
Futuros, Opciones y Swaps

Prof. Nicolas Merener

Clase 2: Futuros - Especulación



Agenda

- 19:15 a 20:15 Futuros
- 20:15 a 20:45 Excel
- 20:45 a 21:00 Break
- 21:00 a 21:45 Valuación, volumen, IA, Expectativas
- 21:45 a 22:15 Excel soja

Plan de la materia: Parte 1

5 clases:

- Introducción a derivados, Forwards
- **Futuros**
- Aplicaciones de Futuros – Introducción a tasas de interés.
- Riesgo de tasas, cobertura con derivados, aplicaciones
- Derivados de crédito, introducción a productos con correlación y opcionalidad

Literatura para temas de hoy

- En la quinta edición del libro de Hull, “Options, Futures, and Other Derivatives”
- Chapter 2: “Mechanics of futures markets”
- Chapter 3: “Determination of forward and futures prices”
- Chapter 4: “Hedging strategies using futures”
- También en capítulos del mismo nombre en otras ediciones...

Clase pasada: Contratos Forward

- Un contrato forward es un acuerdo para comprar o vender un activo a un *precio fijo F* , en un *instante determinado del futuro, T* .
- El precio y el momento de la entrega del activo se fijan hoy. El valor inicial del contrato es cero.
- Usualmente entre una institución financiera y un cliente, o dos instituciones financieras.
- Bajo supuestos plausibles, $F = S(0)e^{rT}$ (o algo similar)

Uso de derivados: especulación

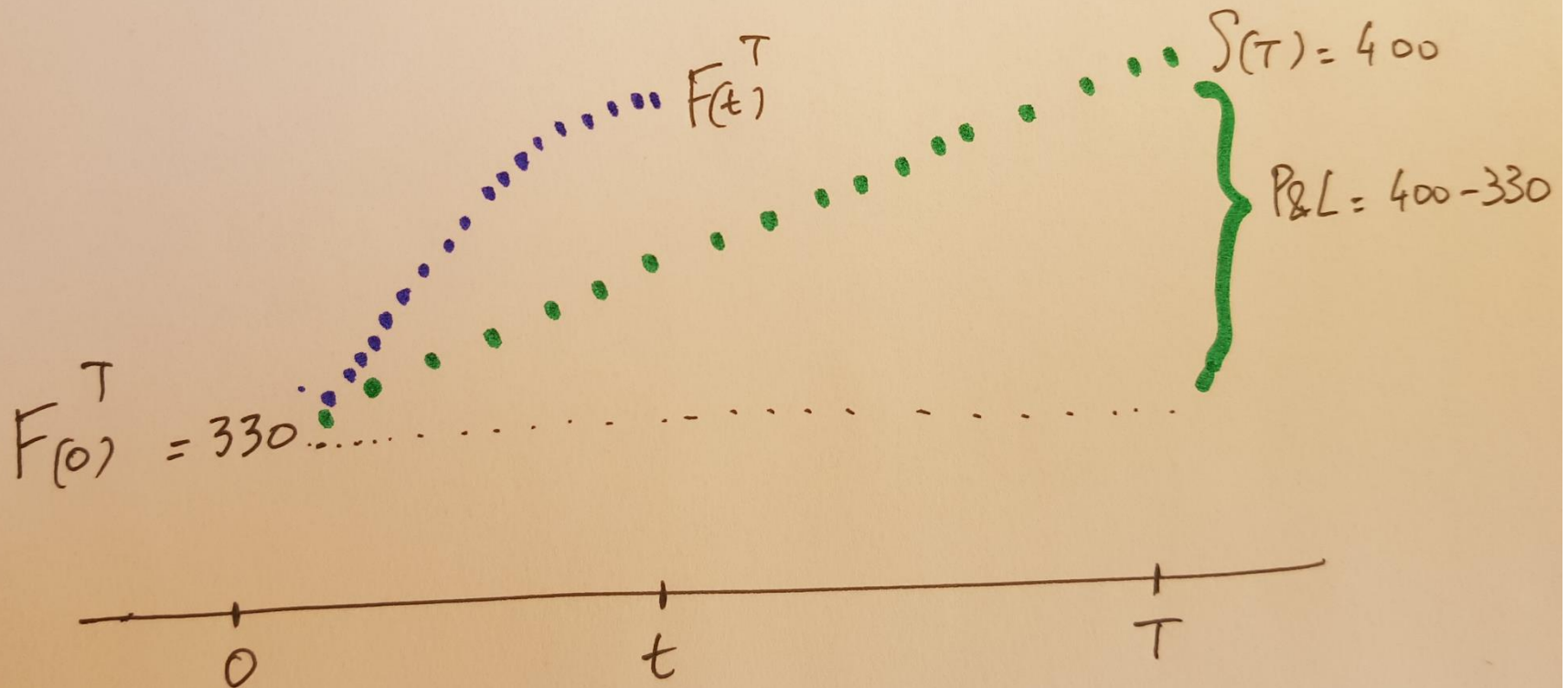
- Derivados son utilizados por inversores que creen que pueden **anticipar un movimiento futuro** del mercado.
- Ejemplo: El precio spot de soja es 300 dólares y el precio forward para Diciembre es de 330 dólares.
- Estoy convencido de que la soja va a subir, y que el precio spot en Diciembre va a ser 400 dólares.
- Puedo comprar soja, y esperar a que suba. Problema: necesito los 300 dólares de capital, y un lugar donde guardar la soja.
- Alternativa: compro un contrato forward, y gano si $S(T) > 330$.

Valor de un contrato forward antiguo

- Hace un mes, en $t=0$, entramos en un contrato forward a comprar soja en T , pagando $F(0)$. El *valor del contrato* en $t=0$ era 0.
- *Pasa el tiempo*, y llegamos hoy a tiempo t , algún instante *antes* del vencimiento T .
- **Cuánto vale hoy** mi contrato original? (*manteniendo fijo $F(0)$, y T que ya están escritos en el contrato*).
- Hoy hay un *nuevo precio forward* vigente: $F(t)$

Valor de un contrato forward antiguo

En verde, mi expectativa inicial
En azul, lo que pasó en realidad



Valor de un contrato forward antiguo

- El contrato original escrito con $F(0)$. Yo tengo el derecho a recibir soja en T y pagar $F(0)$.
- Hoy, hay un precio forward $F(t)$, vigente para contratos *nuevos*
- Si $F(t)$ es mayor que $F(0)$ entonces deberíamos haber ganado dinero, ya que nuestro contrato nos permitirá recibir soja en T , pagando menos que lo que el mercado exige hoy.
- **Aislamos el valor del contrato** entrando en un **contrato opuesto** (al precio vigente hoy). El payoff en T de ambos contratos será:

$$S(T) - F(0) + F(t) - S(T) = F(t) - F(0)$$

➤ mi contrato antiguo hoy vale $(F(t) - F(0)) * e^{-r(T-t)}$

Maneras de cancelar un forward preexistente

- Llamar a quien me vendió el contrato, y **revenderlo** a su nuevo valor: $(F(t) - F(0)) * e^{-r(T-t)}$ (puede ser positivo o negativo)
- **Entrar en un contrato opuesto** al contrato original
 - Yo tengo el derecho a comprar soja pagando $F(0)$.
 - Entro en un nuevo contrato, a vender soja en T , recibiendo lo que hoy ofrece el mercado: $F(t)$
 - En T , recibo y entrego soja.
- Neto en T : $F(t) - F(0)$. En valor presente: $(F(t) - F(0)) * e^{-r(T-t)}$
- Pero en este último caso **recibo el cash en T** .

Riesgo de crédito en forwards

- Los compradores/vendedores de contratos forward usualmente mantienen sus contratos hasta vencimiento T .
A tiempo T , reciben o pagan: $S(T) - F$
- Ejemplo, le hemos comprado petróleo forward a **BP** (British Petroleum), en un contrato de mediano plazo.
- El petróleo ha subido de precio, de manera que nosotros **deberíamos** cobrar una suma grande ($S(T) > F$).
- En los meses antes de T , BP tiene un enorme derrame en el Golfo de México y corre riesgo de quiebra: nuestro payoff también está en riesgo. Usar **futuros** minimiza este riesgo.

Futuros

- Similar al contrato forward: acuerdo (**obligación mutua**) a comprar un activo en T , a **precio fijo hoy**.
- Transacciones a través de un **exchange** (bolsa). Los tipos de contratos están **estandarizados**. El exchange fija:
 - Los tamaños y vencimientos de los contratos.
 - La calidad de la mercadería a entregar.
- Los contratos están **garantizados** por la cámara compensadora (clearinghouse), que administra settlement (liquidación) diario.
- **Los precios son públicos.**

Mercados de Futuros

- En Argentina: MatbaRofex www.matbarofex.com.ar
 - futuros financieros :
contratos sobre dólar, índices, acciones, títulos públicos
 - Futuros agropecuarios:
contratos sobre soja, maíz y trigo ...
Periódicos lanzamientos de nuevos productos (Oro, etc)
- En USA: CME + CBOT www.cmegroup.com.
- En Brasil, BM&F Bovespa

Ejemplo de Futuros: Dólar en el Rofex

- Subyacente: **Dólares** estadounidenses (U\$S)
- Unidad de negociación: **Un lote de U\$S 1.000**
- Cotización: Pesos Argentinos por cada U\$S 1
- Vencimientos negociados: **los 12 meses del año**
- Vencimiento: ultimo día hábil del mes del contrato.
- **Cash Settlement** (Liquidación de Diferencias de Efectivo) contra el **tipo de cambio** de referencia del **BCRA** Com."A"3500

Foto del mercado al 23/9/2022

POSICIÓN	ANTERIOR	VOLUMEN	AJUSTE	T. IMPLÍCITA	VAR %	IA	TRADES
DLR092022	147,35	254.406	147,36	68,17 %	0,01 %	3.228.866	422
DLR102022	161,7	161.43	162,95	115,51 %	0,77 %	900.032	345
DLR112022	176,55	80.47	178,25	121,01 %	0,96 %	505.295	280
DLR122022	193	12.173	194,6	125,83 %	0,83 %	202.584	108
DLR012023	209,5	1.727	211	126,51 %	0,72 %	85.981	25
DLR022023	224	14.535	225,45	127,04 %	0,65 %	42.178	110
DLR032023	238,7	40	239,4	124,72 %	0,29 %	27.526	2
DLR042023	252,25	7.901	253,2	124,59 %	0,38 %	22.75	60
DLR052023	266	953	266,5	121,49 %	0,19 %	28.335	16
DLR062023	277	40	277,5	118,33 %	0,18 %	11.426	2

- <https://cem.matbarofex.com.ar/cem2> (Centro de Estadísticas de Mercado ROFEX)

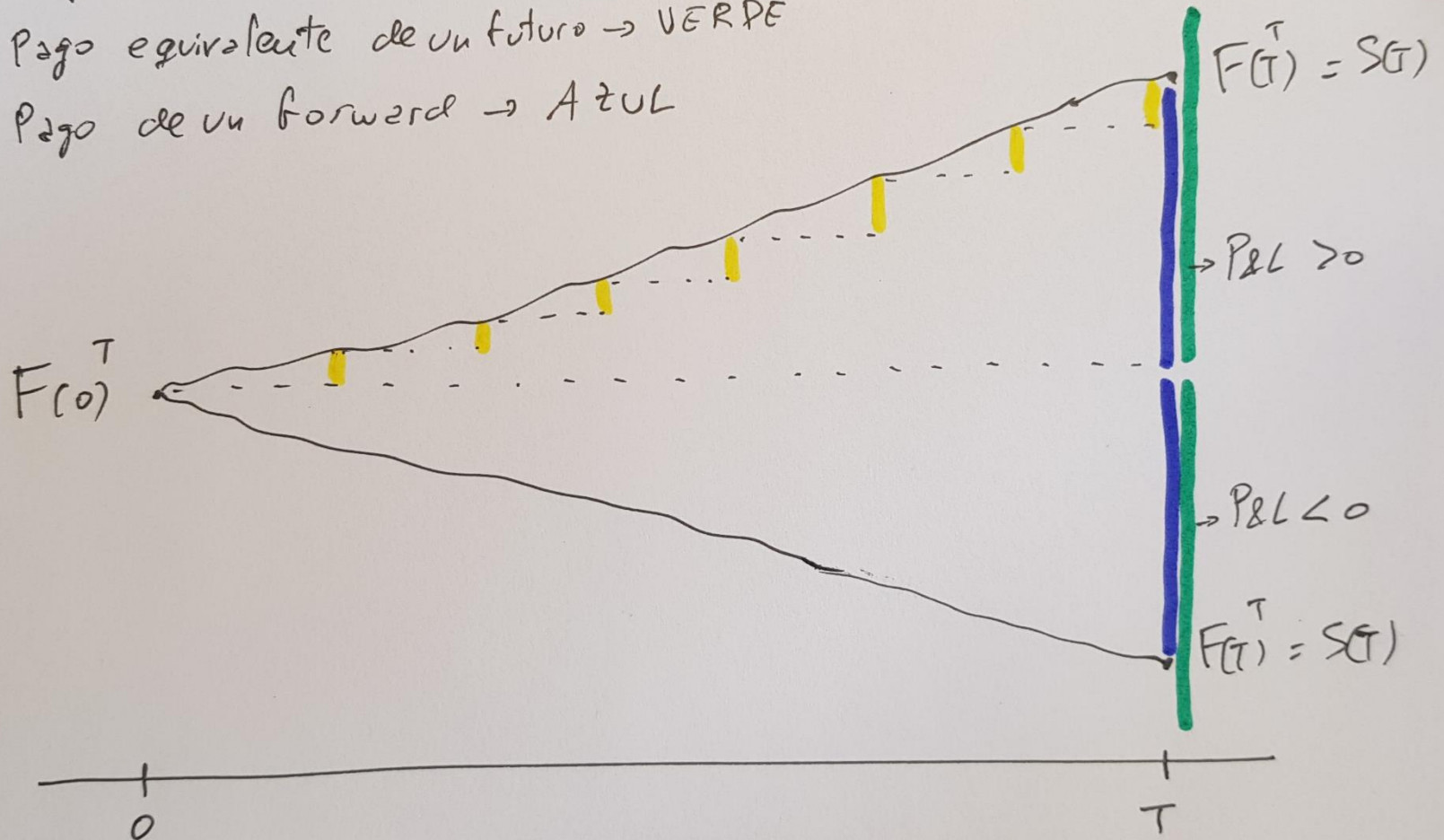
Evolución DLR-Dic-2022 y compensación

Fecha	Posición	Ajuste
23/09/2022	DLR122022	193,75
22/09/2022	DLR122022	193,20

- El 23/9, el precio del dólar futuro para Dic. 2022 fue 193,75
- El día previo el cierre fue 193,20
- Quien estuvo **comprado** el contrato Dic. 2022, ha **ganado** 0,55 pesos por dólar el día 23/9, que serán transferidos de su cuenta a la cuenta del vendedor, a través de la cámara compensadora

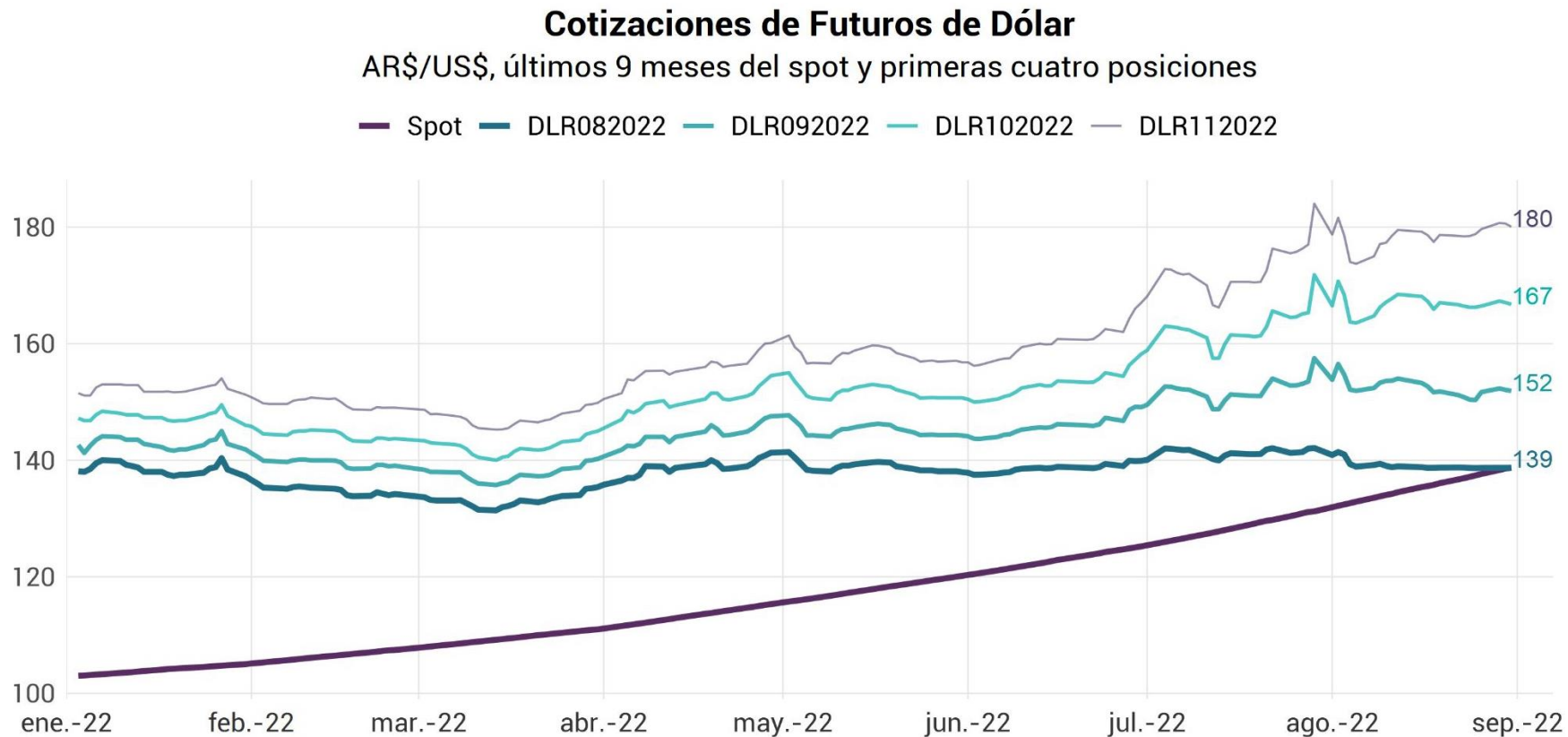
Cashflows de un Futuro hasta su vencimiento

Pagos reales de un futuro \rightarrow AMARILLO
Pago equivalente de un futuro \rightarrow VERDE
Pago de un forward \rightarrow AZUL



El precio futuro y el spot convergen

- El precio futuro converge al precio spot a medida que se aproxima el vencimiento. El ultimo día son económicamente equivalentes.



Cashflows de un Futuro hasta su vencimiento

- Un contrato de N días de duración total con vencimiento en T_N
- Sabemos que al ultimo día: $F_N = S_N$
- Y al final del día “ i ” recibo (o pago) $F_i - F_{i-1}$
- Al vencimiento del contrato la suma de los cashflows es

$$\sum_{i=1}^N (F_i - F_{i-1}) e^{r(N-i)} \approx S_N - F_0$$

- Con tasa de interés cercana a cero, o el horizonte muy corto, el valor final de los pagos es similar al cashflow de un forward

Precio Futuro \approx Precio Forward

- Cashflows reales son distintos, pero si la tasa r es conocida, se puede probar que los precios **forward y futuro son iguales**:

$$F_0^{Fut} = F_0^{Fwd}$$

- Y si la tasa de interés cambia en el tiempo?
- Ejemplo:
 - estamos long un futuro a comprar un subyacente.
 - Que correlación prefiero entre el subyacente y la tasa de interés? Positiva o negativa?

Convexidad en futuros/forward

- Correlación positiva:
- Estoy long un futuro. Si el subyacente sube, recibo dinero, que reinvierto a buen retorno porque la tasa subió también.
- Si el subyacente cae debo entregar dinero que puedo financiar a tasa algo mas baja.
- Correlación positiva ayuda al comprador, que acepta firmar un precio futuro inicial algo mas alto que el precio forward.
- Correlación negativa, el futuro esta por debajo del forward.

Settlement de Futuros

- Los fondos potencialmente necesarios para cubrir las transferencias asociadas al settlement diario se depositan por adelantado en *margin accounts* (cuentas de margen)
- Cada parte tiene su cuenta de margen, a donde se debitan y acreditan fondos de acuerdo a los cambios en el precio futuro del contrato relevante
- Si un margen decrece por debajo de cierto limite inferior, se le requiere a la parte correspondiente que deposite mas fondos. Esto se llama *margin call*
- Fondos en exceso pueden ser retirados libremente

Margen de garantía

-
- El **margen** de garantía es fijado por el exchange de acuerdo a la **volatilidad** del activo subyacente. Se disponen de manera que alcancen para cubrir una pérdida extrema.
 - Pueden ser constituidos en cash, bonos, u otros activos. Puede haber netting de posiciones.
 - Para futuros de dólar en el ROFEX, entre 20.000 y 35.000 pesos por contrato de 1.000 dólares
 - Para futuros de soja en el ROFEX, entre 10 y 15 dólares per ton
 - Además, un pequeño margen de liquidez adicional

Consecuencias del settlement diario

- A través de los márgenes, la cámara compensadora puede disponer de los fondos necesarios para satisfacer a las partes.
- La existencia de márgenes mayores al movimiento típico del mercado en un día implican que el **riesgo de default es mínimo**
- El settlement diario implica que las diferencias en días previos en un contrato antiguo ya han sido transferidas entre las partes. Entonces todo contrato *es igual a un contrato iniciado hoy*.
- Para cerrar un contrato basta con liquidar la diferencia de hoy, y entrar en un nuevo contrato (opuesto) con costo cero.

Valor del contrato futuro y precio futuro

- El **valor inicial** de un contrato futuro es **cero**.
- La **liquidación** diaria de un futuro implica que **el valor del contrato vuelve siempre a cero** (pago o recibo lo que me toca al fin de cada día)
- El precio futuro es aquel que hace cero el valor del contrato (el mercado está indiferente entre long y short)
- Y el precio futuro debe coincidir con el spot al vencimiento

Excel P/L Futuros

Break

Maneras de operar en el Rofex

- **Agente**: servir de intermediario entre el Exchange y clientes
 - **Operador Profesional**: persona física idónea con fondos propios, a través de plataforma online Direct Market Access
-
- Para ser Agente (Broker) se requiere un importante volumen mensual + patrimonio mínimo.
 - Para ser operador individual, pequeño canon inicial + fee mensual.
 - Programa nuevos operadores Rofex
- https://www.matbarofex.com.ar/lineamientos_nor

Valuación de futuros / forwards de moneda

- Conocemos precio spot del dólar: 1 dólar hoy cuesta S_0 pesos
- Conocemos las tasa de interés en moneda doméstica (pesos) y en moneda extranjera (dólares):

$$r^{\text{local}}, r^{\text{foreign}}$$

- Asumimos que en cada moneda podemos tomar prestado e invertir a la misma tasa
- Entonces: $F_0 = S_0 e^{(r^{\text{local}} - r^{\text{foreign}}) * T}$ (si no se cumple hay arbitrage, o restricciones como hoy en Argentina)

Arbitrage cuando $F_0 > S_0 e^{(r^{local} - r^{foreign}) * T}$

- Hoy:

- Vendo 1 dólar forward a precio F_0

- Tomo prestado $S_0 e^{-r^{foreign} * T}$ pesos. Los uso para comprar

$e^{-r^{foreign} * T}$ dólares, que invierto en un plazo fijo a tasa $r^{foreign}$

- En T:

- Mi plazo fijo devuelve un dólar, que entrego en el forward

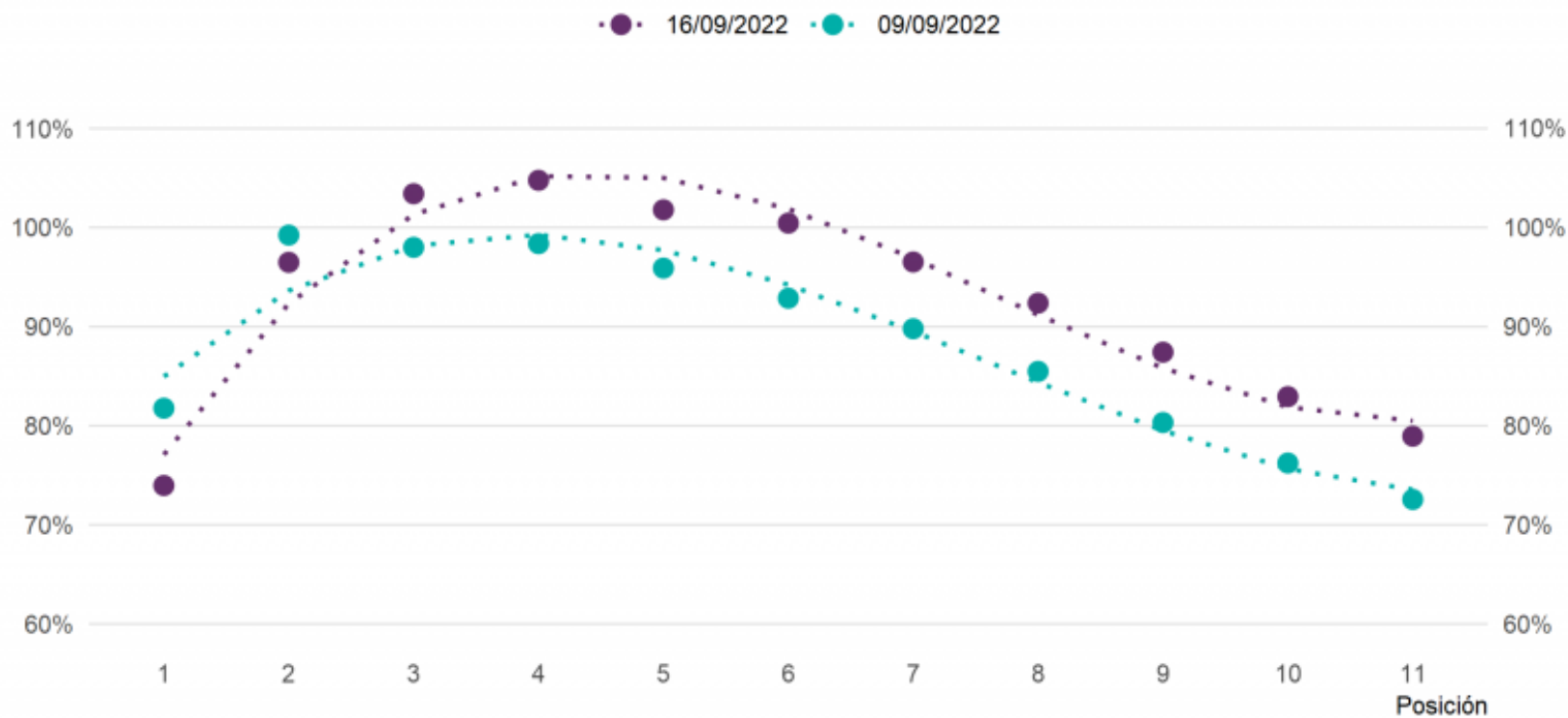
- Mi contraparte me paga F_0 pesos y yo devuelvo el préstamo al banco:

$S_0 e^{(r^{local} - r^{foreign}) * T}$ Neto positivo sin riesgo!

Tasas implícitas al 16/9/2022

Estructura Temporal de Tasas Implícitas Dólar MtR

Tasa de composición continua en base a precios de ajuste de cada día de posiciones con volumen y rueda CAM1 del MAE



Fuente: Matba Rofex y Reuters

Precios, oferta y demanda

- Tenemos una **fórmula** para calcular el **precio futuro** (o forward) en función del **spot** y la tasa de interés. **Puede distorsionarse si hay restricciones fuertes**
- Vemos además, empíricamente, que los precios responden a **oferta y demanda**.
- Cómo se reconcilian estas dos nociones?
- Oferta y demanda fijan el **nivel** de precios
- La **fórmula** $F = S(0)e^{rT}$ indica **precios relativos**

Volumen e Interés Abierto MatbaRofex

	Volumen			Interés Abierto Promedio Diario		
	Contratos	MoM	YoY	Contratos	MoM	YoY
Monedas	16,1M	-32,3%	80,4%	5,9M	3,2%	141,1%
Letras del Tesoro	6,9M	-50,4%	3.063,7%	6,7M	67,0%	10.521,4%
Índices Accionarios	48,1K	15,5%	-53,4%	1,7K	36,8%	-78,4%
Acciones Individuales	40,3K	53,3%	-49,0%	4,4K	19,9%	-46,5%
Energía	22,7K	19,6%	163,1%	1,4K	62,6%	-26,7%
Metales	3,6K	-43,7%	-10,0%	1,4K	-11,8%	17,5%
Subtotal (sin LEDES)	16,2M	-32,1%	77,9%	5,9M	3,2%	139,5%
Total	23,1M	-38,8%	147,6%	12,6M	29,5%	403,0%

Fuente: MtR

- Agosto 2022 en derivados financieros MatbaRofex

Información relevante

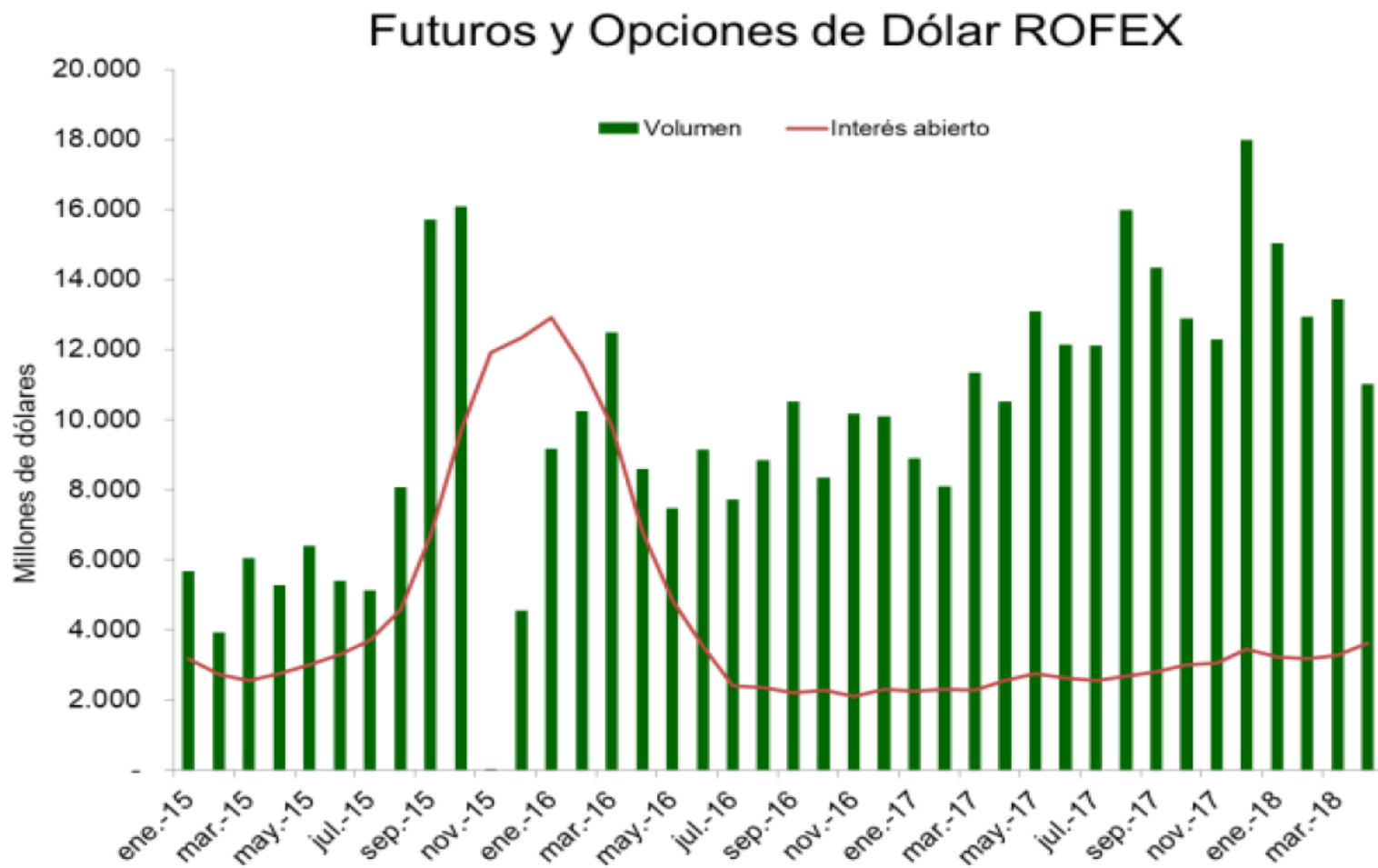
- **Posición:** Activo subyacente y vencimiento del contrato
- **Ajuste:** es el precio futuro, que se usa para calcular *diferencias diarias* que serán compensadas con fondos de los márgenes
- **Volumen:** cantidad de contratos operados en la ultima rueda
- **Interés abierto:** es la cantidad de contratos que permanecen sin cancelar al finalizar la rueda. Aumenta si se abren mas contratos de los que se cancelan, y disminuye en el caso contrario.

Volumen e Interés Abierto

- $t=0$: A compra un contrato, B vende un contrato
Volumen = 1, interés abierto = 1
- $t=1$: A compra un contrato, B vende un contrato
Volumen = 1, interés abierto = 2
- $t=2$: A vende un contrato, B compra un contrato
Volumen = 1, interés abierto = 1
- $t=3$: A vende un contrato, C compra un contrato
Volumen = 1, interés abierto = 1

Interés abierto: [Grado de exposición en el mercado](#)

Volumen e interés abierto 2015 / 2018

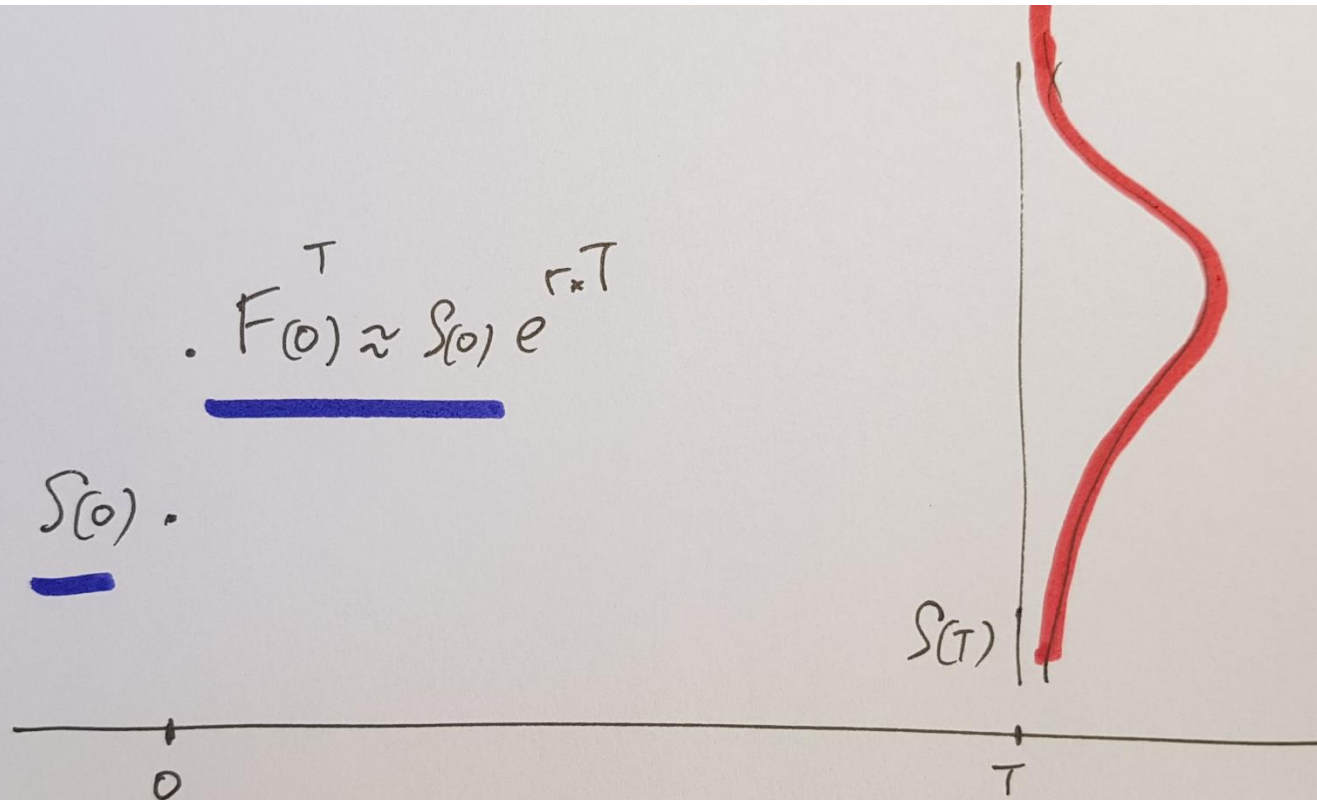


Informe Derivados
Financieros del ROFEX

Es el precio futuro igual al precio esperado?

- El precio futuro, o forward, es el precio justo, visto desde hoy, para una transacción en T.
- Si hay capital libre para aprovechar arbitrages, entonces debe cumplirse **alguna relación** entre spot $S(0)$ y fwd/futuro $F(0)$
- Pero, el precio futuro F_0^T predice **exactamente** al precio spot que sucederá en T?
- Y si no lo hace, es al menos una predicción correcta **en promedio**?
Esto es, se cumple que $F_0^T = E[S(T)]$?

Es el precio futuro igual al precio esperado?



En azul, conocido en $t=0$
En rojo, probabilidades para variable incierta

Es el precio futuro igual al precio esperado?

- Esto es, se cumple que $F_0^T = E[S(T)]$?
- En general, estas cantidades son **bastantes parecidas**.
- Por ejemplo, si $F_0^T < E[S(T)]$, comprar forward/futuro es una buena oportunidad, ya que mi ganancia **esperada** (pero **no segura!**) será

$$E[S(T) - F_0^T] = E[S(T)] - F_0^T > 0$$

Es el precio futuro igual al precio esperado?

- Pero esto **NO** implica que el precio futuro que vemos hoy sea **SIEMPRE** el valor esperado por el mercado para spot al vencimiento, $S(T)$
- Puede haber un gran jugador (Banco Central) moviendo el mercado de moneda por cuestiones de política. (**Argentina 2015**)
- O puede haber asimetría en la distribución de aversión al riesgo de compradores y vendedores.

Esto no es arbitrage!

- Un buen trade, estadísticamente.
- Pero hay riesgo de un súbito movimiento del dólar.

Resumen

- Un contrato a futuros permite comprar/vender un activo en el futuro por un precio fijo hoy. El precio futuro es muy liquido. Matemáticamente similar al precio forward.
- Los contratos existen en algunos formatos específicos fijados por el exchange que centraliza el trading de los contratos.
- El riesgo de crédito esta minimizado por la intermediación del exchange.
- Las pérdidas y ganancias se liquidan en forma diaria. Esto implica que un contrato a futuros preexistente se transforma cada día en equivalente a un contrato nuevo.

Excel Risk Premia Soja