

Integración Internacional del Mercado de Capitales

Jonathan Garita*

Introducción

- ¿Qué tan integrados están los mercados de capital?
- Bajo integración plena, las tasas de interés entre países tienden a igualarse.
- El mundo se ha vuelto financieramente más globalizado. Entre 1970 y 2018:
 - Los pasivos brutos internacionales de EE.UU. creció de 15 a 170 % del PIB
 - Los activos brutos internacionales de EE.UU. creció de 20 a 130 % del PIB
 - Con un patrón similar en muchos países
- Varias políticas han favorecido la integración:
 - Menos controles de capital
 - Creación de la Unión Europea (unión monetaria).
 - Ingreso de China a la OMC y sus altos superávits en cuenta corriente.

*Basado en capítulos 11 de SUW

Mercado de extranjero de divisas

- Los principales tipos de cambios se determinan minuto a minuto en el mercado extranjero de divisas (Forex)
 - Las personas, corporaciones e instituciones públicas comercian divisas (dólares, euro, yenes, yuanes)
 - No es un mercado organizado, es un mercado OTC (over-the-counter o extrabursátil)
 - La mayoría de las negociaciones se dan entre dealers (entre 60 y 70 %)

Cuadro 1: Divisas más transadas en Forex

Moneda	Proporción del valor diario (Abril 2019)
Dólar estadounidense	88.3 %
Euro	32.3 %
Yen japonés	16.8 %
Libra esterlina	12.8 %
Dólar australiano	6.8 %
Dólar canadiense	5.0 %
Franco suizo	5.0 %
Yuan	4.3 %

Nota: El total de sumar todas las transacciones suma 200 % porque cada operación de divisas se registra dos veces: una bajo la moneda vendida y otra bajo la moneda comprada. Los porcentajes anteriores son el porcentaje de transacciones que involucran esa moneda, independientemente de si se compra o se vende. Ejemplo, el dólar estadounidense se compra o vende en el 88 % de todas las transacciones, mientras que el euro se compra o vende el 32 % de las veces.

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_exchange_market#cite_note-71

- El mercado extranjero de divisas transa más de US\$6.6 billones por día (2019), 290 % más que en 1992
 - PIB de Costa Rica en 2022: US\$0.06 billones (US\$62 158 millones)

- En una semana, las transacciones en Forex exceden el valor anual del comercio mundial
 - Los principales centros de negociación son las bolsas de Londres, New York y Tokio
- Principales participantes:
- Bancos comerciales
 - Corporaciones
 - Bancos Centrales

Cuadro 2: Top 10 participantes del mercado

Participante	Proporción del volumen total (Junio 2020)
JP Morgan (EE.UU.)	10.78 %
UBS (Suiza)	8.13 %
XTX Markets (Reino Unido)	7.58 %
Deutsche Bank (Alemania)	7.38 %
Citi (EE.UU.)	5.50 %
HSBC (Reino Unido)	5.33 %
Jump Trading (EE.UU.)	5.23 %
Goldman Sachs (EE.UU.)	4.62 %
State Street Corporation (EE.UU.)	4.61 %
Bank of America Merrill Lynch (EE.UU.)	4.50 %

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_exchange_market#cite_note-71

- La mayoría de transacciones se realiza en US\$

- Las tasas de cambio cruzadas se determinan por arbitraje triangular:

$$\frac{\pounds}{\yen} = \frac{\pounds}{\text{US\$}} \times \frac{\text{US\$}}{\yen}$$

Principales instrumentos:

Contratos spot (al contado)

- Intercambio spot: un contrato por un intercambio inmediato de divisas
 - Manuel tiene US\$ y llama a Trader Nancy por el precio de una moneda (ejemplo, euro)
 - El precio bid o de compra es el tipo de cambio al cual Trader Nancy está dispuesta a comprar euros
 - El precio ask o de venta es el tipo de cambio al cual Trader Nancy está dispuesta a vender euros
 - La diferencia entre el ask y el bid genera ganancias para el Trader Nancy

Derivados

- Son contratos en los cuales el precio se deriva del precio spot
 - Ejemplo: Forwards, swaps, futuros y opciones
 - Estos contratos existen para permitir que los inversionistas intercambian divisas a plazos distintos y bajo diversos escenarios
- Forwards: Es un contrato donde se negocia una fecha y un precio en el futuro donde se realizará la transacción de divisas. It is a contract where the settlement date for the delivery of the currencies is forward in the future for a set price
 - Ejemplo: Acordar comprar US\$1000 en diciembre de 2023 a un tipo de cambio de 650 colones por dólar. Sin importar el tipo de cambio spot en el momento de la maduración del contrato
 - Como el contrato tiene un precio fijo, no hay riesgo

Paridad cubierta de tasas de interés

- Dado el equilibrio en el mercado extranjero de divisas y bajo libre movilidad de capitales, el retorno por activos libres de riesgo debería ser igual entre países
- ¿Cómo comparar los diferenciales de interés entre activos externos de riesgo similar?
- Suponga que la tasa de interés para un depósito a un año plazo en EE.UU. es de 7 % y de 3 % en Alemania.
- El diferencial de 4 p.p. no necesariamente induce a un flujo de capitales hacia Alemania.
 - Depende de las expectativas de depreciación nominal.
 - Es decir, el diferencial puede reflejar expectativas cambiarias o compensación por riesgo cambiario.
- Suponga que en t , un inversionista estadounidense tiene US\$1 y está decidiendo entre invertir en EE.UU. y Alemania. Sea i_t la tasa de interés en EE.UU. y i_t^* la tasa de interés en Alemania.
- Si decide invertir en EE.UU.:
 - En $t + 1$ recibe $1 + i_t$ US\$.
- Si decide invertir en Alemania:
 - Si E_t es el tipo de cambio spot en t (US\$ por euro), debe comprar $1/E_t$ euros.
 - En $t + 1$ recibe $(1 + i_t^*)/E_t$ euros.
 - En $t + 1$ convierte de nuevo a US\$, recibiendo $(1 + i_t^*) E_{t+1}/E_t$.
- Por tanto, el retorno por invertir en EE.UU. es mayor que en Alemania si:

$$1 + i_t > (1 + i_t^*) E_{t+1}/E_t$$

- Sin embargo, en el período t no se conoce con certeza el tipo de cambio en $t + 1$, E_{t+1} . Por tanto, el retorno asociado con invertir en EE.UU. y el asociado con invertir en Alemania no son directamente comparables.
 - El retorno de invertir en EE.UU. se conoce con certeza
 - El de invertir en Alemania no
 - Incluso bajo libre movilidad de capitales, un retorno certero no debería ser igual a un retorno incierto
 - Entonces, $1 + i_t \neq (1 + i_t^*) E_{t+1} / E_t$ no indica que la libre movilidad no se cumple

Mercado de futuros cambiarios

- El mercado de futuros de divisas busca ayudar a que los inversionistas minimicen el riesgo cambiario.
- El inversionista puede comprar un contrato en t que garantice un tipo de cambio en $t + 1$, independientemente de las condiciones de mercado en $t + 1 \Rightarrow$ **contrato de futuros**.
- Sea F_t la tasa de futuro (el valor en US\$ en t de un euro entregado y pagado en $t + 1$).
 - Cuando el contrato de futuros es acordado, no hay intercambio de dinero. El intercambio ocurre cuando el contrato es ejecutado en $t + 1$.
- Por tanto, el retorno de invertir US\$1 en Alemania utilizando el mercado de futuros de divisas es

$$(1 + i_t^*) \frac{F_t}{E_t}$$

- Este retorno se conoce con certeza. Por lo que es comparable con el de invertir en EE.UU.

- La diferencia entre el retorno local y extranjero expresado en moneda local y utilizando el mercado de futuros de divisas se conoce como:

$$\text{Diferencial cubierto de tasas de interés} = (1 + i_t) - (1 + i_t^*) \frac{F_t}{E_t}.$$

- Se denomina como “cubierto” porque el mercado de futuros permite blindar al inversionista del riesgo cambiario.
- También se conoce como **paridad cubierta de tasas de interés**.
- En ausencia de barreras a la movilidad de capitales y, para tasas de interés y tasas de futuros libres de riesgo, el diferencial es cero.
 - Un diferencial positivo sugiere barreras a la movilidad de capitales.
- Note que para prevenir oportunidades de arbitraje, el diferencial cubierto debe ser cero. La tasa forward entonces debe cumplir:

$$F_t = E_t \frac{1 + i_t}{1 + i_t^*}$$

Es decir:

$$\frac{F_t - E_t}{E_t} = \frac{i_t - i_t^*}{1 + i_t^*} \approx i_t - i_t^*$$

- Por tanto, la tasa de descuento forward $\left(\frac{F_t - E_t}{E_t}\right)$ debe ser igual al diferencial de retornos
 - Si i_t es el retorno nominal de EE.UU. y i_t^* el de Alemania, con $E_t = \text{US\$}/\text{€}$, entonces la tasa de descuento forward del dólar debe reflejar el diferencial de interés entre estos dos países

Ejemplo de un incumplimiento de la paridad cubierta de tasas de interés

- Suponga que $i_t = 0.07$ (tasa EE.UU.); $i_t^* = 0.03$ (tasa Euro)

- Además, $E_t = 0.50$ US\$ por euro; $F_t = 0.51$ US\$ por euro

- El diferencial cubierto es:

$$1 + i_t - (1 + i_t^*) F_t / E_t = 1.07 - 1.03 \times 1.02 = 0.0194$$

- ¿Cómo lucrar?

- Pida 1 euro en Alemania
- Cambie el euro en el mercado spot y reciba \$0.5
- Invierta \$0.5 en un depósito en EE.UU.
- Compre un contrato de 1.03 euros en el mercado futuro
- En un año, el depósito en EE.UU. genera $1.07 \times \$0.5 = \0.535 (**ingresos**)
- Ejecute el contrato futuro, comprando 1.03 euros por $\$0.51 \times 1.03 = \0.5253 (**egresos**)
- Pague el préstamo alemán
- Ingresos-egresos: $\$0.535 - \$0.5253 = \$0.0097 > 0$

- Note que la operación no involucra riesgo cambiario (gracias al mercado futuro), no necesitó capital inicial y generó ganancias puras de \$0.0097

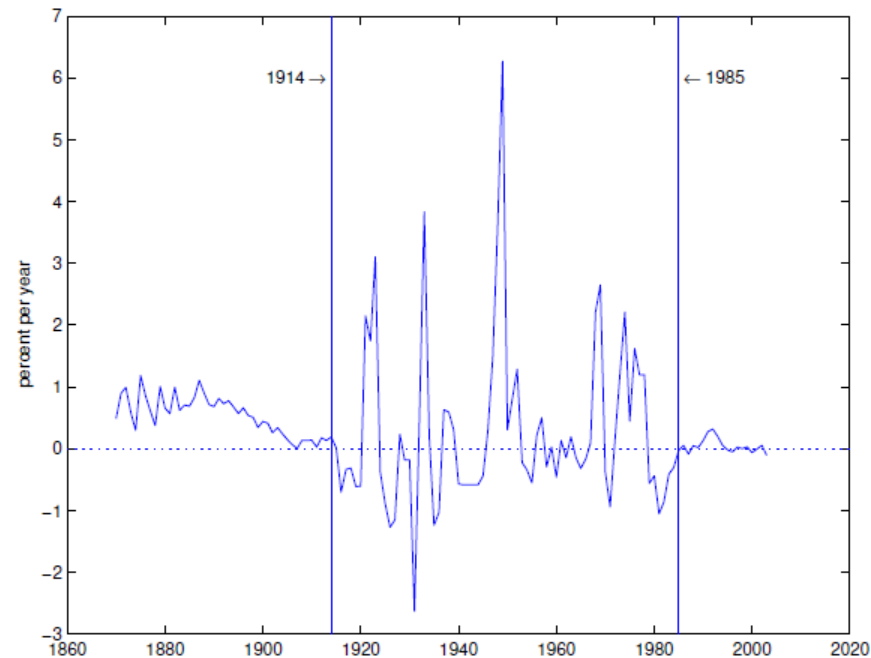
- El incumplimiento del diferencial cubierto debería sugerir falta de libre movilidad de capitales

Evidencia empírica sobre el diferencial cubierto de tasas de interés

- Considere el diferencial cubierto entre el dólar y la libra esterlina:

$$(1 + i_t^{us}) - \left(1 + i_t^{uk}\right) \frac{F_t^{\$/\pounds}}{E_t^{\$/\pounds}}$$

Figura 1: Diferencial cubierto de tasas de interés entre el US\$ y la libra esterlina



■ Del gráfico anterior

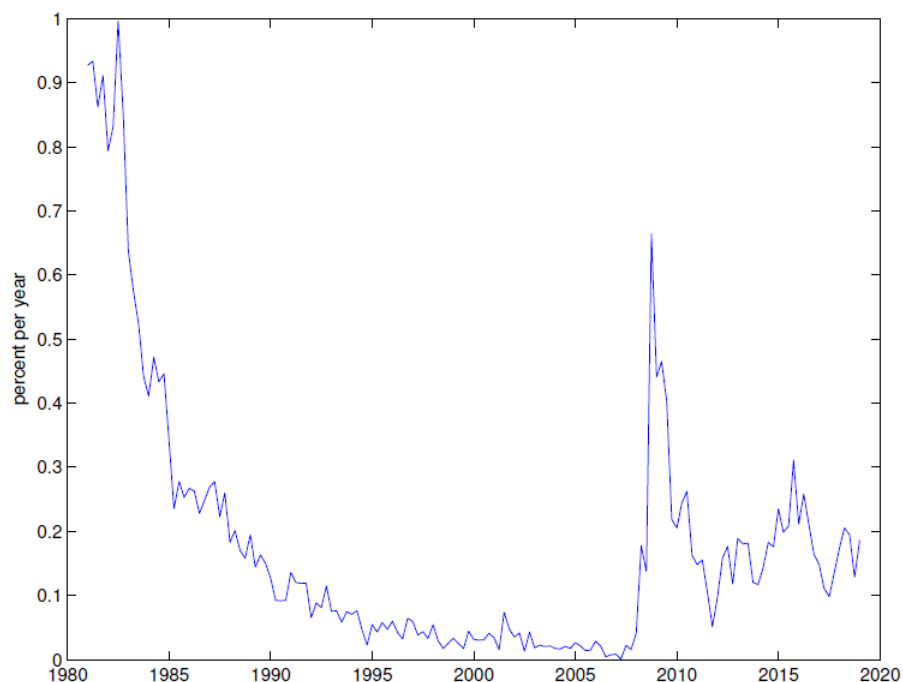
- El diferencial cubierto de tasas fue pequeño antes de la Primera Guerra Mundial y después de 1985, lo que sugiere una alta integración del mercado de capitales en ambos períodos.
- El período entre guerras y la Gran Depresión puso al sistema financiero internacional en jaque y llevó a una significativa heterogeneidad de normativas y regulaciones que impidieron una fluidez libre del capital entre países.
- Misma dinámica se observa entre EE.UU. y Alemania.

- Es decir, la integración de los mercados de capitales no es un concepto moderno.

Evidencia empírica sobre los diferenciales offshore-onshore

- Una manera alternativa de medir un diferencial libre de riesgo cambiario, es usar las tasas de interés de instrumentos denominados en la misma moneda, pero emitidos en centros financieros localizados en distintos países.
 - Ejemplo: tasas de interés por depósitos en dólares entre bancos en New York (onshore) y Londres (offshore).

Figura 2: Diferencial onshore-offshore del US\$



Notes: The figure plots the average quarterly offshore-onshore interest rate differential of the U.S. dollar. The offshore rate is the 3-month Euro-Dollar deposit interest rate, Bank of England series: IUQAED3A. The onshore rate is the 3-month certificates of deposit (CD) rate for the United States, OECD MEI series: IR3TIB.

- Del gráfico anterior:
 - El diferencial offshore-onshore ($i_t^* - i_t$) es alto hasta mediados de los 80s, dadas las regulaciones que existían entre EE.UU. y Reino Unido que limitó la movilidad de capitales.
 - El diferencial positivo indica que los inversionistas deseaban endeudarse en EE.UU. y prestar en Reino Unido, pero la regulación lo impedía.
 - El diferencial cae a prácticamente cero (por debajo de 10 puntos base) entre 1990 y la Gran Recesión de 2008.
 - En 2008, el diferencial repunta fuertemente para luego estabilizarse alrededor de 20 puntos base.
 - La falta de convergencia post-crisis refleja la adopción de medidas prudenciales en ambos países que previene a los bancos a realizar arbitraje.

Paridad descubierta de tasas de interés

- La paridad descubierta de tasas de interés se cumple si:

$$1 + i_t = (1 + i_t^*) \frac{\mathbb{E}_t(E_{t+1})}{E_t}$$

- Con \mathbb{E}_t el operador de expectativas condicional a la información disponible en el período t , E_t el tipo de cambio spot.
- Es difícil evaluar la PDI pues es difícil medir $\mathbb{E}_t(E_{t+1})$
- Note además que si la PCI y la PDI se cumplen:

$$F_t = \mathbb{E}_t(E_{t+1})$$

- Es decir, la tasa forward es un predictor insesgado del tipo de cambio spot esperado
- Si existen desviaciones importantes de la PDI, ¿estamos en presencia de impedimentos de libre movilidad de capitales?
 - No necesariamente. No es condición de equilibrio en los modelos de valoración de activos
 - La PDI es rechazada fuertemente en los datos

Arbitraje de divisas (carry trade) como oportunidad para probar la PDI

- Suponga que la PDI se cumple:

$$1 + i_t = (1 + i_t^*) \mathbb{E}_t [E_{t+1}/E_t]$$

- Si $i_t > i_t^*$, entonces $\mathbb{E}_t [E_{t+1}/E_t] > 1 \Rightarrow$ los agentes esperan una depreciación de la moneda con la tasa de interés alta
 - No se deberían hacer ganancias sistemáticas pidiendo prestado a una tasa de interés baja para prestar a una tasa de interés alta
 - El movimiento del tipo de cambio debería compensar el diferencial de tasas de interés.
- Sin embargo, el carry trade es muy popular.
 - Debe generar ganancias positivas, en promedio.

- En general:

$$\text{ganancias del carry trade} = (1 + i_t) - (1 + i_t^*) \frac{E_{t+1}}{E_t}$$

- Burnside, Eichenbaum, Kleshchelski y Rebelo (2006): el retorno del carry trade es positivo pero bajo
 - La ganancia promedio es de 0.0029 por 1 libra esterlina invertida en un mes.
 - Se necesita invertir cantidades enormes de dinero para generar ganancias sustanciales.

- Dado que la ganancia del carry trade es positiva en promedio, el diferencial descubierto de tasas no es cero
 - La PDI falla
- El carry trade no es particularmente más riesgoso que invertir en la bolsa. Utilizando el ratio de Sharpe¹:
 - Burnside et al. (2006): ratio de Sharpe de 0.145 (relativamente alto)
 - Invertir en un índice S&P500 tenía un ratio de Sharpe de 0.14 en el mismo período
- Pero, el carry trade es sujeto a crash risk: Pérdidas significativas como resultado de movimientos súbitos en el tipo de cambio.
 - Ejemplo: entre el 6 y 8 de octubre de 1998, el yen experimentó una sorpresiva apreciación con respecto al US % de 14 %
 - Si un carry trader invirtió 1000 millones de US\$ (1 billion) en una operación en corta en yenes (pide prestado yenes hoy para devolverlos en el futuro esperando una depreciación)
 - Entonces en cuestión de dos días estaría perdiendo 140 millones de US\$
- The Economist: carry trade es el equivalente a "picking up nickels in front of steamrollers.": una operación que requiere posiciones brutas muy altas para un retorno bajo y un riesgo importante.

El Forward Premium Puzzle

- Cuando una moneda extranjera es “más cara” en el mercado futuro que en el spot, entonces:

$$F_t > E_t$$

¹Una medida para analizar el rendimiento de una inversión, teniendo en cuenta el respectivo riesgo. $\text{Ratio de Sharpe} = \frac{\text{media}(\text{retorno})}{\text{std.}(\text{retorno})}$.

- Y en tal caso, la moneda extranjera está en prima en el mercado futuro. Equivalentemente, la moneda doméstica está en descuento en el mercado forward
- Condicional en la PCI, vimos que la PDI se cumple sí y solo sí la tasa forward es igual a la expectativa de depreciación del tipo de cambio spot: $F_t = \mathbb{E}_t E_{t+1}$. Es decir:

$$\mathbb{E}_t \frac{E_{t+1}}{E_t} = \frac{F_t}{E_t}$$

- En otras palabras, la PDI se cumple sí y solo sí la moneda local se espera que se deprecie cuando la moneda extranjera está en premio en el mercado forward.
- Vimos que la PCI se cumple razonablemente bien en los datos. Entonces, podemos utilizar la PCI para probar las implicaciones de la PDI. Considere la regresión:

$$\frac{E_{t+1}}{E_t} = a + b \frac{F_t}{E_t} + \mu_{t+1}$$

- Si la PDI se cumple, la estimación debería arrojar $a = 0$ y $b = 1$. Burnside (2018) corre esta regresión para el US\$ con respecto a las monedas de diez países industrializados, con frecuencia mensual entre 1976 y 2018.
 - Reporta $\hat{a} \approx 0.00055$ y $\hat{b} = -0.75$
 - Para la mayoría de países, la hipótesis nula de que $a = 0$ y $b = 1$ se rechaza con niveles de significancia altos (1 % o menos).
- Esto se conoce como el forward premium puzzle
 - El cual indica que la PDI es fuertemente rechazada por los datos

Enfoque de activos para determinación del tipo de cambio

- En el corto plazo, los precios son rígidos, los agentes enfrentan fricciones (información, costos de transporte) y regulación (política arancelaria) que hacen que la paridad de poder de compra no se cumpla
- Esto hace que la PPP sea una teoría de determinación del tipo de cambio de largo plazo
- **¿Cómo entender el tipo de cambio en el corto plazo?**
- De la paridad descubierta de tasas de interés:

$$\frac{\mathbb{E}_t(E_{t+1}) - E_t}{E_t} = i_t - i_t^*$$

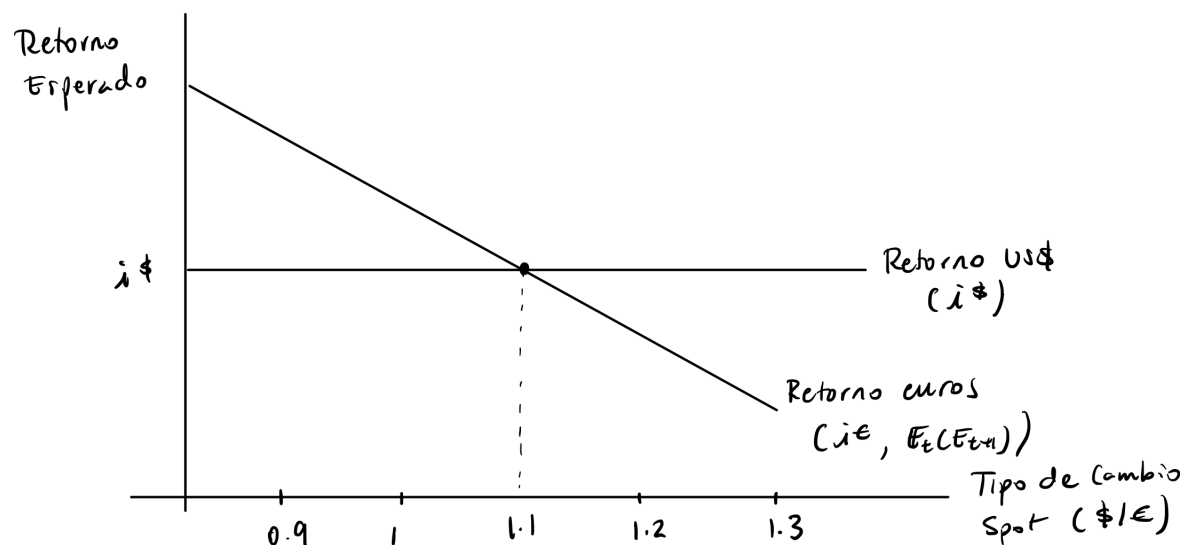
- El arbitraje opera si las personas inversionistas ven una diferencia en el retorno esperado de un activo, normalizado por una moneda en común
- En particular, sea el US\$ y el euro en un mercado extranjero de divisas con libre movilidad de capitales y eficiente
 - El retorno de un activo denominado en US\$ es $i_t^{\$}$. Es igual al retorno esperado en US\$
 - El retorno de un activo denominado en euros es i_t^{ϵ}
 - El tipo de cambio spot es $E_t = \text{US\$}/\epsilon$
 - Las expectativas de tipo de cambio $\mathbb{E}_t(E_{t+1})$ están dadas
- Entonces, el retorno esperado en US\$ de un activo denominado en euros es:

$$\text{Retorno esperado } \epsilon = \left(1 + i_t^{\epsilon}\right) \frac{\mathbb{E}_t(E_{t+1})}{E_t}$$

- Note que el retorno esperado es decreciente en E_t :

- Entre mayor sea el tipo de cambio, menor es el retorno esperado de activos en euros

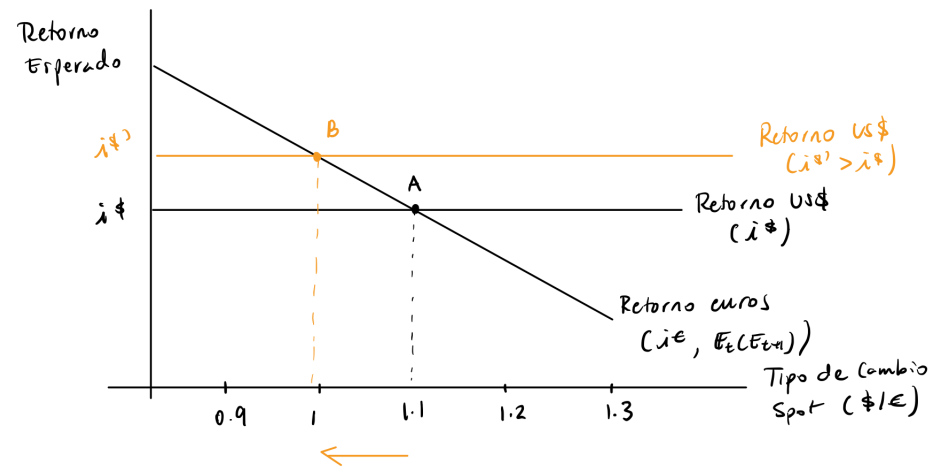
Figura 3: Equilibrio en Forex



- El equilibrio en Forex se da cuando el retorno esperado en US\$ iguala al retorno esperado en euros
 - Esto determina el tipo de cambio spot E_t
 - Si el retorno esperado en euros es mayor al retorno esperado en US\$ (zona izquierda al punto A del gráfico anterior, $\left((1 + i_t^{\text{€}}) \frac{E_t(E_{t+1})}{E_t} > i_t^{\$} \right)$), entonces hay oportunidad de arbitraje
 - Las personas inversionistas piden US\$ prestados para comprar euros. Así, los invierten en bonos en euros y obtienen una ganancia en $t + 1$. Ese mayor apetito por euros presiona el tipo de cambio E_t al alza, depreciando el US\$ relativo al euro

- La depreciación del US\$ disminuye el retorno esperado del activo en euros, reduciendo las oportunidades de arbitraje
 - Esto hasta que las oportunidades de arbitraje desaparezcan completamente (el tipo de cambio E se ubique en A)
- Suponga que las expectativas de tipo de cambio están dadas. Entonces, un incremento en la tasa de interés US\$, sin cambios en la tasa de interés en euros y sin ajustes en expectativas cambiarias, implicaría una apreciación del dólar (depreciación del euro).

Figura 4: Equilibrio en Forex



- Esto precisamente se ha venido observando entre el euro, el dólar y el diferencial de tasas de interés:

Cuadro 3: Tasas de interés y tipo de cambio dólar por euro (promedio mensual)

Fecha	$i_t^{\$}$	$(i_t^{\text{€}})$	$E_t = \text{US\$}/\text{€}$
Enero 2020	0.077 %	0 %	1.1259
Marzo 2022	0.200 %	0 %	1.1019
Junio 2022	1.19 %	0 %	1.0567
Septiembre 2022	2.58 %	0.93 %	0.9899
Octubre 2022	3.08 %	1.25 %	0.9804

Nota: $i_t^{\$}$ corresponde a la tasa efectiva de fondos federales de EE.UU. (<https://fred.stlouisfed.org/series/EFRR>). $i_t^{\text{€}}$ corresponde a la tasa de operaciones principales de refinanciación del Banco Central Europeo (<https://fred.stlouisfed.org/series/ECBMRRFR>)

- ¿Es este modelo suficiente? No
 - Hay que entender formación de expectativas cambiarias. Estas dependen del contexto local e internacional.
 - Hay que entender la determinación de precios. Esto involucra introducir el mercado monetario

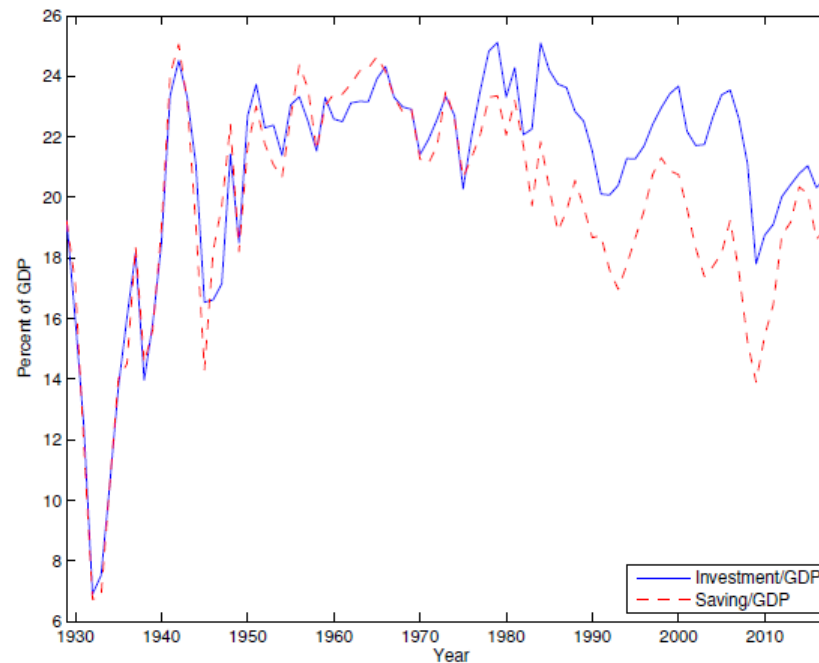
Paradoja Feldstein-Horioka

- Feldstein y Horioka (1980) examinan datos de la relación promedio de la inversión/PIB y el ahorro/PIB para 16 países entre 1960-1974 estimando la siguiente regresión:

$$\left(\frac{I}{PIB}\right)_i = 0.035 + 0.887 \left(\frac{S}{PIB}\right)_i + v_i; \quad R^2 = 0.91$$

- Es decir, una correlación muy alta, alrededor de 0.887. Y explicando una muy alta proporción de la variación de la variable dependiente ($R^2 = 0.91$)
- No solamente la relación es longitudinal, también es a lo largo del tiempo:

Figure 11.4: U.S. National Saving and Investment Rates, 1929-2018

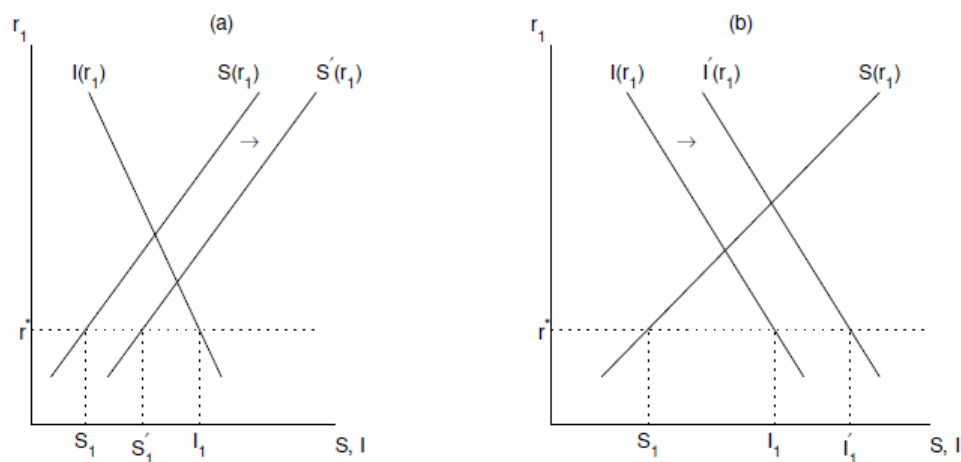


Data Source: Bureau of Economic Analysis, NIPA Table 1.1.5 and Table 5.1.

- Feldstein y Horioka: si el capital es altamente fluido entre países, entonces la correlación entre S e I debería ser cercana a cero. Una correlación positiva sugiere una baja movilidad de capitales. ¿Por qué?
- Dado que $CA = S - I$, la cuenta corriente en una economía cerrada siempre es cero, por lo que $S = I$ y, ante ello, cambios en la tasa de ahorro nacional siempre están perfectamente correlacionados con cambios en la tasa de inversión local
- Adicionalmente, en una economía pequeña y abierta, dado que la tasa de interés local es exógenamente determinada por la internacional, entonces factores independientes que afecten la curva de ahorro o la de inversión conllevarían a

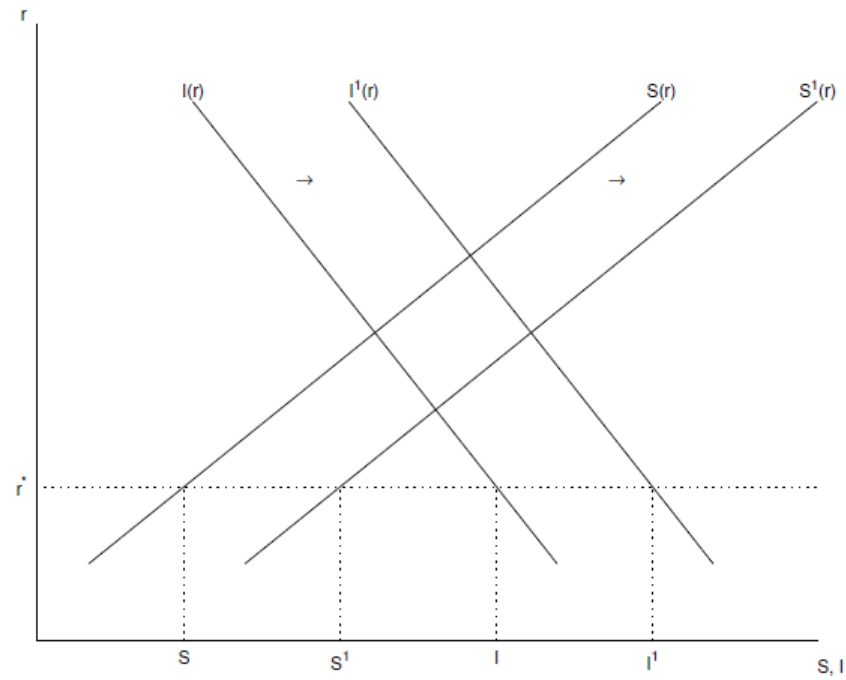
una correlación nula entre S e I :

Figure 11.5: Response of S and I to independent shifts in (a) the savings schedule and (b) the investment schedule



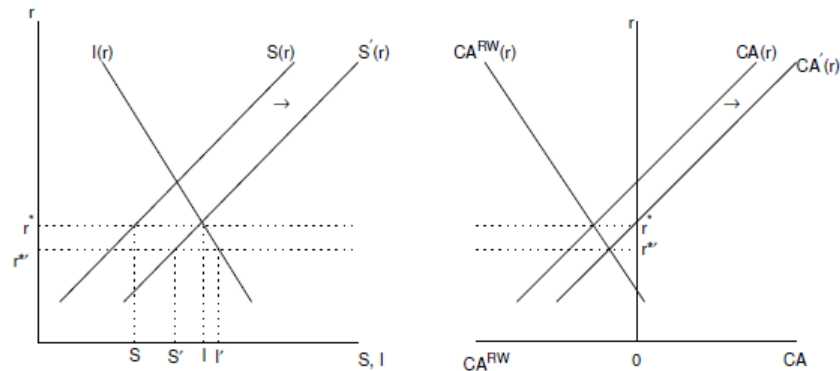
- ¿Implica una correlación alta entre S e I una imperfecta movilidad de capitales?
 - Bajo perfecta movilidad de capitales, una correlación alta se puede explicar por shocks que afecten simultáneamente ambas curvas
 - Ejemplo: un shock de productividad persistente con mayor intensidad en la productividad presente puede inducir a un desplazamiento simultáneo de la curva de ahorro e inversión:

Figure 11.6: Response of S and I to a persistent productivity shock



- Similarmente, la presencia de efectos de país grande pueden explicar la alta correlación entre S e I bajo libre movilidad de capitales:
 - Por ejemplo, considere un shock que desplaza la curva de ahorro de un país grande y abierto a la derecha
 - Esto presiona a la tasa de interés internacional a la baja
 - Incentivando a un aumento de la inversión

Figure 11.7: Large open economy: response of S and I to a shift in the savings schedule



- Por tanto, una correlación alta entre I y S no necesariamente implica limitaciones en la libre movilidad de capitales.