicio y fechas de vencimiento diferentes.

- Covered straddle; es la compra de calls para venderlas a través de igual número de puts, de forma que, suba o baje el mercado, el operador ganó las primas siempre puede cubrir si le ejercitan los calls vendidos. El objetivo es obtener más ganancia o reducir el costo de adquirir acciones a través de las primas.
- Strangle; se adquiere un call con precio de ejercicio arriba del precio corriente y se vende un put para ser ejercido por debajo de dicho precio. El objetivo es tener una posición compensada y quedarse con la prima.

Efecto Palanca (Leverage); característica de los valores de mercados futuros por el cual la inversión puede obtener una ganancia o pérdida superior y más rápida que en los mercados tradicionales. Aquí es donde se potencian riesgos y ganancias.

Lote; Cantidad predeterminada de títulos valores que es objeto de la opción.

Paridad; cuando el precio de ejercicio más el premio (prima), en el caso de una opción de compra, o menos el premio, en el caso de una opción de venta, es igual al precio de contado de la acción.

Precio de ejercicio; precio por el cual el titular tendrá derecho de comprar o vender cada uno de los títulos valores que integran el lote objeto de la opción.

Valor de ejercicio de la opción; precio de ejercicio de una opción multiplicado por el número de acciones que componen el lote.

Serie de opciones; se define como "serie" al conjunto de integrado por el mismo título valor, igual posición (de compra o venta de la acción), precio de ejercicio y vencimiento. Son habilitadas por el Mercado de Valores de Buenos Aires S.A.

Diferencia (Spread); ganancia que puede resultar de la combinación de las posibles compras y ventas de opciones sobre la misma acción, pero de series diferentes, en consecuencia, precios de ejercicio y/o vencimientos distintos.

Valor intrínseco de la opción; diferencia entre el precio al contado de la opción y el precio de ejercicio de la opción (en la opción de compra) o el precio de ejercicio de la opción y el precio al contado de la acción (en el caso de opción de venta) .

Posición; saldo resultante de una o más opciones de la misma serie realizadas para un mismo cliente por un operador.

Clasificación:

- a) según su saldo, la posición puede ser:
 - lanzador (resultante de una o más operaciones de compra o de venta de opciones con saldo vendedor).
 - titular (igual a la anterior, pero con saldo comprador)
- b) conforme a la garantía presentada, la posición puede ser:

- cubierta, o
- descubierta.

Posiciones opuestas; cuando se compensan opciones de naturaleza inversa, efectuadas para un comitente determinado, por una misma firma de agentes, por la misma cantidad y tipo de operaciones sobre un mismo título valor.

Series distintas; son aquellas que reúnen opciones del mismo tipo lanzadas sobre un mismo título, para distintos vencimientos y/o con distintos precios de ejercicio.

Bloqueo de Posición; es el acto a través del cual el lanzador impide el ejercicio total o parcial de su posición, mediante la compra previa de opciones de la misma serie que las anteriormente lanzadas.

Cierre de Posición; cuando una de las partes de la opción (lanzador o titular) cancela su posición mediante una operación inversa, en la misma firma de agentes.

Normas operativas en la negociación de opciones

En nuestro país, podemos tomar como referencia lo establecido por el Mercado de Valores de Buenos Aires S.A.(MerVal), en lo que respecta al: lanzamiento, negociación, ejercicio, derechos y garantías de liquidación, límites operacionales, etc.

Lanzamiento; solo podrá ser efectuadas sobre las series expresamente autorizadas por el MerVal. Y se extinguen por el ejercicio de la opción, el vencimiento o por el cierre de posición. El mencionado vencimiento será habilitado por dicho organismo (sobre acciones o título públicos).

Negociación; habrá una fecha tope de negociación de títulos valores, la integración de una minuta (esta deberá ser confeccionada por el lanzador donde dejará constancia de: especie –se indicará serie-, precio, cantidad y contraparte-titular de la opción-. Por otro lado, diariamente las firmas de agentes y sociedades de bolsa podrán retirar del sector liquidaciones del MerVal listados con la información detallada sobre posiciones, movimientos, resumen de reposiciones y cuadro definitivo de operaciones concertadas.

Ejercicio; todos los titulares podrán hacer uso de su derecho a partir del día hábil en que se registra la liquidación de la opción (desde las 12hs a 15hs por las operaciones anteriores al vencimiento, y de 15hs a 20hs. por las mismas operaciones pero que han de registrarse al día siguiente.). Aquel lanzador que resulte ejercido será informado de tal situación por funcionarios del MerVal, a efectos de que proceda a cumplir con la parte que le corresponda, ya sea la entrega de la especie o efectuación del pago.

Derechos y garantías de liquidación; el Mercado de Valores de Bs. As S.A. garantiza el cumplimiento de liquidación de las opciones.

Límites Operacionales; el MerVal establecerá los límites o cupos operativos por agente y sociedad de bolsa, por comitentes o por grupo de comitentes según su criterio. De no

cumplirse que estos el MerVal podrá proceder al cierre compulsivo de posiciones y/o a la prohibición de nuevas aperturas.

Garantías

El lanzador de opciones deberá constituir una garantía.

- Monto; esta garantía será igual al doble del producto entre precio de cierre de la prima al día de la concertación y la cantidad de títulos valores a que se refiere la operación.
- Ajuste de garantía; el monte de ésta será diario, de acuerdo con los nuevos saldos de posición y precio de cierre de las primas.
- Integración; efectivo, títulos públicos, Depósito a plazo fijo (constituido en el Banco de Valores S.A. a favor del MerVal), Aval bancario. En operaciones concertadas para liquidar en dólares la garantía se depositará en esa moneda (Código Civil artículos 617 y 619) o títulos públicos emitidos en dólares.
- En opciones de compra encomendadas por fondos de inversión extranjeros incluidos en las regulaciones del Investment Company Act o de la Securities and Exchange Commission sobre custodia de valores; podrán integrar las garantías mediante la constitución de un derecho real o prenda a favor del MerVal, sobre acciones depositadas en Caja de Valores S.A., a nombre del banco depositario y en cuenta del comitente lanzador de las opciones.
- Plazo para el depósito de la garantía; dicha garantía deberá integrarse en los plazos previstos para la percepción de la prima.
- Devolución de la garantía; como consecuencia del depósito de la especie se efectuará al día siguiente de comunicado el requerimiento al MerVal.

Liquidación de las operaciones

Primas; en el plazo de 24 hs.

Ejercicios; en el plazo de 72 hs.

Agentes y sociedades de bolsa

Podrán exigir a sus comitentes, en cualquier tiempo, garantías adicionales y/o establecer límites operacionales. Y ante cualquier incumplimiento de sus comitentes podrán efectuar el cierre de sus posiciones a valor de mercado y utilizar las garantías existentes en el MerVal para cubrir pérdidas o para pagar gastos.

Indicadores de derivados

Estos nos dan un panorama de la reacción del precio de las opciones frente variaciones del mercado, ya sea en forma positiva o negativa. Y se los designa con las letras griegas.

Delta: mide la sensibilidad del valor de la opción respecto de pequeños cambios en el precio del subyacente o "share price".

Gamma: mide la sensibilidad del delta calculado respecto de pequeños cambios en el precio del subyacente. Es decir mide como cambia delta ante pequeños cambios en el precio del activo subyacente.

Theta: mide la sensibilidad del valor teórico calculado respecto de pequeños cambios en la variable tiempo, en la medida que la fecha de expiración se acerca.

Vega: mide la sensibilidad del valor teórico de la opción respecto de pequeños cambios de volatilidad.

Rho: mide la sensibilidad del valor teórico de la opción respecto de pequeños cambios en la tasa de interés.

Ejemplo. Cálculo de Opciones

Ejemplo 1

Tipo de Opción	CALL
Precio del Subyacente	64
Dividendo	2,6
Vencimiento en años (maturity)	0,5
Strike Price	60
Tasa de interés del periodo	4,5
Volatilidad	27
Valor teórico de la opción	7,69

Y para este cálculo los valores de los distintos indicadores es el siguiente

Delta	0,67
Theta	-5,38
Rho	18,01
Gamma	0,029
Vega	15,86

Para llegar a todo esto hacemos un despliegue de fórmulas de B&S⁴, y que hasta ahora se vio sin pago de dividendos:

$$c = S_0 * N(d_1) - E * e^{-r*T} * N(d_2)$$

$$p = E * e^{-r*T} * N(-d_2) - S_0 * N(-d_1)$$

en donde

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r + \sigma^2 / 2) * T}{\sigma * \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{T}$$

Pero a esto le agregaremos un condimento adicional, el pago de dividendos

$$c = S_0 * e^{-q*T} * N(d_1) - E * e^{-r*T} * N(d_2)$$

$$p = E * e^{-r*T} * N(-d_2) - S_0 * e^{-q*T} * N(-d_1)$$

⁴ La Resolución General N°331/99 de la Comisión Nacional de Valores hace referencia a la aplicación de "Black & Scholes" como método avalado para valorar opciones.

Derivados Financieros

en donde

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r - q + \sigma^2 / 2) * T}{\sigma * \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{T}$$

Ahora verifiquemos

$$d_1 = \frac{\ln(64 / 60) + (0,045 - 0,026 + 0,27^2 / 2) * 0,5}{0,27 * \sqrt{0,5}} = 0,48326$$

$$d_2 = 0,48326 - 0,27 * \sqrt{0,5} = 0,29234$$

$$N(d_1) = 0,6844 \quad y \quad N(-d_1) = 0,3156$$

$$N(d_2) = 0,6141 \quad y \quad N(-d_2) = 0,3859$$

Entonces, calculamos el call

$$c = 64 * 2,71828^{-0,026*0,50} * 0,6844 - 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,6141 = 7,69$$

Delta (del call)

$$N(d_1) * e^{-r*T}$$

$$0,6844 * 2,71828^{-0,045*0,50} = 0,666$$

Theta

$$-\frac{S_0 * N'(d_1) * \sigma * e^{-q*T}}{2 * \sqrt{T}} + q * S_0 * N(-d_1) * e^{-q*T} - r * E * e^{-r*T} * N(d_2)$$

en donde

$$N'(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{-(x^2 / 2)} \quad y \text{ por lo tanto } N'(d_1) = \frac{1}{\sqrt{2 * 3,1416}} * 2,71828^{-(0,48326^2 / 2)}$$

le ponemos valores a la fórmula

$$= -\frac{64 * 0,35497 * 0,27 * e^{-0,026*0,50}}{2 * \sqrt{0,50}} + 0,026 * 64 * 0,3156 * e^{-0,026*0,50} - 0,045 * 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,6141$$

$$== -5,38$$

Rho

$$E * T * e^{-r*T} * N(d_2)$$

$$60 * 0,50 * 2,71828^{-0,045*0,50} * 0,6141 = 18,01$$

Gamma

$$\Gamma = \frac{N'(d_1) * e^{-q*T}}{S_0 * \sigma * \sqrt{T}}$$

$$\frac{0,35497 * 2,71828^{-0,026*0,50}}{64 * 0,27 * \sqrt{0,50}} = 0,029$$

Vega

$$S_0 * \sqrt{T} * N'(d_1) * e^{-q*T}$$

$$64 * \sqrt{0,50} * 0,35497 * 2,71828^{-0,026*0,50} = 15,856$$

Ejemplo 2

Si estos mismos datos los utilizamos para calcular un “put”, obtendremos

Tipo de Opción	PUT
Precio del Subyacente	64
Dividendo	2,6
Vencimiento en años (maturity)	0,5
Strike Price	60
Tasa de interés del periodo	4,5
Volatilidad	27
Valor teórico de la opción	2,708

$$p = E * e^{-r*T} * N(-d_2) - S_0 * e^{-q*T} * N(-d_1)$$

$$p = 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,3859 - 64 * 2,71828^{-0,026*0,50} * 0,3156 = 2,708$$

Delta (del put)

$$[N(d_1) - 1] * e^{-r*T}$$

$$[0,6844 - 1] * 2,71828^{-0,045*0,50} = -0,309$$

Theta

$$-\frac{S_0 * N'(d_1) * \sigma * e^{-q*T}}{2 * \sqrt{T}} - q * S_0 * N(-d_1) * e^{-q*T} + r * E * e^{-r*T} * N(-d_2)$$

$$=$$

$$-\frac{64 * 0,35497 * 0,27 * e^{-0,026*0,50}}{2 * \sqrt{0,50}} - 0,026 * 64 * 0,3156 * e^{-0,026*0,50} + 0,045 * 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,3859$$

$$= -3,80$$

Rho

$$-E * T * e^{-r*T} * N(-d_2)$$

$$-60 * 0,50 * 2,71828^{-0,045*0,50} * 0,3859 = -11,33$$

Gamma (del put se calcula igual que el call)

$$\Gamma = \frac{N'(d_1) * e^{-q*T}}{S_0 * \sigma * \sqrt{T}} = \frac{0,35497 * 2,71828^{-0,026*0,50}}{64 * 0,27 * \sqrt{0,50}} = 0,029$$

Vega (del put se calcula igual que el call)

$$S_0 * \sqrt{T} * N'(d_1) * e^{-q*T} = 64 * \sqrt{0,50} * 0,35497 * 2,71828^{-0,026*0,50} = 15,856$$

En este caso los valores de los distintos indicadores es el siguiente

Delta	-0,31
Theta	-3,80
Rho	-11,33
Gamma	0.029
Vega	15,86

Para entender los indicadores de este último caso “put” conviene algunas aclaraciones. Es importante entender que estos indicadores son fundamentales para aquellos que realizan el “delta hedge”, es decir que no tienen en posesión el **físico subyacente**-por ejemplo los “brokers”-

Veamos el cuadro del put

*Valor teórico de la opción 2,708: es el valor teórico o “fair value” de la opción put en el mercado.

*Delta –0,31: si el precio del subyacente cambia entonces el precio de la opción put debería cambiar en un –31% del valor. En un ejemplo de 100.000 unidades- recordemos que es una opción de venta-teniendo en cuenta el resultado de este indicador, deberían venderse 30.859 unidades para mantener la posición “hedgeada”, ante un cambio en el precio del subyacente “Delta hedge”.

*Theta –3,80: si el tiempo restante hasta la expiración se modifica en porcentajes entonces el precio de la opción cambiará –3,8 veces esa cifra. Por ejemplo asumiendo un año de 365 días si pasa un día implicando un día un 0,2739% (o sea 1/365) del año entonces el valor de la opción deberá cambiar en un –0,010 (es decir –3,80 veces el valor).

*Rho –11,33: si la tasa de interés sufre una variación entonces el valor de la opción cambia en –11,33 veces.

*Gamma 0,029: si el precio del subyacente se modifica entonces el Delta cambiará 0,029 veces ese valor.

*Vega 15,86: si la volatilidad se modifica entonces el precio de la opción cambiará 15,86 veces.

Para completar, a este ejemplo le podríamos acotar, lo comentado en paginas anteriores(pag. 43), sobre la relación “Call-Put Parity”. Recordemos, que esta es una ecuación para opciones europeas en donde se da una igualdad, y que en la misma se demuestra que “*el valor de una opción de compra con un cierto precio y una cierta fecha de ejercicio puede deducirse del valor de una opción de venta con el mismo precio y fecha de ejercicio, y viceversa*”.

De este modo valorar el Put, siempre y cuando se cumpla la igualdad de esta ecuación fundamental de las opciones europeas. De no ser así, entonces, se producirá arbitraje.

$$c + E * e^{-r*T} = p + S_0$$

A esta formula básica, si le adicionamos el pago de dividendos:

$$c + E * e^{-r*T} = p + S_0 * e^{-q*T}$$

Luego el resto de B&S, entonces:

$$c + E * e^{-r*T} * N(d_2) = p + S_0 * e^{-q*T} * N(d_1)$$

Y por último lo completamos con los números del ejercicio:

$$c + E * e^{-r*T} * N(d_2) =$$
$$7,69 + 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,6141 = 43,71$$

Cartera A: una opción de compra más una cantidad de metálico igual a $E * e^{-r*T}$

$$p + S_0 * e^{-q*T} * N(d_1) =$$
$$2,708 + 64 * e^{-0,026*0,50} * 0,6844 = 46,41$$

Cartera B: una opción de venta más una acción.

Podemos ver de que la cartera B es mas cara con relación a la cartera A (46,41 vs 43,71) , o sea no se cumple la igualdad. Por lo tanto se producirá la oportunidad del arbitraje.

La estrategia de arbitraje seria comprar los activos de la cartera A y venderlos en la cartera B.

Esto significa:

1° comprar la opción de compra

2° vender a corto la opción de venta y las acciones.

De este modo la estrategia generaría un flujo positivo

$$-c + p + S_0 =$$
$$-7,69 + 2,708 + 64 = 59,02$$

Inmediatamente, invertir al tipo de interés libre de riesgo

$$59,02 * e^{0,045*0,50} = 60,36$$

Ahora bien, se pueden dar dos escenarios:

- 1- Que el precio de las acciones al vencimiento de la opción sea mayor que 60, entonces la opción de compra se ejercerá. La posición a corto se cierra y el beneficio seria $60,36 - 60 = 0,36$

- 2- Si el precio de las acciones es menor a 60, la parte contraria ejercerá la opción de venta. Esto conlleva a que el inversor deba comprar las acciones y cerrar la posición a corto

En definitiva, en los dos casos, el inversor finalizará comprando una acción de 60, y en donde el beneficio sería de:

$$60,36 - 60 = 0,36$$

Con el beneficio neto obtenido podemos deducir que ha habido una variación en el subyacente del 1%.

$$\frac{\text{Beneficio}}{E * e^{-r*T} * N(d_2)} = \frac{0,36}{60 * 2,71828^{-0,045*0,50} * 0,6141} = 0,01 \text{ o } 1\%$$

En consecuencia, si ha habido un cambio en el activo subyacente también lo habrá en los factores.

Si:

$$S_0 = 64 + (60 * 0,01) = 64,60$$

Entonces

$$d_1 = \frac{\ln(64,60 / 60) + (0,045 - 0,026 + 0,27^2 / 2) * 0,50}{0,27 * \sqrt{0,50}} = 0,53214$$

$$d_2 = 0,53214 - 0,27 * \sqrt{0,50} = 0,34122$$

$$N(d_1) = 0,7019 \quad \text{y} \quad N(-d_1) = 0,2981$$

$$N(d_2) = 0,6331 \quad \text{y} \quad N(-d_2) = 0,3669$$

Esto conlleva a que

$$p = E * e^{-r*T} * N(-d_2) - S_0 * e^{-q*T} * N(-d_1)$$

$$p = 60 * 2,71828^{-0,045*0,50} * 0,3669 - 64,60 * e^{-0,026*0,50} * 0,2981 = 2,515$$

Por lo tanto nuestros indicadores darían lo siguiente:

Delta	-0,29
Theta	-3,74
Rho	-10,76
Gamma	0,027
Vega	15,60

Delta (del put)

$$[N(d_1) - 1] * e^{-r*T} = [0,7019 - 1] * 2,71828^{-0,045*0,50} = -0,29147$$

Gamma

$$\Gamma = \frac{N'(d_1) * e^{-q*T}}{S_0 * \sigma * \sqrt{T}} = \frac{0,34627 * 2,71828^{-0,026*0,50}}{64,60 * 0,27 * \sqrt{0,50}} = 0,02771$$

en donde $N'(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{-(x^2/2)}$ y por lo tanto $N'(d_1) = \frac{1}{\sqrt{2 * 3,1416}} * 2,71828^{-(0,53214^2/2)} = 0,34627$

Theta

$$-\frac{S_0 * N'(d_1) * \sigma * e^{-q*T}}{2 * \sqrt{T}} - q * S_0 * N(-d_1) * e^{-q*T} + r * E * e^{-r*T} * N(-d_2) =$$

$$-\frac{64,60 * 0,34627 * 0,27 * e^{-0,026*0,50}}{2 * \sqrt{0,50}} - 0,026 * 64,60 * 0,2981 * e^{-0,026*0,50} + 0,045 * 60 * e^{-0,045*0,50} * 0,3669$$

$$=-3,741$$

Rho

$$-E * T * e^{-r*T} * N(-d_2) = -60 * 0,50 * 2,71828^{-0,045*0,50} * 0,3669 = -10,76$$

Vega

$$S_0 * \sqrt{T} * N'(d_1) * e^{-q*T} = 64,60 * \sqrt{0,50} * 0,34627 * 2,71828^{-0,026*0,50} = 15,60$$

Analicemos nuevamente nuestro cuadro del Put

Delta -0,29147: si el precio del subyacente cambia entonces el precio de la opción put debería cambiar en un -29% del valor.

Recordemos que el Delta anterior era de -0,309 y hubo una variación de un 1% del mencionado subyacente, entonces chequeamos:

$(60 * 0,01) * (-0,309) + 2,708 = 2,522$ el nuevo valor del put, salvo diferencias de redondeo - nos había dado 2,5157 -. No olvidemos que el Delta de una opción varía a lo largo del tiempo y que, en consecuencia, la posición del activo se reajusta constantemente.

En un ejemplo de 100.000 unidades-es una opción de venta-teniendo en cuenta el resultado de este indicador, deberían venderse 29.147 unidades para mantener la posición "hedgeada", ante un cambio en el precio del subyacente "Delta hedge".

Gamma 0,02771: si el precio del subyacente se modifica entonces el Delta cambiará 0,02771 veces ese valor. Y este dato es cierto, ya que en la etapa anterior el gamma era de 0,029 y podemos comprobarlo.

Si el Delta "put" era de -0,30859 vs Delta actual de -0,29147 nos da una diferencia de 0,01712. O simplemente el incremento de $(60 * 1\%) * 0,029 = 0,017$

O sea, si se incrementa 0,60 el subyacente, entonces $-0,309 + 0,017 = -0,29$ (el nuevo delta).

También se puede observar que el gamma, en este ejemplo, no es muy grande por lo que el Delta varía muy lentamente. Si tuviésemos un gamma demasiado alto entonces el Delta sería muy sensible las variaciones del precio del activo subyacente.

Theta -3,74: o $-3,74/365 = -0,010$. No hay casi variación, respecto del -3,8 después del cambio en el subyacente. Ya aquí lo que esta en juego es el tiempo restante hasta la expiración. Por ello, lo que queda por decir es, simplemente, repetir lo mismo, "que el precio de la opción cambiará -3,74 veces esa cifra en el tiempo restante hasta la fecha de expiración" o -0,10 por día calendario o -0,0148 $(-3,74/252)$ por día de operaciones (o sea, día hábil).

Rho -10,76: si la tasa de interés sufre una variación entonces el valor de la opción cambia en -10,76 veces. Y como se dijo, en el índice Theta, aquí tampoco hay muchos cambios (antes -11,33), ya que en este tipo de índice lo que se toma en cuenta son los cambios en el tipo de interés y no la del activo subyacente.

Vega 15,60: si la volatilidad se modifica entonces el precio de la opción cambiará 15,60 veces. Al igual que en Theta y Rho, en este índice lo determinante no es la variación en S_0 , sino, que lo determinante es o son los cambios de σ (si vemos el cuadro anterior 15,86- casi no existe diferencia con el nuevo Vega).

Otros tipos de Opciones

Hasta aquí el desarrollo se basó en opciones sobre acciones, pero existen:

Opciones sobre futuros

Opciones sobre índices y divisas

Opciones exóticas

A continuación una breve sinopsis de los temas.

Opciones sobre contratos de futuros: el ejercicio de la opción da a su propietario una posición en un contrato de futuros. O sea, una opción sobre un contrato de futuros es el derecho, pero no la obligación, a entregar en un contrato futuro a cierto precio del futuro en una fecha determinada.

El precio de futuros se comporta igual que unas acciones que proporcionan un dividendo continuo igual al tipo de interés libre de riesgo r . Esto significa que los resultados obtenidos para opciones sobre acciones que pagan un dividendo continuo proporcionan resultados para las opciones sobre contratos futuros cuando el precio de las acciones se sustituye por el precio de futuros y la tasa de dividendo se iguala al tipo de interés libre de riesgo.

Las fórmulas, para opciones europeas, son

$$c = e^{-r*T} * [F_0 * N(d_1) - E * N(d_2)]$$

$$p = e^{-r*T} * [E * N(-d_2) - F_0 * N(-d_1)]$$

$$d_1 = \frac{\ln(F_0 / E) + \sigma^2 * T / 2}{\sigma * \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{T}$$

Ejemplo: supongamos una opción europea de venta sobre un contrato de futuros sobre el petróleo sin refinar. El vencimiento es a 3 meses, el precio actual del futuro es \$ 30 , el precio de ejercicio es \$ 30, el tipo de interés libre de riesgo es del 9% anual, y la volatilidad del precio del futuro es el 25% anual. Entonces $F_0=30$, $E=30$, $r=0.09$, $T=(3/12)$ y $\sigma=0,25$.

$$d_1 = \frac{\ln(30/30) + 0,25^2 * 0,25 / 2}{0,25 * \sqrt{0,25}} = 0,0625$$

$$d_2 = 0,0156 - 0,25 * \sqrt{0,25} = -0,0625$$

$$N(-d_1) = 0,4761 \quad y \quad N(-d_2) = 0,5239$$

por lo que el precio de venta p sería

$$p = e^{-0,09*0,25} * [30 * 0,5239 - 30 * 0,4761] = 1,402 \quad \text{o } \$ 1,40$$

Las opciones sobre contratos de futuros negociadas suelen ser americanas, y considerando que el tipo de interés r , es positivo, siempre hay una posibilidad de que sea óptimo ejercer una opción americana sobre contrato de futuros antes del vencimiento. Por lo consiguiente las opciones americanas sobre contratos de futuros valen más que sus equivalentes europeas.

Opciones sobre índices y divisas: la historia sigue siendo la misma, ya que la fórmula de B&S para valorar opciones europeas sobre acciones que pagan una dividendos continuos conocida puede extenderse a este tipo de productos derivados.

Ya que un índice bursátil funcionaría igual a que unas acciones que pagan una tasa de dividendo continua. El activo subyacente de estas opciones es simplemente el índice multiplicado por una cantidad fija, así por ejemplo el activo subyacente de la opción sobre índice más utilizado del mercado español (IBEX-35), se obtiene multiplicando el índice por 10 euros; el subyacente de la opción sobre índice S&P 500 es el índice multiplicado por 500 dólares. Pueden utilizarse para asegurar comprarse una cartera beta.

Por otro lado, una divisa extranjera es similar, también, a unas acciones que pagan una tasa de dividendo compuesta continua siendo su rendimiento el tipo de interés libre de riesgo extranjero. Las opciones sobre divisas se negocian, tanto, en mercados organizados como fuera de ellos. Y suelen utilizarse para cubrir exposiciones a los tipos de cambio.

Ejemplo 1: supongamos una opción europea de compra sobre S&P 500 que está a dos meses del vencimiento. El índice es 1030, el precio de ejercicio es 1000, el tipo de interés libre de riesgo es del 7% anual, y una volatilidad del índice es del 20% anual. Se esperan tasas de dividendos compuestas continuas 3%.

$$d_1 = \frac{\ln(1030/1000) + (0,07 - 0,03 + 0,20^2 / 2) * 0,1667}{0,20 * \sqrt{0,1667}} = 0,48447$$

$$d_2 = 0,48447 - 0,20 * \sqrt{2/12} = 0,40282$$

$$N(d_1) = 0,6844 \quad y \quad N(d_2) = 0,6554$$

$$c = S_0 * e^{-q*T} * N(d_1) - E * e^{-r*T} * N(d_2)$$

$$c = 1030 * 2,71828^{-0,03*0,1667} * 0,6844 - 1000 * 2,71828^{-0,07*0,1667} * 0,6554 = 53,62$$

Ejemplo 2: consideremos una opción europea de venta a 8 meses sobre divisas con un precio de ejercicio de 0,40. El tipo de cambio actual es de 0,42, la volatilidad del tipo de cambio es del 14%, el tipo de interés libre de riesgo doméstico es del 4% y el tipo de interés libre de riesgo extranjero es del 8% anual.

$$d_1 = \frac{\ln(0,42 / 0,40) + (0,04 - 0,08 + 0,14^2 / 2) * 0,6667}{0,14 * \sqrt{0,6667}} = 0,2507$$

$$d_2 = 0,2507 - 0,14 * \sqrt{8/12} = 0,1364$$

$$N(-d_1) = 0,4013 \quad y \quad N(-d_2) = 0,4483$$

$$p = E * e^{-r*T} * N(-d_2) - S_0 * e^{-r*T} * N(-d_1)$$

$$p = 0,40 * 2,71828^{-0,04*0,6667} * 0,4483 - 0,42 * 2,71828^{-0,08*0,6667} * 0,4013 = 0,01481$$

(Aclaración: a los efectos de simplificar los cálculos matemáticos, en todos los ejemplos los valores $N(x)$ no se uso interpolación para los valores intermedios)

INSTRUMENTOS HÍBRIDOS, OPCIONES EXOTICAS Y OTROS PRODUCTOS

La diversidad de éstos es muy grande e intentan adaptarse a las necesidades específicas de cobertura cada uno de los actores que intervienen en el mercado. De modo tal que es posible combinar activos con opciones, opciones con otras opciones o cualquier otro tipo de estrategia con derivados.

Hay diferentes criterios de clasificarlos, por ello a grandes rasgos intentaré dar una clasificación que dé una visión compresiva, o sea, dar la idea general y no definiciones terminantes y absolutas:

Instrumento Híbrido: Aquel que surge de una construcción hecha a medida, tomando en cuenta instrumentos básicos y combinaciones y que contienen un instrumento derivado (incrustado). Ejemplo “Bono flotante inverso”, es decir un bono con cupón de intereses que varía inversamente con cambios en niveles de interés especificados- si la tasa de interés fuera igual o mayor que 0% y 8,75% menos Libor de 6 meses-; el derivado incrustado es el swaps de tasa de interés refinanciado a un índice de tasa de interés-el comúnmente conocido como “swap de tasa de interés”.

Derivado incrustado: Es aquel derivado que está incluido dentro de otro activo.

- En el caso de opciones se pueden identificar las siguientes modalidades
 - a) Opciones Sintéticas: éstas tienen una estructura formada por dos o más contratos tradicionales con el objeto de reducir el precio o prima del instrumento resultante a cambio de disminuir su potencial beneficio.
 - b) Opciones Exóticas: aquí se pueden distinguir cuatro modalidades
 - 1- Opciones compuestas u opciones sobre opciones
 - 2- Opciones con valor dependiente de la evolución histórica de los precios del subyacente.
 - 3- Opciones condicionales.
 - 4- Opciones sobre varios subyacentes.

c) Derivado Compuesto: instrumento que puede definirse como una condición dentro de un contrato, que no necesariamente es un instrumento derivado pero que afecta los flujos de fondos de manera similar.

NORMATIVA EN ARGENTINA

Dado que el objetivo de los instrumentos financieros derivados es neutralizar el riesgo, sería interesante analizar la normativa vigente en nuestro país y que realmente contempla. Ya que desde la perspectiva actual del mercado financiero, con una economía saliendo del estancamiento de largos años, con una reciente devaluación que ha provocado el virtual quiebre de muchas compañías y la desconfianza en el sistema financiero, el deseo del desarrollo de un mercado de instrumentos financieros derivados en nuestro país parecería postergarse.

Proyecto de creación de un mercado de Instrumentos Financieros Derivados en nuestro país

Los altos niveles de inflación, los costos financieros implícitos en las operaciones, la intervención del gobierno en el mercado y otros factores de carácter cultural o desconocimiento, limitaron el desarrollo, ocasionando que los operadores de granos no utilizaran éstos instrumentos financieros.

Desde 1995 se ha intentado crear un mercado de futuros y derivados que contemplen no solo a nivel local sino, también, a nivel internacional comercializar productos como “interest swap”, índices bursátiles, etc.

Con éste propósito existieron en nuestro país varios proyectos, entre ellos:

Mercado Argentino de Futuros y Opciones (MAFO): la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, el Mercado de Valores de Buenos Aires y el “Chicago Board of Trade” firmaron en diciembre de 1995 un Memorándum de Entendimiento y un Programa de Asistencia Técnica. Luego de un trabajo conjunto para determinar la potencialidad del mercado, en septiembre de 1996 se firmó el segundo Memorándum de Entendimiento con el “Chicago Board of Trade”. El nuevo mercado de Futuro y Opciones-M.A.F.O.-prevé la creación de dos sociedades diferentes y legalmente independientes; a) El Mercado propiamente dicho, y b) La Cámara de Compensación. El objetivo de conseguir apoyo y participación de la comunidad financiera internacional hoy parece muy lejano, porque no habría bases de integridad y seguridad para el nuevo mercado, como también la crisis general ha estancado este proyecto pero no lo ha archivado definitivamente.

Proyecto para la creación de un mercado de futuros de tasas de interés; la moción se realizó en marzo de 1999 a partir de una propuesta al presidente de la Comisión Nacional de Valores, Guillermo Harteneck, el cual sería operado por el Mercado a Término de Buenos Aires-M.A.T.B.A.- entidad que negocia contratos similares aunque sólo con materias primas.

Argentine Future Exchange- ARFEX -; este proyecto en su momento fue aprobado por la Bolsa de Comercio, se encontraba en proceso de aprobación por la Comisión Nacional de Valores. Se intentó dar origen a un nuevo mercado de derivados en la Argentina, esta propuesta establecía distintas categorías de agentes (habría negociadores, compensadores, hacedores de mercados, remotos –operando desde el exterior –y locales) se esperaba que opere con contratos de futuro, opciones, swaps sobre índices

y otros derivados de bonos públicos. Este proyecto se diferencia en la inexistencia de una cámara compensadora independiente para las operaciones.

Como se observa, si bien existieron numerosos proyectos en la práctica todavía no se han observado ninguna de las propuestas mencionadas.

Mercados que operan actualmente

Mercado a Término de Rosario (ROFEX)

El Mercado a Término de Rosario S.A. creado en enero de 1910, y modificado en su estatuto el 8 de noviembre e 1996, y que tiene por objetivos:

- a) Organizar y reglamentar la negociación de contratos de compra-venta y de contratos de futuros de productos primarios o elaborados, de origen animal, vegetal o mineral, monedas, activos financieros e índices representativos.
- b) Garantizar el fiel cumplimiento y liquidación de los contratos.
- c) Registrar y compensar contratos de opciones sobre futuros, y opciones sobre futuros de cualquiera de los productos o activos mencionados en el inciso a).

Por otra parte, el Mercado a Término de Rosario S.A., no solo realiza negociaciones en el recinto de la Bolsa de Comercio de Rosario, sino que ha implementado el reglamento del servicio de concertación electrónica⁵ de operaciones contratos de futuros y opciones sobre futuros.

A todos los agentes de la cadena de comercialización (corredores, productores agrícolas, acopiadores, industriales, exportadores, cooperativas, etc.) les está permitido operar a través de cualquier agente habilitado por este Mercado.

Un avance importante del año 1993, que iguala este mercado al Chicago Mercantile Exchange, incorporó el contrato de futuros de soja con “cash settlement” denominado Índice Soja Rosafé – I.S.R.-.

Los productos que se operan en el R.O.F.E.X. son los siguientes⁶:

- *Productos Agropecuarios en Dólares:* Índice Novillo Argentino (I.N.A.), Índice Maíz Rosafé (I.M.R.), Índice Soja Rosafé (I.S.R.), Girasol, Maíz, Trigo, Soja y Sorgo.
- *Productos Agropecuarios en Pesos:* Trigo, índice Maíz Rosafé (I.M.R.) e Índice Soja Rosafé (I.S.R)
- *Productos Financieros:* Dólar, Argenpesos, Argendolar, Bontes, Bonos Globales a corto plazo, Bonos globales a mediano plazo, Bonos globales a largo plazo, Euro y Real.

Mercado a término de Buenos Aires (MATBA)

⁵ Servicio e-Rofex, aquí son grabadas todas las comunicaciones de voz que llegan y las mismas sirven para su posterior reproducción y auditoría, que pueden ser utilizadas como medio de prueba ,dándole así transparencia al mercado.

⁶ <http://www.rofex.com>

En 1907 se fundó el Mercado de Cereales de Buenos Aires, bajo la forma de sociedad anónima con el objeto de registrar y garantizar independientemente de las partes el cumplimiento de las operaciones que se realizan por su intermedio. Hoy en día, es el más grande mercado de futuros y opciones agrícola del Mercosur.

Este mercado⁷ trabaja sobre productos agrícolas y está autorizado para operar en tasas interés. Suministra información nacional e internacional para lograr la libre formación de precios y sus cotizaciones diariamente dan referencia del precio de sus productos, en consecuencia, los exportadores argentinos cuentan con los elementos necesarios para saber cuáles son las demandas mundiales comparándolas con los precios internos. Esto es trascendente, ya que nuestro país es un gran exportador de granos.

Como característica se señala que no comercializa granos, sino que ofrece las siguientes alternativas:

- *Contratos Futuros*: De trigo, de maíz, de girasol, de soja e Índice de trigo argentino (I.T.A.).
- *Opciones*: sobre contratos de futuro de trigo, de maíz, de girasol, de soja y de índice de trigo (I.T.A.).

Cuadro resumen de las diferencias⁸

	Bolsa de Cereales de Buenos Aires Mercado a Término de Buenos Aires S.A.	Bolsa de Cereales de Rosario Mercado a Término de Rosario S.A.
Productos Negociados	Futuros y opciones de trigo, maíz, y soja. Puede existir entrega física.	Idem + Soja + Índice Soja Rosafé (ISR). Es mercado de futuro de soja del tipo <i>cash settlement</i> (mercado de precios, no hay entrega física).
Puertos Es importante si el operador entrega el cereal, pues puede dirigirlo al que pague mejor precio o le resulte más atractivo por costos de flete, seguros, almacenaje, etc.	Futuros: Buenos Aires(Capital), Ing. White, Rosario y Quequén. Maíz Girasol Buenos Aires y Rosario Soja Opciones:	Futuros y opciones: sólo sobre puerto de Rosario. La concentración del contrato en menos meses y puertos tiene por finalidad aumentar el volumen de operatoria en menos posiciones.

⁷ <http://www.matba.com.ar>

⁸ Ana Verchik- "Derivados Financieros y de Productos"-Ediciones Macchi (2000)- Capítulo 8 ,pagina 319.

	Maíz Trigo Girasol Soja Buenos Aires y Rosario Rosario	
Volumen de contratos Cuanta más bajo es, más productores lo pueden utilizar: 25 tn de soja equivalen a la producción de 10-15 ha transportadas en un camión.	100 tn por cereales y oleaginosas. 50 tn mercado disponible.	50 tn para trigo y maíz. 25 tn para soja, girasol e Índice Soja Rosafé (ISR).
Margen de garantía para futuros Cuanto menor es la garantía, hay menos dinero inmovilizado. Rosario coloca el dinero de la garantía en banco, generando intereses para el operador.	u\$s 700 por contrato u\$s 7 por tonelada de cereales. u\$s 1000 por contrato de oleaginosas (u\$s 10 la tonelada).	u\$s 200 por contrato de cereales y oleaginosas u\$s 4 por tonelada de cereales y u\$s 8 por tonelada de oleaginosa (los volúmenes de los contratos difieren de los de Buenos Aires).
Tasa de registro Se abona al hacer la operación o al desarmarla. Como se paga al entrar y salir de la posición, el precio debe duplicarse.	0,09% sobre el valor total del futuro para trigo, maíz y girasol. 0,08% sobre el valor total del contrato para soja. Varía el monto según el precio del cereal o la oleaginosa. Opciones: u\$s 10 por contrato.	Futuros: u\$s 4 por contrato independientemente del valor de los granos. Opciones: u\$s 2 por contrato. Operaciones day trade: (abiertas y cerradas en el día). No pagan derecho de registro.
Liquidez	Mayor volumen de operaciones en todos los productos.	
La existencia de ambos mercados genera competencia en precios y servicios que a la larga beneficia a los participantes.		

CARACTERÍSTICAS DE LOS DERIVADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA CONTABLE E IMPOSITIVO

El desarrollo de instrumentos derivados en el mundo no se ha visto reflejado en la Argentina debido a las incertidumbres existentes, por ejemplo en materia tributaria.

Lo que es decir, que en nuestro país, la legislación vigente, no contempla adecuadamente a los instrumentos financieros derivados y su operatoria.

Por otro lado, también , es necesario analizar el papel que desempeña la contabilidad como herramienta de información.

REGIMEN TRIBUTARIO EN ARGENTINA

El primer paso de la legislación impositiva argentina donde se reconoce un tratamiento específico a los derivados financieros es el Decreto 1130/97. Luego con la sanción de la

reforma de la Ley 25063 confirma y evita toda posible discusión del mencionado decreto.

Dicho decreto los define como *“aquellos instrumentos o contratos cuyo contenido económico depende de los valores de otras variables básicas subyacentes”*. Es destacable que la norma no hace mención de las especies contenidas en el género de derivados, en consecuencia, se deduce que estas especies básicas – sin perjuicio de sus combinaciones- son las opciones, los futuros, los forwards y los swaps.

Este decreto dio un gran aporte en materia tributaria, ya que pudo otorgarle entidad propia a los instrumentos financieros derivados, eliminando la falta de certeza que causaba la necesidad de tratar de encuadrarlos dentro de otras formas legales para determinar su imposición.

Impuestos a las Ganancias (Ley 25.063):

Como se dijo, la norma no hace mención de las especies contenidas en el género de los derivados, en consecuencia, es importante mencionar que *no existen reglas específicas* que contemplen en forma diferente el tratamiento de las especies básicas (opciones, futuros, forwards y swaps.)

Fuente: el Decreto 1130/97 crea una excepción al criterio de renta mundial estableciendo en la ley del gravamen bajo análisis y disponiendo que *“se considerarán ganancias de fuente argentina los resultados originados por derechos y obligaciones emergentes de instrumentos y/o contratos derivados, cuando el riesgo asumido se encuentre localizado en el territorio de la República Argentina, localización que debe considerarse configurada si la parte que obtiene dichos resultados es un residente en el país o en un establecimiento estable comprendido en el inciso b) del artículo 69”*- los establecimientos en el país de sujetos del exterior-. Todo esto fue incluido en la ley del impuesto en cuestión en su artículo 7º, primer párrafo.

Dicho de otra manera, se consideran de fuente argentina las ganancias obtenidas por sujetos residentes en el país y los establecimientos permanentes. Y en consecuencia, si bien la ley no dice nada, se interpreta que serán de fuente extranjera los resultados obtenidos por residentes del exterior (salvo que se trate de un establecimiento estable en el país).

Para ilustrar, se puede decir que ante opciones, compensaciones por opciones, la prima o el importe pagado a sujetos del exterior, como el mismo que esta obteniendo la renta no es un residente en el país se tipifican como *renta de fuente extranjera* y por lo tanto no se les practica retención.

Otro ejemplo que se puede adicionar, con otra operación con instrumentos financieros derivados, donde una empresa local que compra un “call”-opción de compra- a una empresa de exterior. Si la empresa decide ejercer la opción, el resultado de la misma no estará lanzado por el impuesto. Por otro lado, si se decide no ejercerla, la prima pagada a la empresa del exterior tampoco se encontrará alcanzada. Si los roles de estas empresas se invierten, entonces la ganancia resultante estará gravada por considerarse de fuente argentina.

Quebranto específico: en relación a los quebrantos originados por operaciones con derivados financieros, la ley establece en su artículo 19, antepenúltimo párrafo, *“las*

pérdidas generadas por derechos y obligaciones emergentes de instrumentos y/o contratos derivados, a excepción de las operaciones de cobertura, sólo podrán compensarse con ganancias netas originadas por derivados originadas por este tipo de derechos, en el año fiscal en que se experimentaron las pérdidas o en los cinco años fiscales inmediatos siguientes”.

Operación de cobertura: siguiendo con lo normado por el artículo 19 de la Ley del Impuesto a las Ganancias, último párrafo, *“una transacción o contrato de productos derivados se considerará como operación de cobertura si tiene por objeto reducir el efecto de las futuras fluctuaciones en precios o tasas de mercado, sobre los resultados de la o las actividades económicas principales”.* En este sentido, la reforma plasmó la misma definición contenida en el Decreto 1130.

Pero, al merituar la relación de una operación con a o las actividades principales, la definición resulta insuficiente pues, no sólo se debería considerar la calidad sino también la cantidad involucrada en la operación. En otras palabras una operación con derivados, para calificar como operación de cobertura deberá guardar relación con la cantidad de insumos y/o productos que la empresa normalmente utiliza o vende⁹.

Derivados en relación a las Personas Físicas: en el artículo 45 establece la calificación como de la segunda categoría a las ganancias provenientes de derivados que sean obtenidas por personas físicas y sucesiones indivisas residentes en Argentina. Por otra parte, el segundo párrafo del artículo 110 del Decreto reglamentario de la ley referido a compensación en especie del trabajo personal, establece que *“tratándose de compensaciones consistentes en opciones en compra de acciones de la sociedad o de otra perteneciente al grupo, la diferencia entre el costo de adquisición y el valor de cotización o, en su defecto, del valor patrimonial proporcional al momento del ejercicio de la opción, se considerará ganancia de la cuarta categoría”.* O sea, renta del trabajo personal.

Impuesto al Valor Agregado (Ley 23.349)

La Ley 25.063 no ha incluido en la Ley del I.V.A. normas atinentes a los instrumentos financieros derivados, con lo cual todas las regulaciones a este impuesto respecto a estos instrumentos carecen de rango legal, subsistiendo entonces lo dispuesto por el Decreto 1130/97.

En tal sentido, el decreto en su artículo 2º, en relación a este gravamen, dispone que las prestaciones generadas por derivados que entre otras incluyen la concertación, negociación, compensación, liquidación, “cash settlement” sin entrega física del subyacente, no constituyen prestaciones comprendidas en el objeto del gravamen.

Dicho de otra manera, no se encontrará gravada la concentración, negociación y/o liquidación de instrumentos derivados en el caso de no existir entrega del activo y/o prestación del subyacente.

Ejemplo: para el caso de un opción sobre acciones, si la resolución del contrato es por entrega física de la acción no corresponde gravabilidad. Si en cambio la misma

⁹ Jáuregui-Basualdo-“Aspectos controvertidos de los instrumentos derivados”- Doctrina Tributaria, Errepar, página 610.

operación se realizase con otro tipo de bien- por ejemplo el cobre – allí, en la entrega física corresponderá gravar la operación.

Otro ejemplo: la compra de un call sobre determinado bien. Si llegada la fecha de ejercicio, el precio de mercado es mayor a precio de ejercicio, al tomador le convendrá ejercerla. Si la liquidación se realiza por “cash settlement”, es decir el lanzador le entrega un monto equivalente a la diferencia entre el precio de mercado y el de ejercicio, la operación no estaría alanzada por el impuesto en cuestión. Ahora, si el contrato concluye con la entrega física el subyacente, la operación se encontrará sujeta al impuesto ya que se habrá conformado el hecho imponible.

Impuesto a los Bienes Personales

Según lo establecido por Ley 23.966 en su artículos 19 inc. l) y 20 inc.i), se encontrarán gravados los créditos originados en operaciones con derivados para las personas físicas del país.

Para las personas físicas de exterior no se aplica el impuesto.

Y para determinar la valuación de estos créditos hay que comprobar si existe una cotización conocida en el mercado, de contar con dichos precios, deberán valuarse a su valor de ingreso al patrimonio (valor de adquisición).

Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta

Están sujetos a este gravamen, establecido por Ley 25.063, las personas de existencia ideal, los fideicomisos y los fondos comunes de inversión, todos constituidos en el país. No se encuentran alcanzados los sujetos del exterior; salvo que tengan un establecimiento permanente domiciliado o ubicado en el país.

La base imponible para determinar este impuesto está constituida por los activos expuestos en el balance al cierre del ejercicio fiscal. En el caso de los instrumentos financieros derivados, si bien no están expresamente incluidos, se los podría considerar dentro del artículo 4° inciso i): bienes inmateriales “... *otros activos similares*”. El problema que aquí se presenta es que, al no estar definido el momento de reconocimiento y el criterio de valuación de estos instrumentos, pueden llegar a producirse diferentes momentos de imputación, debido a la búsqueda del diferimiento del pago del tributo.

Impuestos Provinciales

Impuesto a los Ingresos Brutos

De nuevo aquí, al no existir disposiciones específicas para determinar la gravabilidad de los ingresos obtenidos por operaciones con derivados se debe recurrir a la normativa general del gravamen correspondiente a cada jurisdicción.

Siguiendo los criterios comunes a cada jurisdicción se obtienen las siguientes pautas:

- Se debería considerar ingreso bruto a los montos recibidos en virtud a la volatilidad generada, de la diferencia establecida entre el valor establecido en el contrato de instrumentos derivados y el valor de mercado al liquidarse la transacción.

- Respecto al momento en el cual deberían considerarse devengados los instrumentos financieros derivados, es aquel en el que exista certeza de haberse obtenido el derecho a las retribuciones de los mismos¹⁰.
- Momento de la imputación, aquel de la liquidación del mismo o entrega del activo subyacente.
- Determinación de la jurisdicción; será aquella en la que se preste el servicio.
- Sujetos no alcanzados; las personas físicas no habitualistas y los sujetos del exterior no se encuentran alcanzados por este impuesto.

Impuestos a los Sellos

Idem a I.Brutos.

Siempre que se habla de transacciones con derivados se dice que hay un “contrato”, que obliga o que da derecho. La imposición del impuesto de sellos, dependiendo de cada jurisdicción no debería ser desatendida. Por lo tanto los instrumentos derivados al formalizarse la operación a través de un contrato, en la constitución de los mismos, hay que especificar el tratamiento que reciben en este impuesto en cada jurisdicción.

Ejemplo: en la Ciudad de Buenos Aires, solamente están sujetos al impuesto los contratos por los cuales se transfiere el dominio de inmuebles, en consecuencia no hay inconvenientes en esta jurisdicción. Pero en cambio, en el Impuesto a los Sellos de la Provincia de Buenos Aires se encuentran alcanzados todos “...*los actos, contratos y operaciones de carácter oneroso, formalizados en el territorio de la Provincia, en instrumentos públicos o privados...*”. Además los contratos formalizados en el exterior están sujetos al impuesto si tienen efectos en la provincia.

Esta jurisdicción (Prov.Bs.As.) en el art.250 de su código fiscal establece que cuando el valor de los contratos sea indeterminado, el valor deberá ser determinado por las partes teniendo en cuenta los valores inferibles del negocio, inversiones, erogaciones y similares, vinculados al contrato, y en general, elemento de juicio de significación, existente a la fecha de celebración del contrato.

De esto se deduce que la base imponible del impuesto, en el caso de los derivados financieros, va a estar determinada de acuerdo a la valuación que reciba el subyacente y según la estimación que realicen las partes. Pero es importante que las partes dejen constancia del criterio utilizado, ya que dicha estimación puede ser impugnada por las Direcciones Provinciales de Rentas.

Es importante aclarar, que este impuesto se aplica de cumplirse o no el contrato, por lo tanto aun cuando las opciones no se ejerzan estarán alcanzadas por este gravamen.

TRATAMIENTO CONTABLE

Será necesario separar a los derivados financieros por su finalidad –cobertura o especulación- más allá de los problemas de implementación que pueda ocasionar, pues

¹⁰ Artículo 147 inc.7) del Código Fiscal de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

los hechos de registrarse basándose en su sustancia y esencia económica, como lo han recogido las normas nacionales e internacionales con el establecimiento de la llamada *contabilidad de cobertura*.

Hasta el año 2001, no había en nuestro país normas contables profesionales para la contabilización de instrumentos financieros derivados y operaciones de cobertura. Solamente existía el Informe 17 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas, que establecía ciertos criterios de valuación y exposición para este tipo de instrumentos, pero no era de carácter obligatorio para las empresas.

El 5 de abril de 2002 fue aprobado por la Junta de Gobierno de la Federación Argentina de Consejos Profesionales en Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el proyecto como Resolución Técnica 20.

La Resolución Técnica N° 20

La resolución aporta la siguiente definición, un instrumento financiero derivado es: *“un instrumento financiero cuyo valor cambia frente a los cambios en las variables subyacentes-tales como tasa de interés, precios de productos, tasa de cambio de divisas, etc.-, que se liquidará en fecha futura,-pudiendo hacerse en términos netos-, que requiere, al principio, una inversión neta pequeña o nula, en relación con otros tipos de contratos que incorporan una respuesta similar ante cambios en las condiciones de mercado y que por las prácticas comerciales o por sus términos permitan la compensación para realizar pagos por un importe neto”*.

La definición se puede esquematizar en el siguiente cuadro:

Esquematización
Posee una variable subyacente ¹¹
El contrato permite que se liquide en una <i>fecha futura</i> o bien puede hacerse en <i>términos netos</i> , lo que significa que admite su cancelación con la entrega de efectivo en lugar de realizar la entrega física del bien en cuestión
Puede requerir o no una inversión neta al inicio del contrato ¹² . En caso de requerir una inversión, la misma es pequeña comparada con la inversión que debemos hacer para con otro tipo de contrato ¹³ , del cual se espera que tenga una respuesta similar al instrumento financiero derivado frente a los cambios producidos en el mercado

Asimismo, aclara que los instrumentos derivados pueden agruparse en: contratos a término, contratos de futuros, contratos de opciones y contratos de canje o permuta.

¹¹ Variable subyacente, se puede definir como el elemento sobre el cual se efectúa el contrato y según el cual flutúa el valor. Se puede mencionar entre otras; tasa de interés, precios de productos, tasa de cambio de divisas, etc. Un subyacente puede ser el precio de un activo o pasivo pero no es el activo o pasivo en sí.

¹² Los derivados financieros son los únicos contratos en los que las partes no tienen que hacer una inversión inicialmente, o intercambiar un activo o una obligación asociada. Y habitualmente no existe ningún intercambio de dinero en efectivo a la fecha en la que las dos partes se involucran en un contrato derivado.

¹³ Ejemplo, la suscripción de una opción “call”.

Instrumentos excluidos: la resolución técnica establece en forma explícita cuáles son los contratos sobre los que no se aplica la misma.

Exclusiones
“Para la empresa que presenta los estados contables, los instrumentos de capital que emitan y que corresponda clasificarlos en su patrimonio neto” -Ejemplo 1-
“Contratos que exigen un pago en función de variables climáticas, geológicas u otras magnitudes físicas- con excepción de los derivados incorporados en esos contratos-“ –Ejemplo 2-
“Contratos de garantía financiera que obligan a atender determinados pagos si el deudor no los realiza al vencimiento”- Ejemplo 3-
“Derechos y obligaciones derivados de contratos de seguros que cubran riesgos distintos a cambios en las variables financieras-excepto los derivados incorporados en esos contratos-“-Ejemplo 4-
“Contratos de compra o venta de bienes de cambio que: a) se refieran a cantidades con expectativa de ser utilizadas o vendidas en el giro normal del negocio durante un período razonable de tiempo; b) fueron señalados desde el principio para tal propósito; c) y se espera cancelar con la entrega de los bienes de cambio correspondientes”-Ejemplo 5-
“Para la compañía adquirente, los contratos que establecen contrapartidas de carácter contingentes en una combinación de negocios”-Ejemplo 6-

Ejemplo 1- (Stock options – “ESOP”); muchas empresas tienen programas de incentivos o premios para sus empleados “bonus” que consisten en entregar opciones de compra de acciones de la empresa a determinado precio y en determinado momento. La idea subyacente es asociar a determinado nivel de empleados a los resultados de la empresa. Este tipo de opciones no es considerada un derivado a los efectos de la R.T.20. La sigla ESOP significa “Employees stock options program”.

Ejemplo 2 – Derivados climáticos; casi cualquier elemento subyacente es sujeto de referir a un instrumento derivado, el la medida que exista una contraparte o un mercado que así lo avale. Se han conocido instrumentos vinculados a la corriente del niño, entre otros.

Ejemplo 3- Garantías en general; desde el punto de vista conceptual las garantías es un instrumento de los negocios por demás conocida. Y contablemente las garantías otorgadas no se reflejan como pasivos, sino como notas al balance y en esto se basa la no inclusión en la R.T.20

Ejemplo 4- Contratos de seguros; no es necesario explicar el funcionamiento de las pólizas o contratos de seguros. Y un sencillo ejemplo de asimilar es el de la póliza de seguro de un automóvil como una suerte de “call option”, la que será ejercida por el asegurado en el caso que ocurra un determinado siniestro-un choque-. Pero esta visto en el texto de la R.T.20 de que excluye las pólizas de seguros en general.

Ejemplo 5- Bienes de cambio; aquí resulta redundante una explicación, pero surge por la duda que puede haber cuando existe un exceso en el inventario de bienes de cambio a lo que es el giro normal de negocio.

Ejemplo 6- Contrato de negocios con contingencias; respecto a las combinaciones comerciales según establecido en la norma de contabilidad internacional N.I.C.22 del I.A.S.C. considera que hay dos tipos:

-las adquisiciones, en las que una empresa (la adquirente) obtiene el control sobre el patrimonio y las operaciones de otra a cambio de la transferencia de activos, la asunción de una deuda o la emisión de acciones.

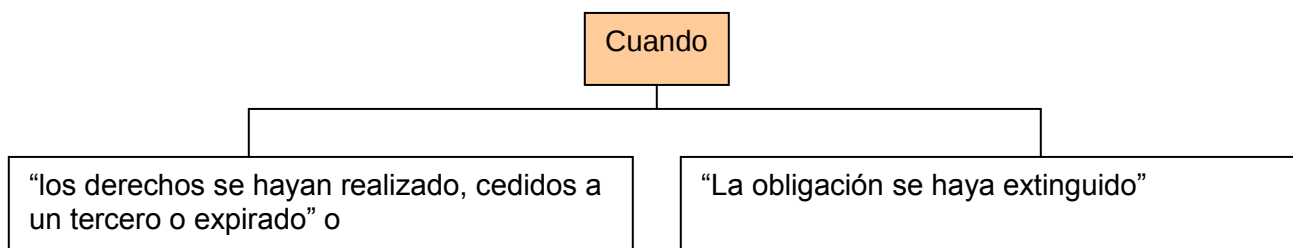
-las fusiones, (unificaciones de intereses) en las que los accionistas de las empresas preexistentes combinan su control sobre el patrimonio y las operaciones de la continuadora y continúan asumiendo los riesgos y beneficios inherentes al ente combinado, de modo que ninguna de las partes puede ser identificada como una adquirente.

Derivados incorporados: la resolución técnica lo describe como *“un instrumento financiero derivado que compone un instrumento financiero combinado, que incluye al derivado y a un contrato principal, cuyo efecto es que todos o algunos de los flujos de efectivo del instrumento combinado varían en forma similar a los de un derivado considerado independientemente”*.

Ejemplo; alguna opción de precancelación de algún préstamo financiero a largo plazo. Imaginemos una empresa que debe 100 millones de USD a una tasa Libor +500 puntos básicos. Luego, de algún tiempo, la empresa puede decidir cancelar ese préstamo para evitar, de esa manera, el alto costo financiero. Para hacer esto puede tener que pagar un “penalty”¹⁴- pensemos que el acreedor dejaría de percibir el beneficio de la tasa-. Entonces, el concepto de “derivado incorporado” sería el reflejado por la opción de cancelación de tiene el deudor-conceptualmente asimilable a un call, es decir a la compra de su propio préstamo-.

Y como lo dice la definición, que para ser tratado y registrado deber ser separado del contrato principal.

Reglas de presentación: según la resolución técnica, todos los instrumentos financieros derivados deben ser reconocidos por los estados contables. Deberán ser clasificados como activos o pasivos, esta división dependerá de los derechos u obligaciones que surjan de los respectivos contratos, para la empresa que posea los derechos contractuales o sea la parte obligada



Y como se dijo anteriormente, los derivados incorporados deben separarse del contrato individual, si cumple con las condiciones indicadas.

Reglas de valuación: la medición del derivado financiero dependerá de su clasificación en el balance, ya sea si se trata de un derecho (activo) o una obligación (pasivo). En el caso de activos hay que separarlos teniendo en cuenta si estos tienen o no cotización. De ser así, o sea de poseer cotización, su valuación se realizará a Valor Neto

¹⁴ Penalty: sanción, pena.

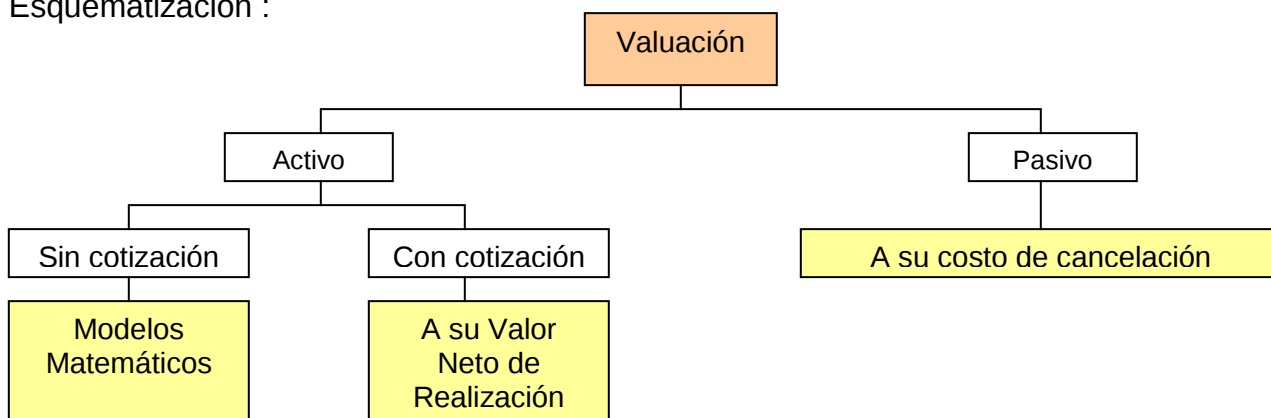
de Realización¹⁵ determinado de acuerdo a las normas establecidas en la Resolución Técnica Nro.17.

Ahora, si el instrumento financiero derivado no tiene cotización, su valuación contable se utilizará utilizando modelos matemáticos que resulten adecuados a las características del instrumento, pero la única condición es la verificabilidad de los datos con que se hacen dichos cálculos.

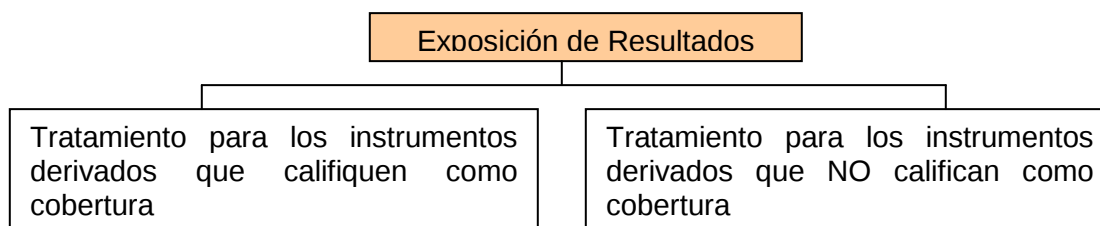
En el caso de los pasivos, serán valuados a su Costo de Cancelación, determinado de acuerdo lo establecido en la R.T. N°17¹⁶, siempre y cuando sean objetivamente determinables, de lo contrario se aplicará la misma metodología que el caso anterior.

En los dos casos, activos o pasivos, si ambos se encontrasen expresados en moneda extranjera deberán ser convertidos a moneda argentina al tipo de cambio de la fecha de los estados contables.

Esquematzación :



Además , la norma establece que se deben reconocer todas las variaciones que se produzcan en el valor de mercado de los derivados. Por lo que, la volatilidad generada por la diferenciación de precios que se produce entre los precios de mercado y el valor establecido en los contratos trae aparejado una volatilidad en los resultados, lo que implica un tratamiento diferencial para aquellos derivados que califiquen como cobertura de los que no califican “hedge”.



¹⁵La R.T.N°17, establece que...” para determinar el V.N.R.se considerarán: a) los precios de contado correspondientes a transacciones no forzadas entre partes independientes en las condiciones normales de negociación; b) los ingresos adicionales, no atribuibles a la financiación, que la venta genere por sí (ejemplo: un reembolso de exportación); c) los costos que serán ocasionados por la venta (comisiones, impuesto a los ingresos brutos y similares).”

¹⁶ “...el costo de cancelación de una obligación es la suma de todos los costos necesarios para liberarse de ella. El costo de una obligación monetaria es la suma de dinero que el acreedor aceptaría, a la fecha de la medición, para liberar al ente de la obligación.”

Para el tratamiento para los instrumentos derivados que califiquen como cobertura la norma nos aporta las siguientes definiciones:

Instrumento de Cobertura: contablemente un derivado es otro activo o pasivo financiero, del cual se espera que las variaciones que se produzcan en su valor corriente o en los flujos de efectivo generados, protejan a los cambios que se produzcan en el activo o pasivo para cuya finalidad fue contratado.

Operación de cobertura: cuando se realiza una operación de cobertura se espera que las variaciones que se produzcan en su valor corriente compensen en forma total o parcial, los cambios producidos en el valor corriente o en los flujos de efectivo de la partida cubierta¹⁷.

Ejemplo; un productor de petróleo desea cubrir su producción (en un % determinado) podrá vender en el mercado de futuros una cierta cantidad de barriles a un precio determinado, calificando a esto como una operación de cobertura. Asimismo este productor podrá comprar un put, a un determinado "strike price", lo que le dará la opción de ejercerlo a su conveniencia y por ende encontrarse cubierto ante algún posible riesgo (en su caso la baja del precio internacional). Este hecho combinado, venta a futuro o la compra del put con el productor, que es quien tiene el producto (es decir lo produce), toda esta operación, le da la calidad de operación de cobertura.

Las cuestiones más relevantes a tener en cuenta al momento de definir la "contabilización de un instrumento financiero derivado como de cobertura" pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Requisitos; que exista una documentación formal que lo establezca.
- Relación de cobertura eficaz; la RT 20 define como cobertura eficaz a aquella que desde su origen y durante el tiempo que dure la misma, sus cambios compensen entre un 80% y un 25% los cambios producidos en el sentido contrario de la partida cubierta. O sea, una entidad podrá presumir que una operación de cobertura es altamente eficaz (no teniendo que reconocer ineficiencia) en el tiempo que dure la operación, cuando sean iguales las condiciones críticas del instrumento financiero derivado de cobertura y todas las partidas cubiertas.
- Riesgos incluidos; para la contabilidad de cobertura el instrumento financiero derivado deberá cubrir los siguientes riesgos: a) riesgos a los cambios en el valor corriente o cobertura de valor de mercado¹⁸, b) riesgos de flujo de efectivo o cobertura de riesgo de caja¹⁹, c) riesgo en una inversión neta en una entidad extranjera (no integrada) o cobertura de una inversión permanente en el extranjero. De aquí que se reconocerán de acuerdo con los riesgos que cubran. Es decir que: a) *Cobertura de riesgos a cambios en el valor de mercado*; contablemente se reconocerán en resultados del ejercicio. b) *Cobertura de riesgos de flujos de efectivo*; los cambios producidos en la medición contable del inst. financ. derivado que haya sido determinado como una cobertura eficaz

¹⁷ Entendiéndose por "Partida Cubierta" al activo, pasivo o componente firme o una transacción esperada en el futuro que expone a la empresa a un riesgo de cambio de valor.

¹⁸ Ej: una empresa puede cubrirse del riesgo de una posible disminución de los precios en el mercado de los bienes que posee en el inventario, tomando una "cobertura de valor de mercado" para proteger el valor de su inventario disponible.

¹⁹ Ej: si una empresa posee una deuda financiera a tasa de interés variable, puede tomar un "swap" de tasa de interés, que le permita pagar tasa de interés fija y recibir tasa de interés variable. Aquí la empresa se beneficiaría si aumentara la tasa de interés en el mercado.

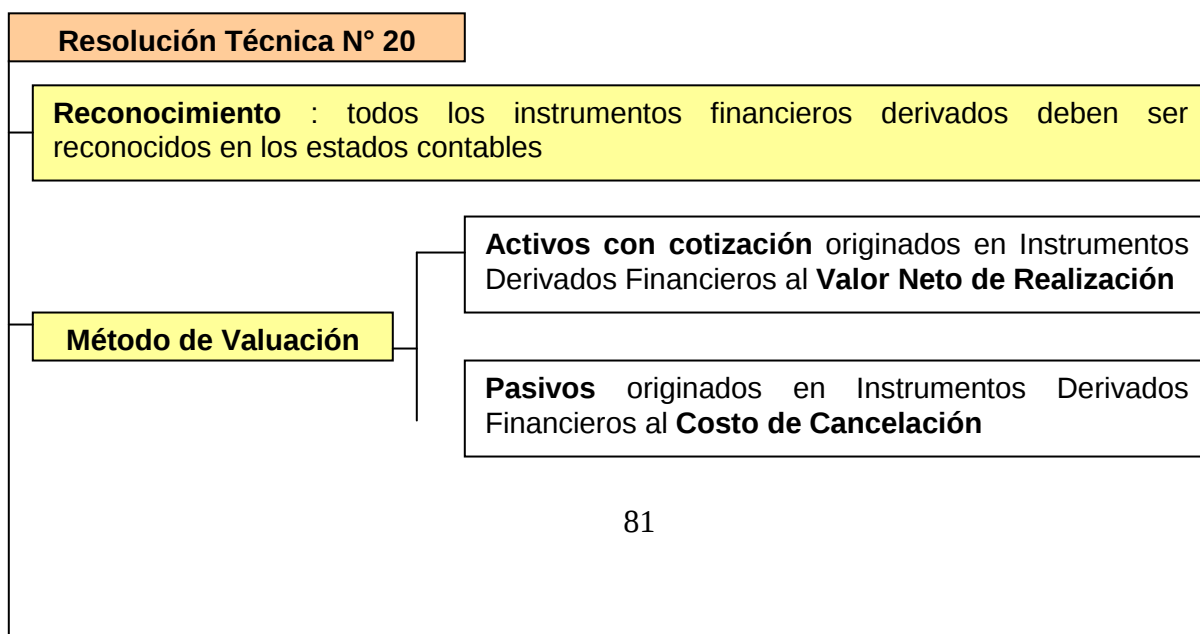
se expondrá entre el pasivo y el patrimonio neto en una sección adicional denominada “Diferencias transitorias de medición de instrumentos financieros derivados como una cobertura eficaz”, los que no constituyan una cobertura eficaz se reconocerán en los resultados del ejercicio. c) *Coberturas de riesgos en la inversión neta en una entidad extranjera-no integrada*:- los cambios producidos en la medición contable del instrumento derivado y haya sido determinado como cobertura eficaz se reconocerán en los rubros previstos para las “diferencias de cambio” puestas en evidencia por la conversión de estados contables. Los cambios que se hayan reconocido como cobertura ineficaz se reconocerán en los resultados del ejercicio.

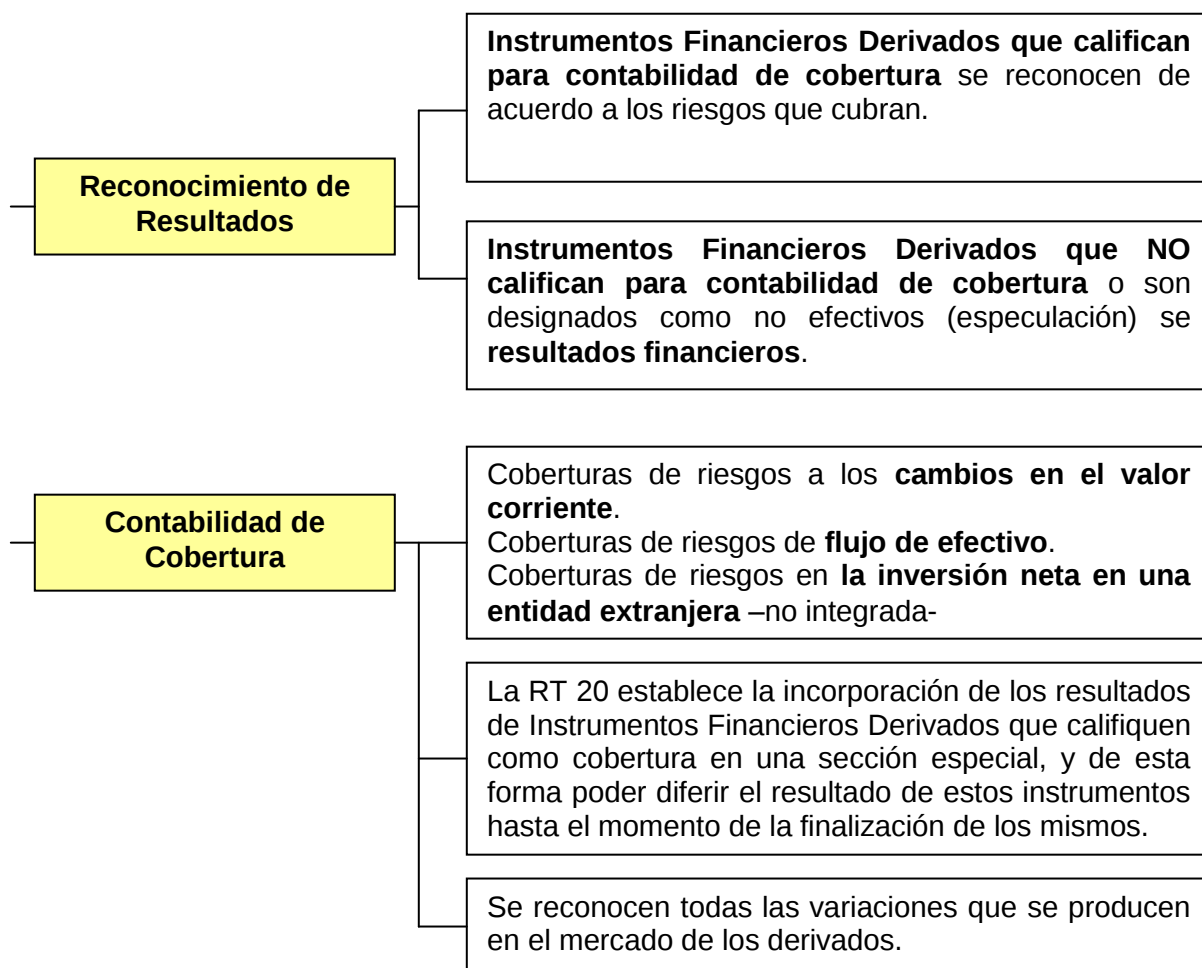
- Cese de la contabilidad de cobertura; cuando el instrumento financiero derivado se venda, se suspenda, se ejerza, se cancele o se deje de considerar como un instrumento financiero derivado.
- Información a presentar; los requisitos de la información a presentar se pueden calificar como: a) *Cualitativos*; descripción de los objetos y políticas de manejo de riesgo financiero, lo que implica, la descripción de cada tipo de cobertura, del instrumento financiero, la naturaleza del riesgo, las transacciones esperadas y los períodos que se espera que estas ocurran, etc. b) *Cuantitativos*; Si se han expuestos “Diferencias transitorias de medición de Instrumentos Financieros Derivados determinados como cobertura eficaz, el importe enviado durante el ejercicio o el importe desafectado y enviado a resultados del ejercicio.

Tratamiento para los instrumentos derivados que NO califiquen como cobertura:

Las diferencias originadas en los cambios de valor de los activos o pasivos serán reconocidas como ingreso o costo financiero – resultado del ejercicio que se originan-; dicho de otro manera, por el método de lo devengado (o sea, no tiene un tratamiento diferencial).

Esquemmatización:





Veamos, ahora un ejemplo de contabilización bajo la R.T.20:
Operación de Cobertura de riesgo de flujo de efectivo; la empresa White Rice S.A. ingresa en un contrato “forward” para vender el 30/abril/04, 10.000 toneladas de arroz doble a \$ 320,00 fecha de contrato el 01/01/03.

Ejercicio económico de la empresa 01/01/03 al 31/12/03

01/01/03	Precio futuro	320,00
01/12/03	Precio futuro	325,00
30/04/04	Spot	318,00

El 01/01/03 No se realiza ningún registro

31/12/2003

Derivados Financieros

Cuenta especial entre Pasivo y Patrimonio Neto A Pasivo	50.000,00 ²⁰	50.000,00
30/04/2004		
Banco	3.180.000,00	
A Ventas		3.180.000,00
Costo de mercadería vendida	XX,00	
A Mercaderías (arroz)		XX,00
Pasivo	50.000,00	
Banco	20.000,00	
A Cuenta especial entre Pasivo y Patrim. Neto		50.000,00
A Ventas		20.000,00

La presente resolución permite una clara exposición de los riesgos y de la información relevante de la entidad, adecuado análisis e interpretación de los estados contables- posibilitando la obtención de indicadores económicos financieros y de gestión específicos- y una mayor comparabilidad de los estados contables entre distintas entidades nacionales e internacionales.

CONCLUSIONES

Si bien existe una estructura bien consolidada a nivel mundial que contempla el uso de los derivados financieros, a nivel local estaríamos recién comenzando. Sabemos que existen, sabemos como funcionan pero después del 20/12/2001 fue como si que todo hubiese quedado postergado. Recién ahora, en la Argentina, parecería reacomodarse la situación gracias a las exportaciones de productos agropecuarios. En este contexto se puede decir, que más allá de lo precario de nuestras legislaciones, el desarrollo de los productos derivados ha cobrado importancia cuantitativa y cualitativa. Desde el punto de vista internacional se ve por ejemplo que en el campo de las opciones ya no solo existen las opciones tradicionales sino que hay una gran gama de híbridos u opciones

²⁰ (10.000 Toneladas a \$ 320) – (10.000 Toneladas a \$ 325) = 50.000

exóticas, debido al activo subyacente sobre las cuales pueden ser negociadas (ej: opciones compuestas²¹). En el ámbito domestico todavía existe cierta reticencia al uso de instrumentos financieros derivados, ya sea por desconocimiento o por prejuizar que el Mercado de Capitales²² está limitado a un sector específico de empresas.

Mas allá de lo dicho y desarrollado , no cabe la menor duda de que entender y aplicar diseños de coberturas con derivados financieros es esencial en la gestión estratégica de las empresas, debido a la gran flexibilidad y transparencia que ofrecen estos productos.

Bibliografía

- ✓ John C. Hull; "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones", Editorial Prentice Hall, España (2002).
- ✓ Roberto L. Drimer; "Finanzas de Empresa", Editorial Osmar D. Buyatti, Argentina (2001).
- ✓ Guillermo Lopez Dumrauf;"Cálculo Financiero Aplicado", La Ley, Argentina (2001).
- ✓ Ana Verchik; "Derivados Financieros y de Productos", Ediciones Macchi, Argentina (2000).

²¹ Son opciones sobre opciones. Se dan 4 principales, una opción de compra sobre una opción de compra, una opción de venta sobre una opción de compra, una opción de compra sobre una opción de venta y una opción de venta sobre una opción de venta.- John C. Hull, "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones"-Prentice Hall, Cap.19, pagina 451.

²² "...no deja de ser llamativo que el 69% de las empresas no haya pensado en el Mercado de Capitales para financiarse...un 15% aduce que no conoce las opciones y el 14% cree que está limitado a ciertas empresas..., casi un 30% de las empresas encuestadas en el trabajo en realidad no conocen de que se trata el mercado de capitales."- Las empresas dicen cómo se financian- Clarín, Económico- 24/10/2004, pagina 2.

- ✓ Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, Bradford D. Jordan; “Fundamentos de Finanzas Corporativas”, Mc Graw-Hill, Mexico (2001).
- ✓ Richard A. Brealey, Stewart C. Myres; “Principios de Finanzas Corporativas”, Mc Graw-Hill, España (1999).
- ✓ José M. Porto; “Alternativas de Financiación e Inversión”, Editorial Osmar D. Buyatti, Argentina (2001).