

Curso Avanzado sobre Mercado de Capitales

Estrategias de Trading

ESTRATEGIAS CON INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA

Manuel Oyhamburu

@oyhamburu81

@FundacionBCBA



Letras en Pesos a descuento a tasa variable (LEPASE)

LETRAS DEL TESORO EN PESOS TASA DE PASE + 275 pbs. Vto. 29 de octubre de 2021 – **SO291**

Fecha de emisión: 19/04/2021

Fecha de pago: 29/10/2021

Moneda de suscripción y pago: Pesos AR\$

Ley aplicable: Ley de la República Argentina

Amortización: Integra al vencimiento

Intereses: Devengará intereses a la tasa nominal anual equivalente al promedio aritmético simple de la Tasa de Pases Pasivos para 7 días de plazo BCRA, desde 5 días hábiles anteriores a la fecha de emisión a 5 días anteriores a la fecha de vencimiento, más un margen de 2,75%. Los intereses serán pagaderos íntegramente al vencimiento y serán calculados sobre la base de los días efectivamente transcurridos y la cantidad exacta de días que tiene cada año (actual/actual).

Denominación mínima: VN \$1

Paridad

Relaciona la cotización del título en el mercado con su Valor Técnico. Su resultado muestra si un Bono está cotizando con descuento o premio.

$$Paridad (\%) = \frac{Cotización (sucía)}{Valor Técnico} \%$$

Paridad = 100

bono a la par → TIR = R.C. = tasa de cupón

Paridad > 100

sobre la par → TIR < R.C. < tasa de cupón

Paridad < 100

bajo la par → TIR > R.C. > tasa de cupón

Ganancia/Pérdida de Capital ante TIR estable

Fecha	Precio con TIR (10,81%)	Variación precio	C.Y	TIR (11%)
15/9/2020	51,473		0,206%	
15/9/2021	57,050	10,84%	0,769%	11,04%
15/9/2022	62,915	10,28%	0,795%	11,05%
15/9/2023	69,327	10,19%		10,99%

Suma Var. Precio +
Rendimiento Corriente
período anterior.

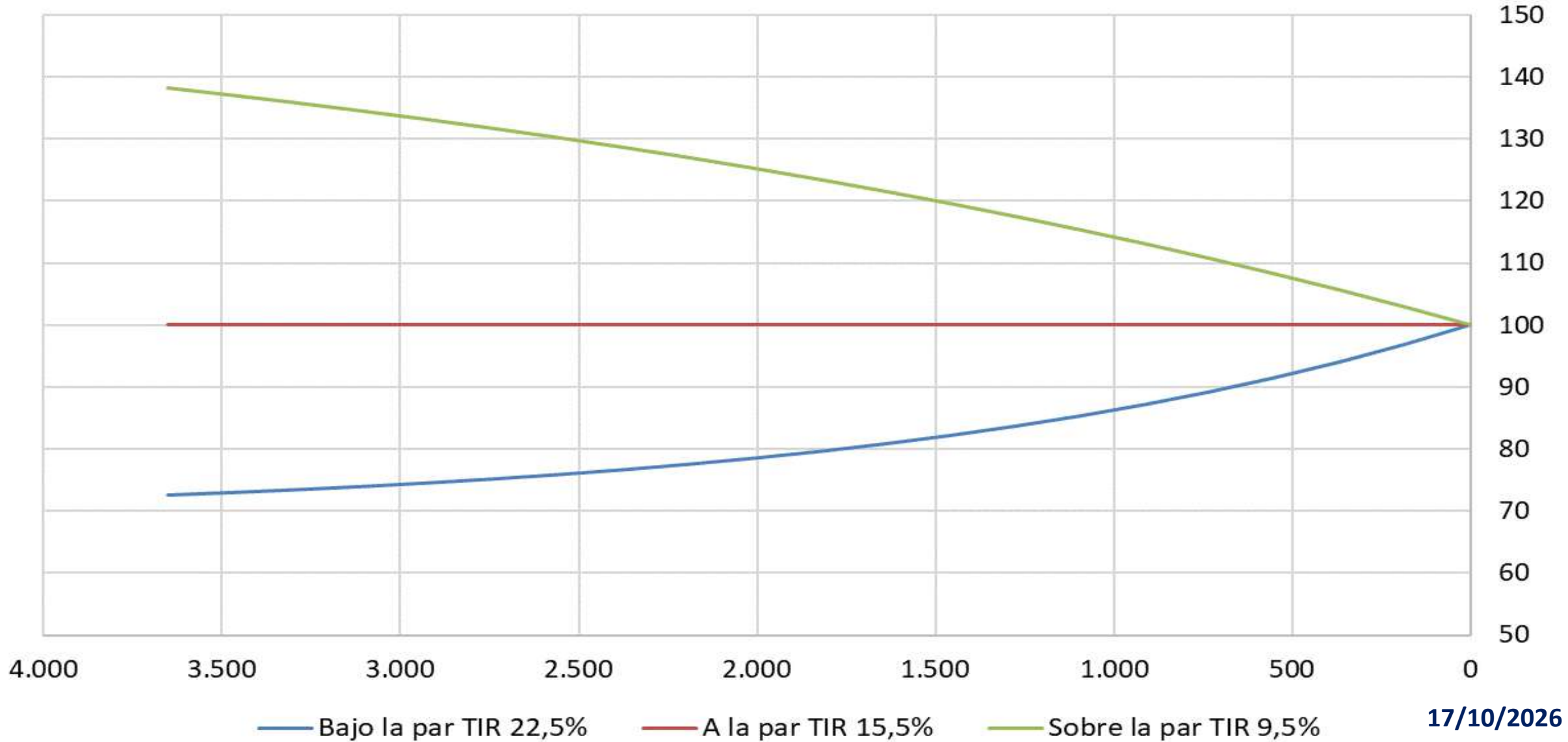
Ganancia/Pérdida de Capital ante TIR estable

TO26
TIR N.A. estable en
22,5%

Fechas	Rendimiento corriente	Variación precio	TIR - R.C.
17/10/2016	21,30%		1,20%
17/4/2017	21,17%		1,33%
17/10/2017	21,03%	1,20%	1,47%
17/4/2018	20,87%	1,33%	1,63%
17/10/2018	20,71%	1,47%	1,79%
17/4/2019	20,52%	1,62%	1,98%
17/10/2019	20,32%	1,79%	2,18%
17/4/2020	20,10%	1,97%	2,40%
17/10/2020	19,86%	2,17%	2,64%



Precio limpio TO26 según TIR y días hasta el vencimiento



17/10/2026

Medidas de Rendimiento - Rendimiento Corriente:

- Mide el rendimiento anual por intereses que un inversor tendrá en el año, relacionando el interés que recibirá en el año con el precio del bono.
$$\frac{\text{CUPON DE RENTA ANUAL}}{\text{PRECIO}}$$
- Puede asimilarse a una medida de rendimiento bajo la fórmula de interés simple.
- Sólo considera el flujo de caja en concepto de intereses y el precio para tener derecho a dicho interés. Por lo tanto, **se utiliza para comparar este flujo de caja.**
- **No considera las ganancias o pérdidas de capital por comprar el Bono bajo o sobre la par.**
- No considera la reinversión de intereses. Si no se vende el título, tendremos el mismo Rendimiento Corriente al otro año.
- Quien esté interesado únicamente en cobrar cupones de renta debe buscar el Bono con mayor Rendimiento Corriente. Muchos inversores institucionales tienen como objetivo lograr un alto Rendimiento Corriente, con estabilidad de capital.
- Es más usual su utilización en USA, donde todos los bonos son de tipo Bullet.

Valuación de Bonos (el precio de un bono):

$$Precio = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

- El precio del Bono representa el valor actual del flujo de fondos que generará el título, descontándolo a cierta tasa.
- La tasa que iguala el precio (que surge de la oferta y demanda en el mercado) y el flujo de fondos descontado se denomina Tasa Interna de Retorno (TIR) o yield to maturity, y es la medida de rendimiento más utilizada para decidir inversiones en los activos de renta fija.

$$Precio = \frac{C_1}{(1+TIR)} + \frac{C_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+TIR)^n}$$

Tanto el precio como el flujo de fondos (el numerador del lado derecho de la ecuación) son datos conocidos; por lo tanto, debemos encontrar la variable TIR que resuelva la igualdad.

Duracion

Derivando la expresión del precio respecto de la tasa de rendimiento r :

$$\frac{dp}{dr} = -1 \times \frac{C_1}{(1+r)^2} - 2 \times \frac{C_2}{(1+r)^3} - \dots - n \times \frac{C_n}{(1+r)^{n+1}}$$

Reordenando:

$$\frac{dp}{dr} = \frac{-1}{(1+r)} \times \left[\frac{1 \times C_1}{(1+r)} + \frac{2 \times C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{n \times C_n}{(1+r)^n} \right]$$

Dividiendo por el precio obtengo la expresión:

$$\frac{dp}{dr} \times \frac{1}{P} = \frac{-1}{(1+r)} \times \left[\frac{1 \times C_1}{(1+r)} + \frac{2 \times C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{n \times C_n}{(1+r)^n} \right] \times \frac{1}{P}$$

La expresión entre corchetes dividida por el precio del Bono representa la DURACION. De la expresión completa se deduce la *DURACION MODIFICADA* y expresa cuánto variará % el precio de un Bono ante cambios en la tasa de rendimiento exigida. La DM es una medida de la volatilidad del Bono, y podría interpretarse como una “elasticidad precio/tasa de rendimiento”.

Duracion

- i. Se interpreta como un plazo temporal.
- ii. Plazo promedio ponderado de vida de un bono.
- iii. Es plazo promedio de cupones de renta y amortización ponderados por el porcentaje que representa cada valor presente del flujo de fondos respecto al precio del bono.
- iv. Momento futuro en el tiempo en el cual el inversor habría recibido en promedio el valor de su inversión original, medida a valores presentes.
- v. Plazo de un bono cupón cero equivalente.

La Duración dependerá del plazo al vencimiento (+), la tasa de cupón (-), la TIR (-), y la frecuencia de pago de los cupones (-).

A mayor Duración mayor será la variabilidad en el precio del Bono ante cambios en la TIR.

Duración

Fecha de liquidación	Renta	Amortización	Flujo de Fondos	V.P. FF	V.P. FF/Precio	Días hasa el cobro* (2)	(1) * (2)
18/3/2020							
18/9/2020	0,600		0,60	0,60	0,60%	0,50	0,003
18/3/2021	0,600		0,60	0,59	0,59%	1,00	0,006
18/9/2021	0,600		0,60	0,59	0,59%	1,50	0,009
18/3/2022	0,600	100,0	100,60	98,22	98,22%	2,00	1,964
				100,00	100,0%	DURACION	1,982
						DM	1,754

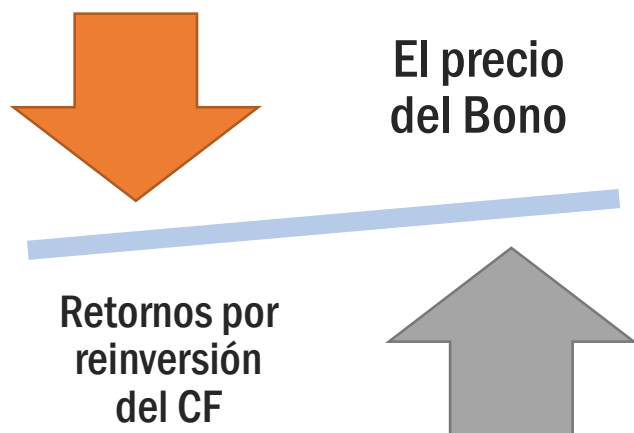
* Expresados en años (se dividen por 360).

- Cuanto mayor sea el tiempo que tiene un Bono hasta el vencimiento, mayor será la Duracion (relación positiva).
- A mayor rendimiento requerido o tasa de interés de mercado (TIR), menor Duracion y viceversa.
- A mayor tamaño del cupón menor Duracion y viceversa.
- A mayor frecuencia de pago menor Duracion y viceversa.
- Si la TIR exigida permanece constante, la DURACION es lineal entre dos fechas consecutivas de pagos de cupones. Es decir, el centro de gravedad se mantiene, pero nos acercamos a él a medida que corre el tiempo (si nos acercamos un día la DURACION disminuye un día).

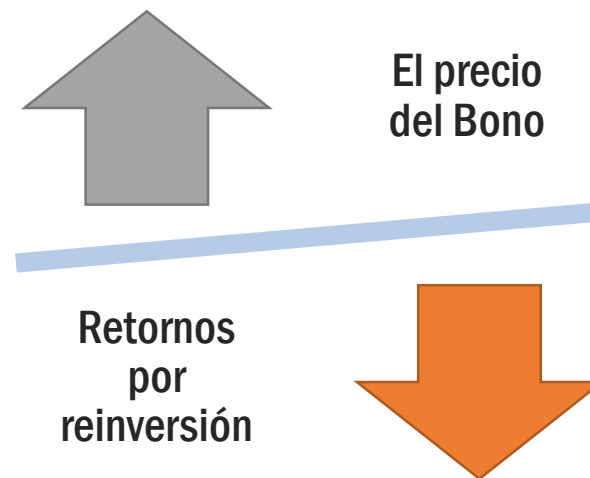
Retorno total de un título

- » Los cambios en la tasa exigida por el mercado afectan el rendimiento de una inversión en Bonos de dos maneras diferentes:

Una suba en la TIR exigida

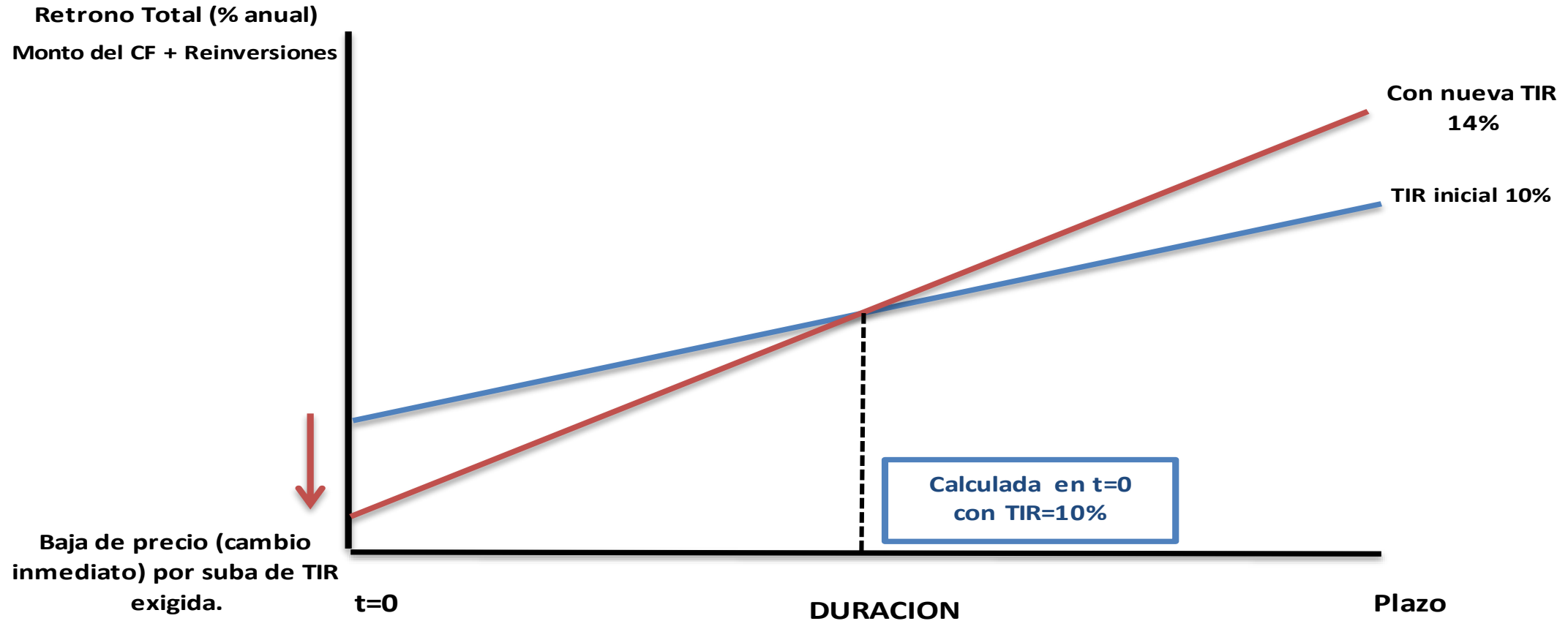


Una baja en la TIR exigida



- » El cambio en el Precio es inmediato, sin embargo a mediano y largo plazo un cambio en la tasa para la reinversión de cupones tendrá impacto en Retorno Total de la Inversión.
- » Mientras mayor sea el plazo hasta el vencimiento (mayor plazo de reinversión) y más alto el cash flow, más incidencia tendrá la reinversión de los cupones en el Retorno Total de la inversión.

Inmunización Estática o de primer orden



Ante una única variación (de una vez y para siempre) en la TIR existe un momento del tiempo en que la pérdida (ganancia) por el cambio en el precio provocada por la variación en la TIR se compensa por los mayores (menores) resultados de la reinversión de cupones. Ese momento es la DURACION.

Inmunización Estática o de primer orden

Demostración matemática:

$$W = P \times (1 + r)^h$$

Al momento h pretendo mantener una riqueza igual a W . Pero, si cambia $r \Rightarrow$

$$\frac{dW}{dr} = \left[\left(\frac{-1}{(1+r)} \right) \times DUR. \times P \right] \times (1+r)^h + P \times h \times (1+r)^{h-1}$$

Esto es así porque P también es función de r , por lo tanto es el producto de dos funciones. La primera expresión, entre corchetes, es la derivada de P respecto a r .

$$\frac{dW}{dr} = \frac{(1+r)^h}{(1+r)} \times P \times [-DUR. + h]$$

Por lo tanto, si busco que ante un cambio en r la riqueza (W) se vea inalterada esta ecuación debería ser igual a cero. Para eso es suficiente que la DURACION sea igual a h (*el plazo por el que mantengo la inversión*).

Promedio Ponderado de Vida (PPV)

$$PPV = \sum_{t=1}^n \frac{t \times C_t}{\sum_{t=1}^n C_t}$$

- Es una medida de la vida promedio de un Bono, donde los plazos hasta cada cupón (de renta y/o amortización) son ponderados por el peso relativo del pago de cada cupón respecto a los pagos totales.
- Es una aproximación a la Duración con un cálculo más sencillo.
- A diferencia de la Duración considera los flujos a valores corrientes y no a valores actuales.

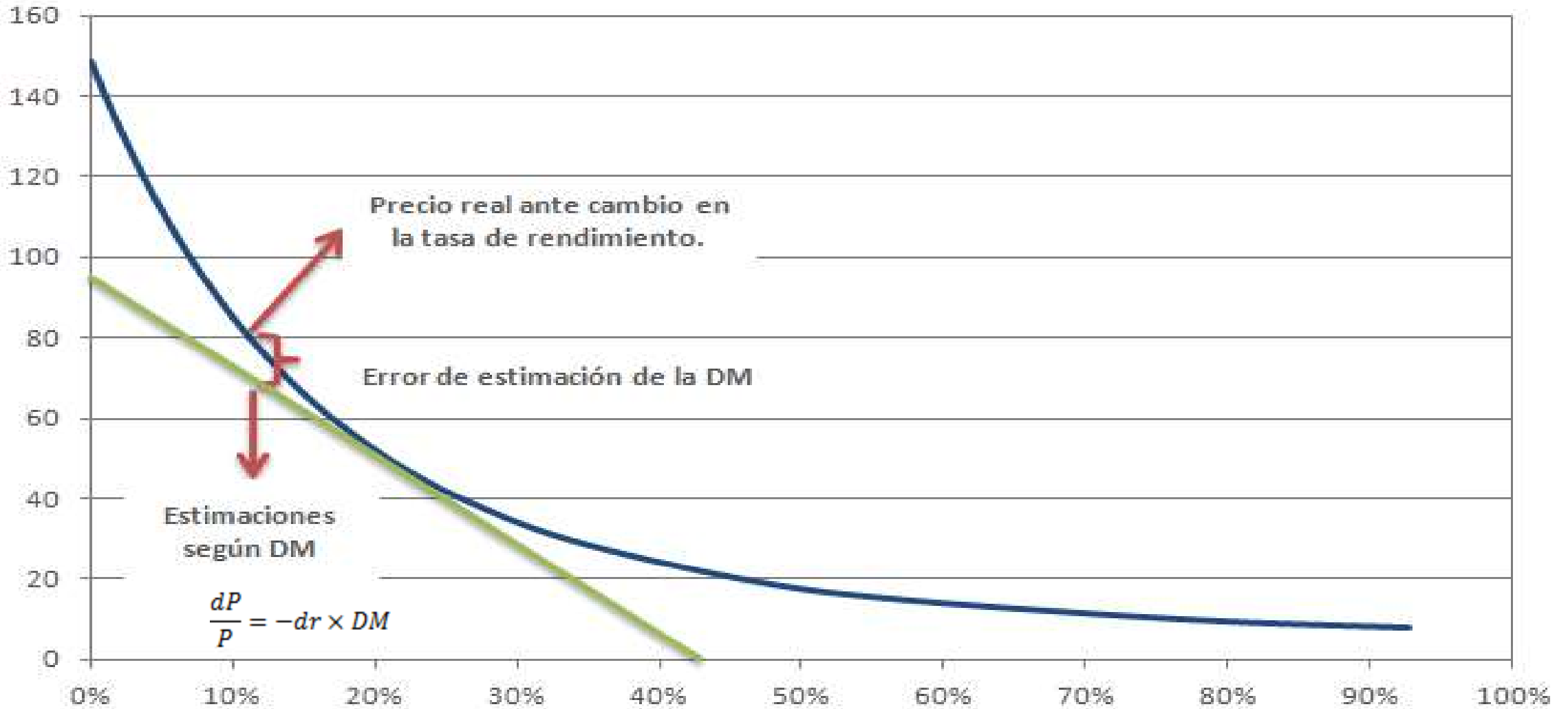
Plazo Promedio Ponderado (PPP)

$$PPP = \sum_{t=1}^n \frac{t \times A_t}{\sum_{t=1}^n A_t}$$

- Sólo considera los cupones de amortización, y a valor corriente, por lo tanto es de menor precisión.
- Es una medida de volatilidad poco utilizada.

Convexidad y Duración Modificada

Precio



Rendimiento (Tasa de interés)

Convexidad

- Para cambios en la tasa de interés más significativos, la primera derivada del precio respecto a la tasa (recta tangente) deja de ser una buena aproximación a la curva (convexa), por lo que la DM deja de suministrar resultados predictivos satisfactorios.
 - Los cambios en la tasa de interés no afectan de manera simétrica los precios.
 - La DM es una expresión conservadora (subestima las subas en el precio y sobreestima las bajas ante cambios en la tasa de interés o rendimiento exigido).
- Para obtener una mejor aproximación se utiliza la Convexidad. Matemáticamente es la segunda derivada del precio respecto al rendimiento, con lo cual nos brinda una medida del cambio porcentual en la Duración Modificada ante variaciones en el rendimiento.
- Explica la diferencia entre el precio de un Bono ante un cambio en la tasa de rendimiento y el precio estimado por la Duración Modificada. Por lo que se puede definir como el cambio en el precio que no es atribuible a la DM.
- La Convexidad se relaciona en forma positiva con la Duración de un Bono.

Convexidad

- La Duración Modificada genera una relación lineal (una línea recta) entre el precio del Bono y los cambios en la tasa exigida por el mercado.
- Sin embargo, **al modificarse la TIR exigida también se modifica la DM**, con lo cual la relación Precio/TIR exigida no puede permanecer inalterada.
- Los cambios en la DM ante cambios en la TIR se obtienen a partir de la segunda derivada de la función del Precio de un Bono.

$$\frac{dP}{dr} = -\frac{C_1}{(1+r)^2} + \frac{(-2) \times C_2}{(1+r)^3} + \dots + \frac{(-n) \times C_n}{(1+r)^{n+1}}$$

$$\frac{d^2P}{dr^2} = \frac{2 \times C_1}{(1+r)^3} + \frac{6 \times C_2}{(1+r)^4} + \dots + \frac{(n) \times (n+1)C_n}{(1+r)^{n+2}}$$

Convexidad

$$\text{Convexidad (Conv)} = \frac{d^2P}{dr^2} \times \frac{1}{P} = \frac{1}{P} \times \sum_{t=1}^n \frac{t \times (1+t) \times C_t}{(1+r)^{t+2}}$$

La variación porcentual en el precio estimada por la Duración Modificada es:

$$\frac{dP}{P} = -dr \times DM$$

Incorporando el Factor de Convexidad*:

$$\frac{dP}{P} = -dr \times DM + \frac{1}{2} \times (dr)^2 \times Conv.$$

El denominado *Factor de Convexidad* es el segundo término del lado derecho de la Ecuación. En muchos Manuales denominan Factor de Convexidad al resultado de esa expresión para cambios en 100 Puntos básicos en la tasa de interés o simplemente a la Convexidad dividido 2.

* Esta ecuación surge a partir del Desarrollo de la Serie de Taylor.

Convexidad

Factores que afectan la Convexidad

- Cuanto mayor sea el tiempo que tiene un Bono hasta el vencimiento, mayor será la Convexidad (relación positiva).

La *Convexidad* es una medida cuadrática del tiempo ya que es una media ponderada de $tx(t+1)$, lo que implica que mientras mayor sea el t mayor será la *Convexidad*.

- Por lo tanto, la Convexidad se relaciona en forma positiva con la Duración, siendo una función creciente de ésta.
- A mayor rendimiento requerido o tasa de interés de mercado (TIR), menor Convexidad y viceversa. Sin embargo una baja en la tasa influye más positivamente en la Convexidad que una suba (negativamente).
- **Dos Bonos con igual Duración Modificada pero diferentes convexidades no tendrán los mismos cambios en el precio ante cambios en las tasas de interés.**

Retorno total de un título

» Existen tres fuentes de ganancias al operar con Bonos:

- Las ganancias por los cupones de renta.
- La ganancias por reinversión del flujo de fondos.
- La ganancia de capital (por comprar el título bajo la par o por venderlo a un precio más alto).

» La ganancia de cupón brindada por cupones de renta se refleja en el indicador rendimiento corriente.

» La TIR tiene en cuenta todas las fuentes de ganancia, pero supone que el flujo de fondos se reinvierte a la misma tasa TIR.

» Los cambios en la TIR afectan por lo tanto la tasa a la que se puede reinvertir el flujo de fondos y el precio del Bono (ganancia o pérdida de capital si se vendiera el bono).

Fuentes de Ganancia de un Bono:

Date	Cash flow
30/4/2021	-94,000
31/7/2021	3
31/1/2022	3
31/7/2022	3
31/1/2023	3
31/7/2023	3
31/1/2024	3
31/7/2024	3
31/1/2025	3
31/7/2025	3
31/1/2026	3
31/7/2026	3
31/1/2027	3
31/7/2027	3
31/1/2028	103
Yield to maturity	7,420%
TIREA	7,6%

Reinversión	Cupones Renta	Capital	Retorno total
1,8171033	3,000000		
1,6447848	3,000000		
1,4786306	3,000000		
1,3184200	3,000000		
1,1639405	3,000000		
1,0149871	3,000000		
0,8713621	3,000000		
0,7328748	3,000000		
0,5993416	3,000000		
0,4705851	3,000000		
0,3464346	3,000000		
0,2267252	3,000000		
0,1112981	3,000000		
0,0000000	3,000000		
TOTAL	11,796	42,000	6,000
			59,796
			7,6%

En este ejemplo, la reinversión se realiza a la misma tasa TIR. Por eso el Retorno total (ex post) coincide con la TIR (ex ante).

Ganancia por Capital, compra Bono bajo la Par.

% Retorno total (media geométrica anual).



Fuentes de Ganancia de un Bono:

Date	Cash flow		Reinversión	Cupones Renta	Capital	Retorno total
30/4/2021	-102,000					
31/7/2021	3		1,3775449	3,000000		
31/1/2022	3		1,2521327	3,000000		
31/7/2022	3		1,1303135	3,000000		
31/1/2023	3		1,0119843	3,000000		
31/7/2023	3		0,8970450	3,000000		
31/1/2024	3		0,7853987	3,000000		
31/7/2024	3		0,6769509	3,000000		
31/1/2025	3		0,5716100	3,000000		
31/7/2025	3		0,4692871	3,000000		
31/1/2026	3		0,3698956	3,000000		
31/7/2026	3		0,2733515	3,000000		
31/1/2027	3		0,1795733	3,000000		
31/7/2027	3		0,0884818	3,000000		
31/1/2028	103		0,0000000	3,000000		
Yield to maturity	5,899%	TOTAL	9,084	42,000	-2,000	49,084
TIREA	6,0%					6,0%

Perdida de capital.
Compra Bono sobre
la par.



Cartera de Bonos

	Monto en dólares	Porcentaje de c/ Bono en la Cartera (medido en dinero)	DM	DURACION	Convexidad
GD29	85.000,00	85,00%	4,79	5,23	0,25
GD41	15.000,00	15,00%	7,49	8,08	0,71
Cartera	100.000,00	100,00%	5,19	5,66	0,32

La DM, la DURACION y la Convexidad de una cartera de Bonos se obtiene a partir del promedio ponderado de las Duraciones de cada título incluido en la cartera.

Para calcular correctamente la TIR de una cartera de Bonos debe armarse el flujo de fondos total de la cartera, para todos los cupones y amortizaciones dela misma , y calcular la TIR de dicho flujo. En la práctica, suele llegarse a la TIR por aproximación a partir de del promedio ponderado (por proporción en la cartera) de las TIR de los diferentes Bonos que la componen; sin embargo, esta no es la forma correcta de cálculo.

Inmunización Dinámica vía Duracion

Especie	Nominales	Precio C/100 V.N.	Monto en u\$s	Porcentajes
AL29	150.000,00	55,17	82.750,53	64%
AL40	100.000,00	46,97	46.972,08	36%

129.722,61

Especie	DURACION	DURACIONxPORCENTAJE
AL29	6,11	2,59
AL40	9,77	5,63
DURACION CARTERA		8,22
Fecha DURACION		26/11/2028

TIR N.A. Cartera: 10,86%

26 de noviembre de 2028 es la fecha objetivo para la inmunización del rendimiento calculado de la cartera (10,86% anual); es decir, para lograr que los cambios en la tasa, siempre que se den en forma paralela a lo largo de la curva, que afectan la ganancia por reinversión se compensen con la ganancia/pérdida de capital.

Inmunización Dinámica vía Duracion

DURACION OBJETIVO (PROMEDIO PONDERADO DE LAS DURACION)

7,381 6,381 5,381 4,378 3,378 2,378 1,378 0,375

Se compra el
portafolio

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Rebalanceo

Se vende el
portafolio

9/9/2020 12/7/2021 12/7/2022 12/7/2023 12/7/2024 12/7/2025 12/7/2026 12/7/2027 12/7/2028 26/11/2028

En este caso se propone un rebalanceo por año, luego del pago de los cupones del 09/07/; sin embargo para mejorar la inmunización el rebalanceo debería realizarse luego del pago de cada cupón (es decir en enero y julio), incluso con mayor frecuencia anual, esto representa mayores costos transaccionales, por eso se opta por rebalancear el portafolio sólo una vez al año.

Sin embargo, es muy importante realizar la reinversión de todos los cupones cobrados considerando la DURACION objetivo.

Importante: Este tipo de inmunización supone cambios paralelos en la curva.

Inmunización Dinámica vía Duracion

Fechas	Flujo del portafolio en el momento t=0	DURACION OBJETIVO
9/9/2020	-129.722,61	
9/7/2021	1.376,74	7,39
9/1/2022	2.000,00	6,88
9/7/2022	2.000,00	6,39
9/1/2023	2.500,00	5,88
9/7/2023	2.500,00	5,39
9/1/2024	2.500,00	4,88
9/7/2024	2.500,00	4,39
9/1/2025	17.500,00	3,88
9/7/2025	17.425,00	3,39
9/1/2026	17.350,00	2,88
9/7/2026	17.275,00	2,39
9/1/2027	17.200,00	1,88
9/7/2027	17.125,00	1,39
9/1/2028	20.621,43	0,88
9/7/2028	20.483,93	0,38
26/11/2028		

Emisores de Bonos

Los mayores emisores de Bonos en el mundo son los *Estados Nacionales (Bonos Soberanos)*, y el emisor más relevante entre estos es **Estados Unidos**.

- *Letras del Tesoro (Treasury Bills)*: Títulos con vencimiento menor al año. Son emitidos bajo la modalidad de suscripción con descuento (cero cupón). Los plazos de emisión más utilizados son: *4, 8, 13, 26, y 52 semanas*.
- *Notas del Tesoro (T. Notes)*: Títulos con vencimiento a partir de un año y hasta 10 años. Tienen pago de cupón de renta semestral y reintegran el capital al vencimiento (Bullet). Los plazos de emisión más utilizados son: *2, 3, 5 y 7 años*.
- *Bonos del Tesoro (T. Bonds)*: Títulos con vencimiento de 10 a 30 años. Tienen pago de cupón de renta semestral y reintegran el capital al vencimiento (Bullet). Los plazos de emisión más utilizados son: *10, 20 y 30 años*.

Valuación de Bonos (con tasa de cupón variable)

- i. Utilizar la tasa del último cupón para todos los servicios de renta restantes => **(mantiene fija)**.
- ii. Utilizar la tasa de interés actual para todos los servicios de renta restantes => **(mantiene fija)**.
- iii. Proyectar una única tasa Swap para todo el flujo del bono, aproximando la tasa utilizada de acuerdo a la DURACIÓN del Bono. *Esto es equivalente a realizar un Swap de tasas para pasar de un flujo con tasa variable a uno con tasa fija, determinando el valor de los cupones según la tasa Swap negociada para el promedio de vida del Bono. => (mantiene fija)*.
- iv. Calcular la tasa de interés implícita o forwards.

TB21 - BONOS DEL TESORO NACIONAL EN PESOS BADLAR PRIVADA + 100 pbs. VENC. 05.08.2021

Los intereses serán pagaderos por trimestre vencido los días 5 de mayo de 2020, 5 de agosto de 2020, 5 de noviembre de 2020, 5 de febrero de 2021, 5 de mayo de 2021 y 5 de agosto de 2021, y serán calculados sobre la base de los días efectivamente transcurridos y la cantidad exacta de días que tiene cada año (**actual/actual**). Si el vencimiento no fuere un día hábil, la fecha de pago será el día hábil inmediato posterior a la fecha de vencimiento original, devengándose intereses hasta la fecha de efectivo pago.

Bonos que ajustan capital por índice de precios

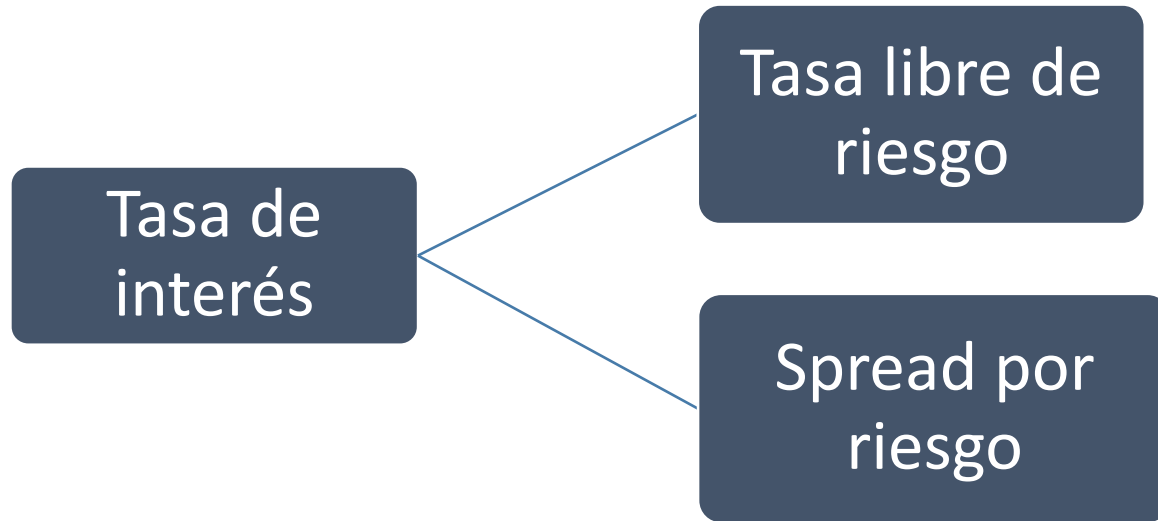
- Estos Bonos van incrementando el capital de acuerdo con algún índice que refleja la evolución de los precios de la economía.
- En nuestro país, tras el Default de 2001, surgió el Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER) como índice de ajuste.
- Estos Bonos pagan la renta sobre un capital ajustado, por eso, es habitual, que tengan una tasa de cupón de renta menor.
- Entre dos Bonos, uno con clausula de ajuste (BCA) y otro sin ella (BSA), una aproximación a la inflación que me deja indiferente entre ambos es:

$$i(BSA) - i(BCA) = \textit{Inflación de indiferencia}$$

- La Fórmula que realmente determina esa tasa de indiferencia es:

$$\frac{(1 + i BSA)}{(1 + T.inflación)} = (1 + i BCA) \quad \rightarrow \quad \frac{(1 + i BSA)}{(1 + i BCA)} - 1 = \textit{Tasa de inflación de indiferencia}$$

La tasa de interés

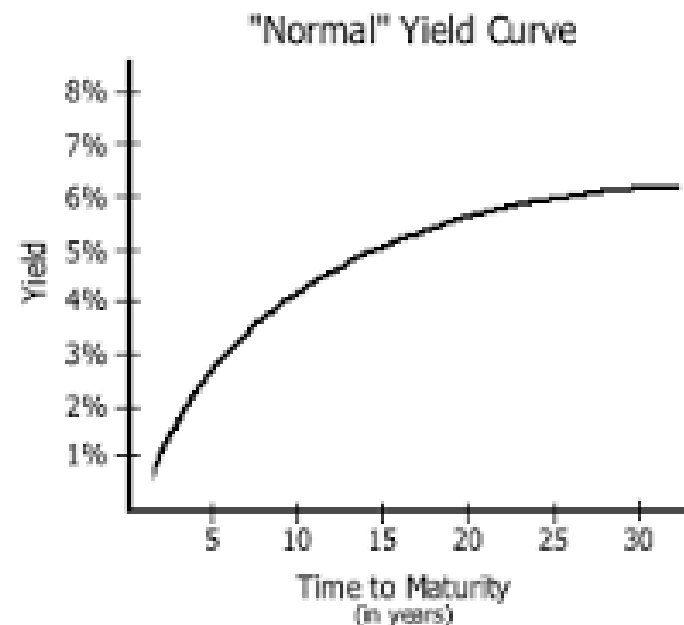


- » La tasa de interés de los Bonos cambia porque cambian las tasas de mercado (nacional o internacional) y se modifica el costo de oportunidad (siempre ajustado por riesgo), porque cambia la tasa libre de riesgo (alterando todas las demás tasas), o porque cambia el spread de riesgo para los bonos respectivos. Habitualmente estos factores suelen actuar de manera combinada.

La estructura temporal de las tasa de interés

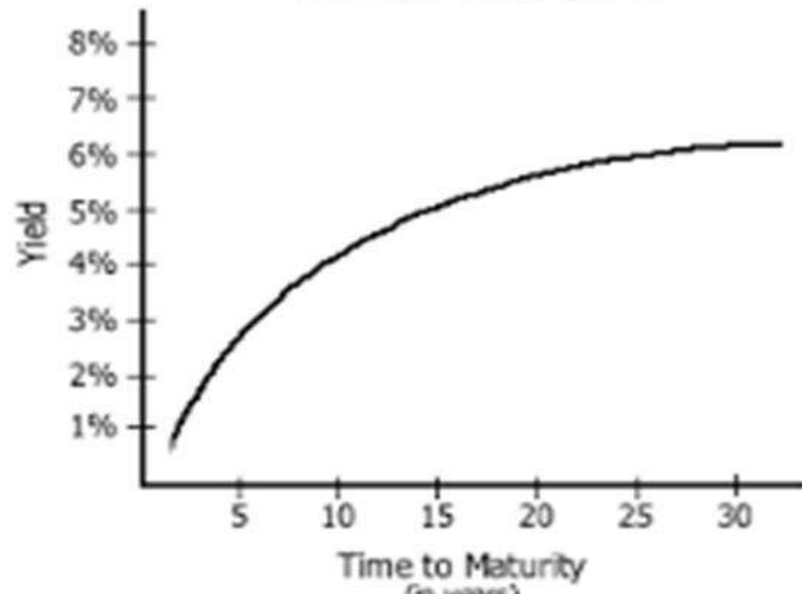
La curva de rendimientos:

- Es la curva que describe la relación existente entre el rendimiento de los títulos (TIR) y el plazo hasta el vencimiento. En países con Bonos emitidos bajo diferentes modalidades (bullet, con amortizaciones parciales, con período de gracia, etc.), como el caso argentino, se utiliza la Duracion o la DM.
- Para obtenerla se utiliza una regresión logarítmica que establezca la relación entre los rendimientos y la Duracion de los diferentes Bonos soberanos.

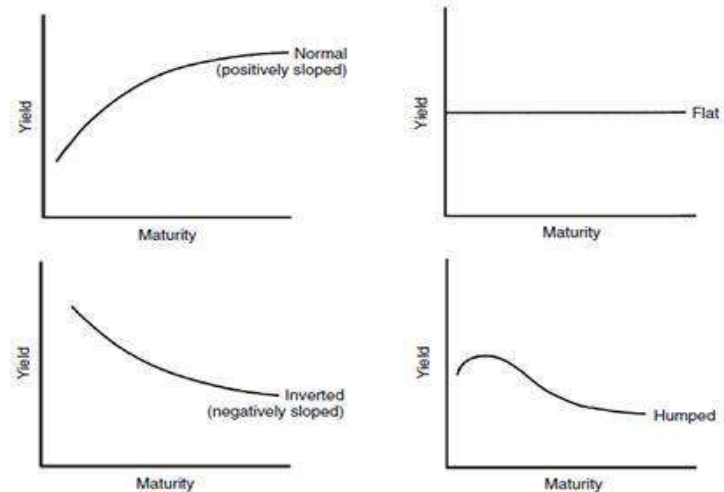
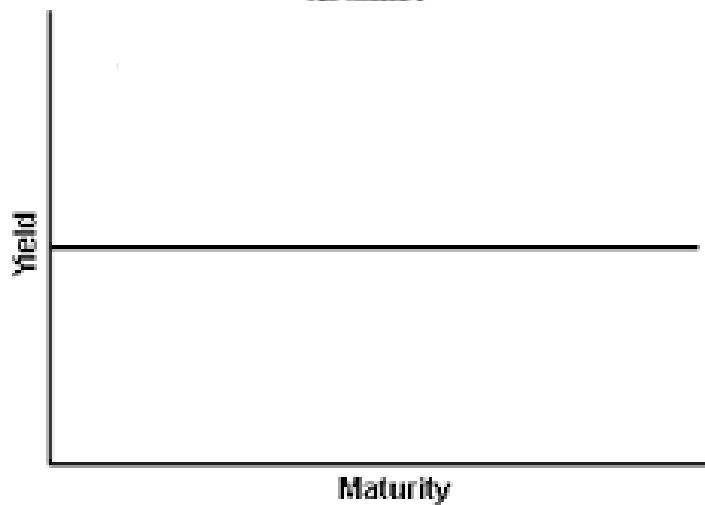
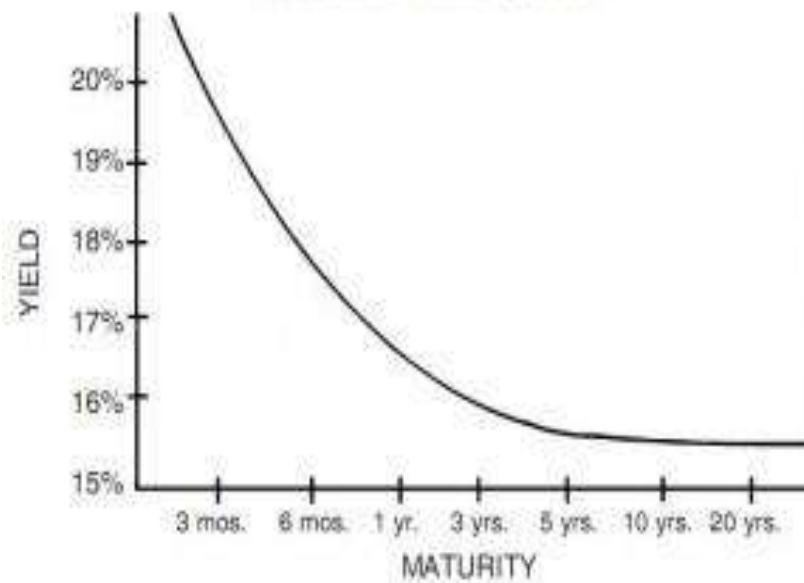


La estructura temporal de las tasa de interés

"Normal" Yield Curve



INVERTED YIELD CURVE



La estructura temporal de las tasa de interés

- Preferencia por la liquidez

Supuestos: Inversores adversos al riesgo y prefieren la liquidez.

Los bonos mas largos tienen mayores rendimientos porque inmovilizan los fondos de los inversores por más tiempo. La forma más habitual de la curva es la pendiente positiva. La diferencia de tasa se da por el premio que se debe pagar para que los inversores inmovilicen fondos por más tiempo. La tasa forward implícita no representa un estimado sesgado de las expectativas de mercado sobre las tasas de interés en el futuro, ya que las mismas incluyen una prima por liquidez. De acuerdo con esta teoría, la curva con pendiente positiva no necesariamente está reflejando expectativas de suba de tasa de interés sino que la prima por liquidez está aumentando.

- Mercados Segmentados

El dinero es considerado un commodity y su precio (la tasa de interés) surge de la interacción entre oferta y demanda. Inversores y tomadores se encuentran limitados por su tipo de actividad, por el manejo de activos/pasivos, y no pueden pasarse libremente a otro segmento. De esta forma la curva expresa los diferentes equilibrios entre la oferta y la demanda en los diferentes segmentos. A diferencia de la teoría del hábitat preferido, ni los inversores, ni los prestatarios, están dispuestos a sacar de segmento de vencimiento.

La estructura temporal de las tasa de interés

- Expectativas Puras

Supuestos: Inversores neutrales al riesgo y el único determinante de sus decisiones son las expectativas sobre el futuro. No hay preferencia por liquidez (en Exp. Puras).

La curva es el reflejo del consenso de las expectativas sobre la tasa de interés. Las tasas forwards son estimadores insesgados de las tasas spot que habrá en el futuro. Por lo tanto, la estructura a plazo completa refleja en un momento dado, las expectativas actuales del mercado para la familia de tasas spot a futuro.

Una curva con pendiente positiva implica que el mercado espera que las tasas de interés a corto plazo se incrementen, una estructura plana implica que la expectativa es que las tasas futuras de corto plazo sean constantes y una curva invertida refleja expectativas de que la tasa futura a corto plazo descienda.

La estructura temporal de las tasa de interés



- Hábitat preferido

Rechaza el hecho de que el premio por liquidez aumenta uniformemente con el plazo. No es la preferencia por la liquidez sino la preferencia por el corto plazo la que hace a los inversores moverse en ésta, su hábitat preferida.

Los inversores siempre intentarán liquidar sus inversiones en el menor plazo posible, mientras los tomadores de crédito querrán tomar fondos a largo plazo.

Esto produce un descalce entre oferta y demanda de fondos, lo que obliga a emisores a pagar una tasa mayor para poder vender títulos largos.

Oferta y demanda de fondos no se encuentran en el mismo plazo. Por lo que algunos inversores/emisores serán inducidos a cambiar de “hábitat preferida” pero para ello deben ser compensados con un premio apropiado. En un mercado con muchos inversores institucionales el premio para que inviertan en el L.P. podría ser menor debido a que este tipo de inversores buscan posiciones de largo plazo.

Esta teoría se complementa con la teoría de las expectativas.

La pendiente de la curva dependerá de: Expectativas de Tasas Futuras + Premios para que inversores/Emisores cambien su hábitat preferida; en base a esta teoría, tanto todas las formas de la curva son posibles

La estructura temporal de las tasa de interés

- **Expectativas**

La curva de rendimientos para los diferentes plazos refleja el consenso de las expectativas acerca de los niveles que tendrán las tasas de interés en el futuro, incluyendo primas de riesgos, positivas o negativas, para inducir a los participantes de mercado a cambiar de plazo.

Si la curva es positiva, existe consenso que las tasas subirán (o existen muchos colocadores de largo plazo y poco inversores de largo plazo), si es negativa el consenso es que las tasas caerán (o hay muchos inversores de corto plazo y pocos colocadores), y si es plana es porque las tasas se mantendrán en los niveles actuales

- **CURVA NORMAL**

Se considera curva normal cuando la diferencia entre la Tir del bono a 30 años supera al rendimiento de la letra a 3 meses entre 300 y 350 P.B. Si supera los 350 P.B. la curva se considera “empinada” y el pronóstico es que la economía crecerá fuertemente y podría haber tensión en los precios.

Curva de rendimientos

La curva invertida tiene significado diferente en países con riesgo de crédito (especialmente mercados emergentes, Bonos high yield) que en aquellos que se consideran sin riesgo de crédito (muy alta calificación crediticia).

Para la deuda en dólares de los países emergentes la dinámica es la siguiente:

Extrema dificultad financiera → Alto riesgo de impago, los inversores venden bonos de todos los plazos pero en los Bonos largos, que cotizan con alto rendimiento, su paridad es menor que en el tramo corto de la curva → Los inversores son reacios a pagar precios altos por Bonos de corto plazo y, aquellos que toman riesgo, se posicionan en Bonos más largos → La curva toma forma invertida.

Cuando la confianza se recupera (por ejemplo, luego de una restructuración exitosa) → el rendimiento de los Bonos cortos se hace atractivo y la demanda comienza a aumentar en este segmento. → Algunos inversores venden Bonos largos para ingresar en los Bonos cortos con alto rendimiento. La curva vuelve a su forma normal (incluso a una forma empinada). → Principalmente provocada por la baja de rendimiento del tramo corto.

Tasas Forward

- Surgen de las equivalencias de tasas entre dos tasas spot

Plazo	Tasas Spot	Tasas Forward
1	5%	-
2	6%	$i_{f(1,1)}$
3	8,19%	$i_{f(2,1)}$

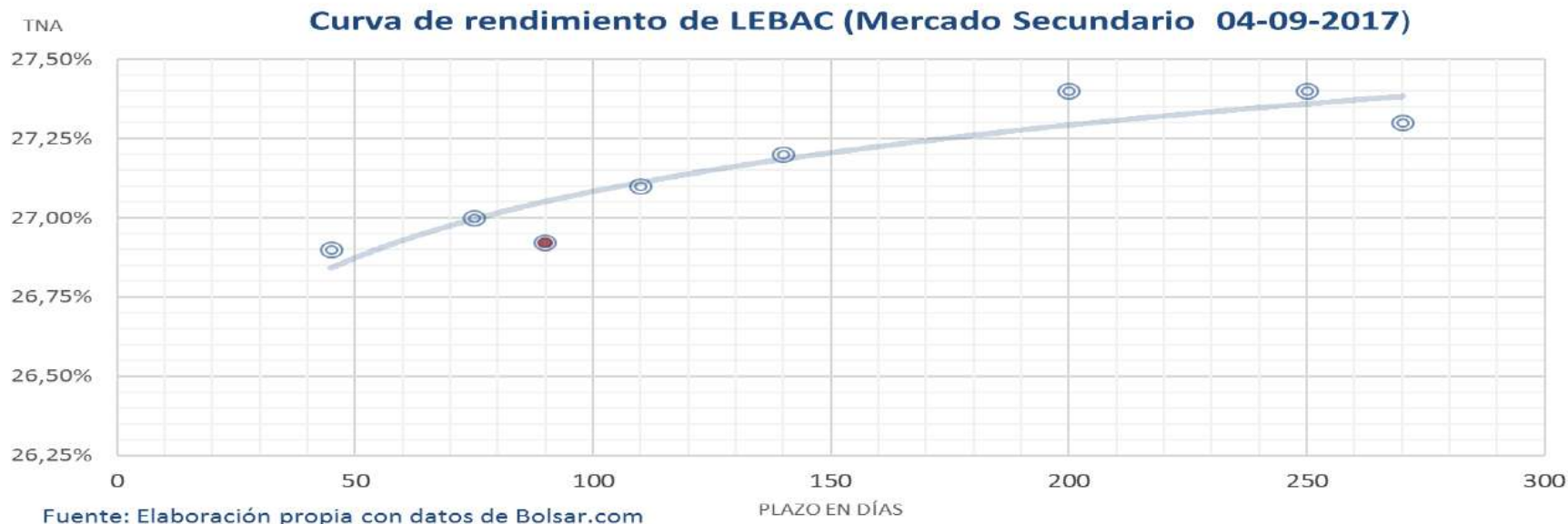
Tasa vigente dentro de un año para operaciones de un año.

Equivalencia de Tasas:

$$(1 + 0.06)^2 = (1 + 0.05) * (1 + i_{f(1,1)}) \Rightarrow i_{f(1,1)} = \frac{(1 + 0.06)^2}{(1 + 0.05)} - 1 = 7\%$$

$$(1 + 0.0819)^3 = (1 + 0.06)^2 * (1 + i_{f(2,1)}) \Rightarrow i_{f(2,1)} = \frac{(1 + 0.0819)^3}{(1 + 0.06)^2} - 1 = 12.7\%$$

Tasas Forward Implícitas



Estas son las tasas spot (de Bonos cero cupón). Podemos calcular las tasas forward implícitas que estarían vigentes para ciertos plazos en períodos futuros (en base a la idea de arbitraje). Se puede:

- Poner \$967,9 hoy y en 45 días cobrar \$1.000 (T.N.A. de 26,9%).
- Poner \$937,75 hoy y en 90 días cobrar \$1.000 (T.N.A. de 26,92%).

Por medio de la idea de no arbitraje se genera una ecuación que permite determinar cuál sería la tasa vigente en 40 días para operaciones a 40 días:

$$\left(1 + \frac{26,9\%}{365} \times 45\right) \times \left(1 + \frac{fj_{45;45}}{365} \times 45\right) = \left(1 + \frac{26,92\%}{365} \times 90\right) \Rightarrow \left(1 + \frac{fj_{45;45}}{365} \times 45\right) = 1,03214755$$
$$fj_{45;45} = 0,0314755 \times \frac{365}{45} = 26,075\%$$

La tasa Spot (precio puro del tiempo)

Cualquier bono que paga cupones puede descomponerse en una serie de bonos cero cupón.

Ejemplo (método bootstrapping):

Bono A: Cero cupón a un 6 meses, rendimiento 0,25% anual.

Bono B: Cero cupón a un año años, rendimiento 0,5% anual.

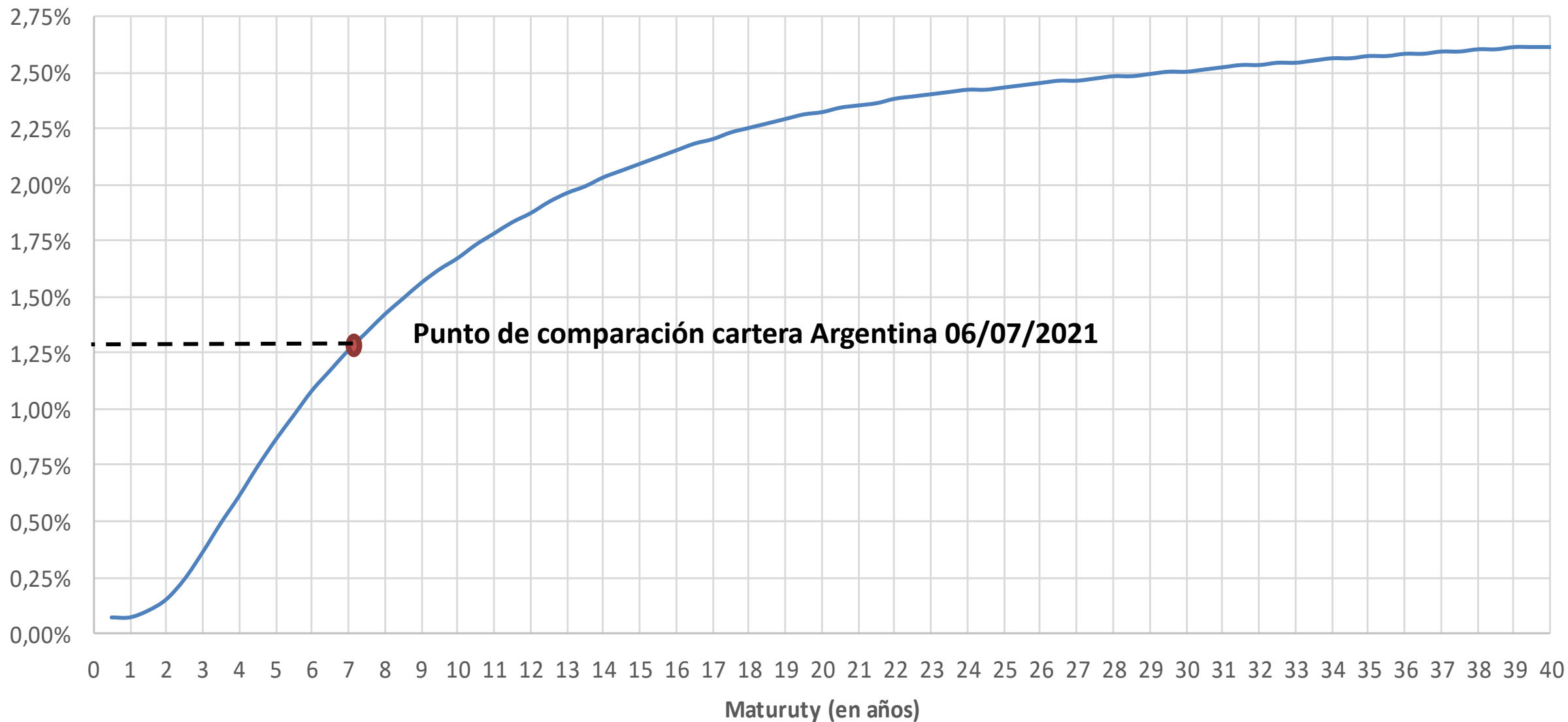
Bono C: *Bullet* a 1,5 años, cupón anual del 1% negociado a la par (TIR 1% anual).

Semestre	Tasas Spot
1	0,25%
2	0,5%
3	?

$$100 = \frac{0,5}{(1 + 0,125\%)} + \frac{0,5}{(1 + 0,25\%)^2} + \frac{100,5}{(1+?)^3}$$

Despejando: 0,5015%; 1,0029% anual.

U.S. Treasury Spot Rate



Fuente: Elaboración propia con datos de [U.S. Department of the Treasury](https://www.treasury.gov/) (promedio mensual abril 2021) y Bolsar.info

Riesgo País

- **El EMBI Plus o EMBI+**, introducido en el año 1995 con datos desde el 31 de diciembre de 1993, fue creado para cubrir la necesidad de los inversores de contar con un índice de referencia más amplio que el provisto por el EMBI al incluir a los bonos globales y otra deuda voluntaria nueva emitida.
- Mantiene criterios de liquidez determinados para incorporar los Bonos a la cartera correspondiente.
- Este índice, compuesto actualmente de **109** instrumentos financieros de **19** países diferentes, es una variación del *EMBI el cual contiene únicamente Bonos Brady*.
- Para la construcción del índice, primero se definen los países y los instrumentos financieros que lo integrarán. Para la selección de países se utiliza un concepto de mercado emergente que agrupa en esta categoría países, *cuyas calificaciones crediticias se ubiquen hasta la categoría BBB+/Baa1 (para las tres principales Calificadoras de Riesgo)*.
- El EMBI+ incluye distintos tipos de activos: Bonos Brady, préstamos, Globales, Eurobonos y otros. Los países que actualmente integran el índice son: **Argentina, Brasil, Croacia, Colombia, Ecuador, Egipto, Indonesia, Malasia, México, Panamá, Perú, Filipinas, Polonia, Rusia, Sudáfrica, Turquía, Ucrania, Uruguay y Venezuela**.

Riesgo País

El EMBI Plus o EMBI+

- El *Emerging Market Bond Index* (EMBI+) entrega una estimación del exceso de retorno sobre bonos del Tesoro de EE.UU., que el mercado exige a bonos emitido en dólares por otro soberano nacional. *Para cada economía se calcula el exceso de retorno sobre la curva de rendimiento cero-cupón* estadounidense, considerando un movimiento paralelo de ésta, con el supuesto que la probabilidad de incumplimiento es igual para cualquier plazo.

Los Bonos que forman parte del índice deben cumplir con algunos criterios:

- Estar emitidos en dólares.
- Legislación Estados Unidos (*o países del G7*).
- Contar con ciertos niveles de liquidez (operaciones promedio diarias).
- El valor en circulación total debe ser como mínimo de u\$s500 millones de dólares.
- Emitidos o con respaldo (garantizados) por el soberano nacional.
- Puedan ser liquidados internacionalmente (a través de ***Euroclear*** u otra institución con domicilio fuera del país emisor)
- Para ingresar deben tener una vida remanente hasta el vencimiento como mínimo de 2,5 años.
- Una vez ingresados, permanecerán en el índice hasta un año antes del vencimiento.
- La cartera se arma como un promedio ponderado por Capitalización de mercado de los Bonos.

Riesgo País

El EMBI Plus o EMBI+

- Los Bonos de Brasil, Rusia, Turquía son los que actualmente tienen mayor ponderación en la cartera del EMBI+.
- Los Bonos Argentinos tomados en consideración actualmente son: ***GD29; GD30; GD35; GD38; GD41; GD46.***
- Por lo tanto, dada la DURACION de esto Bonos (en realidad, la DURACION la cartera), el EMBI Argentino nos estaría dando el diferencia de rendimiento (TIR) promedio de estos Bonos (de acuerdo a las participaciones de cada bono en la cartera) respecto de la curva de tasas spot para Bonos del Tesoro de Estados Unidos para el plazo correspondiente.

Estrategias Inversión en Bonos

- i. Lectura y análisis de principales condiciones de emisión (C.E.).
- ii. Diseño de flujos de caja a partir de las C.E.
- iii. Calculo de principales medias de vinculadas con el rendimiento: Paridad, TIR, R.C.
- iv. Cálculo de medidas vinculadas con plazo promedio y el riesgo de tasa de interés: PPV, Duracion de Macaulay, D.M., Convexidad.
- v. Análisis de escenarios Macroeconómicos posibles: Política fiscal, monetaria, cambiaria.
- vi. Análisis y revisión de otros riesgos asociados: liquidez, inflación, tipo de cambio, calificación de riesgo, default.
- vii. Análisis de sensibilidad y trayectorias teóricas de precio y reinversión hasta vencimiento.
- viii. **Escenarios para la ETTI vinculados con el análisis de variables y políticas macroeconómicas (principalmente monetaria), local e internacional.**

Estrategias Inversión en Bonos

- El proceso de Gestión de portafolios de inversión consta de las siguientes actividades:
 - Definir los objetivos y el horizonte de inversión
 - Desarrollo e implementación de una estrategia de inversión
 - Seleccionar los activos
 - Supervisión y ajustes al portafolio
 - Evaluación de desempeño y performance de la inversión

• Gestión:

ACTIVA

PASIVA

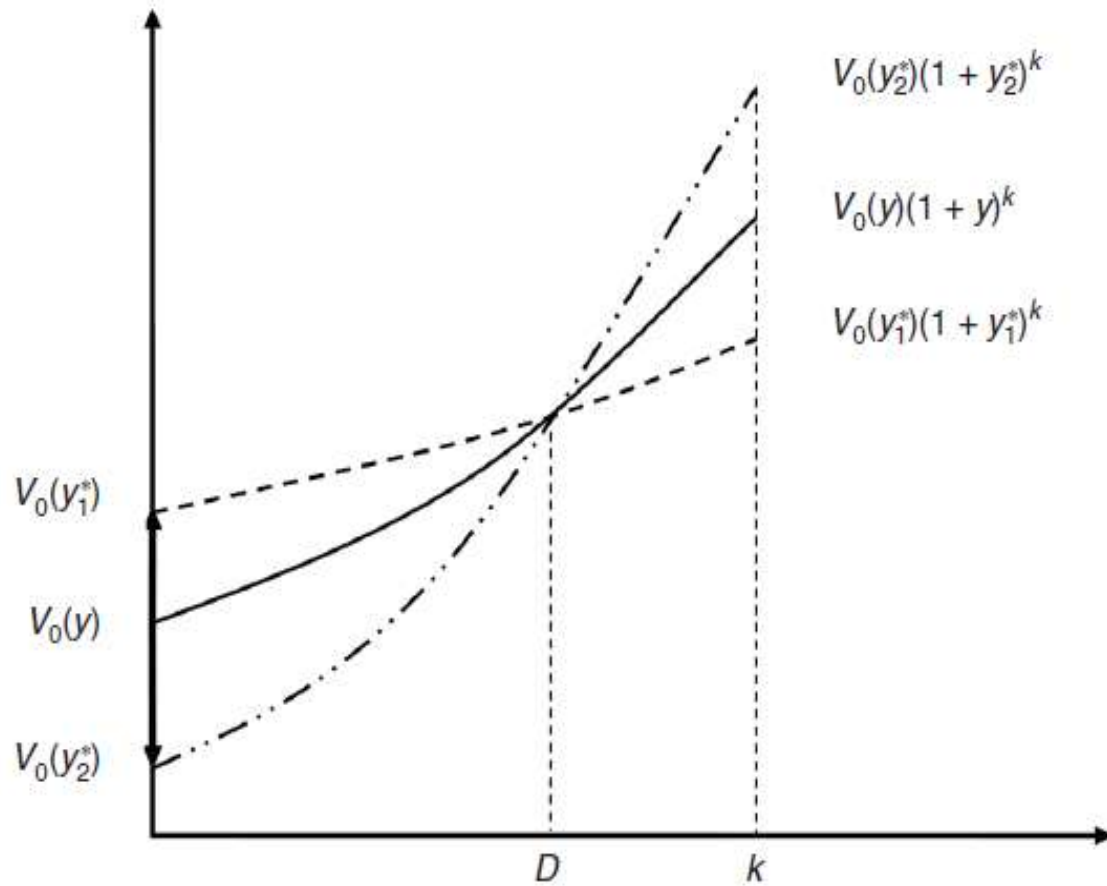
Gestión Pasiva	Gestión Activa
<p>Se asume eficiencia semi-fuerte* en los mercados.</p> <p>Se aceptan los precios de mercado de los Bonos como acertados.</p> <p>Se asume expectativas de mercado correctas (no se realizan pronósticos).</p> <p>Se intentan mantener un equilibrio apropiado riesgo-rentabilidad, controlando al mismo tiempo el riesgo de tipo de interés en sus carteras de renta fija.</p> <p>Buy and hold</p> <p>Cash-flow matching</p> <p>Inmunización</p> <p>Indexación</p>	<p>Se asume existen ineficiencias de mercado.</p> <p>Existen posibilidades de arbitraje en el mercado.</p> <p>Se realizan pronósticos y proyecciones sobre la evolución de la tasa de interés y volatilidad futura para la toma de decisiones. También sobre el tipo de cambio y la tasa de inflación.</p> <p>Tácticas de posicionamiento en función de una expectativa. Anticipación al mercado.</p> <p>Arbitraje en diferentes tramos de una curva determinada.</p> <p>Arbitraje por movimientos de una curva en relación a otra (por ejemplo, dos soberanos emergentes).</p> <p>Tomar posiciones derivadas de las predicciones sobre los tipos de interés.</p> <p>Estrategias en base a cambios en la forma/pendiente de la curva: Ladder; Bullet; Barbell;</p>

* Los precios contienen toda la información y datos históricos, e incorporan además toda la información que se hace pública de manera casi inmediata.

Estrategias de Gestión Pasivas

- **Buy and hold:** Se compra un activo para mantenerlo hasta vencimiento. La ganancia/pérdida de capital es conocida. Sólo se debe definir qué Bono comprar y cuándo. La reinversión calcularse considerando las tasas forward implícitas en la curva. Se supone que el Retorno Total puede conocerse de antemano, sobre todo ante una ETTI plana o casi plana.
- **Cash-flow matching (Igualación de Flujo de Fondos):** Construir un portafolio de Bonos cuyo cash flow sea lo más similar posible a la estructura del Flujo de pasivos. El objetivo es replicar o emparejar los flujos de tesorería de los activos con los pasivos. En esta estrategia los bonos cupón cero juegan un papel muy importante. No tiene requerimiento de DURACION.
- **Inmunización (Dinámica):** Consiste en construir una cartera de bonos cuya DURACION iguale a la DURACION de la cartera de pasivos (pagos). De esta forma se inmuniza el Retorno Total de los cambios en la tasa de interés. Este tipo de estrategias sólo funcionan si los cambios en la curva de rendimientos son paralelos y su resultados son mejores si el valor absoluto de la pendiente de la curva no es demasiado elevado (curva plana o casi plana).
- **Indexación:** Estructurar y mantener un portafolio de Bonos que replique un índice. La DURACION y Convexidad del portafolio debería ser similar al del índice de referencia **en todo momento**. No hay una fecha de DURACION objetivo fija.

Inmunización vía DURACION

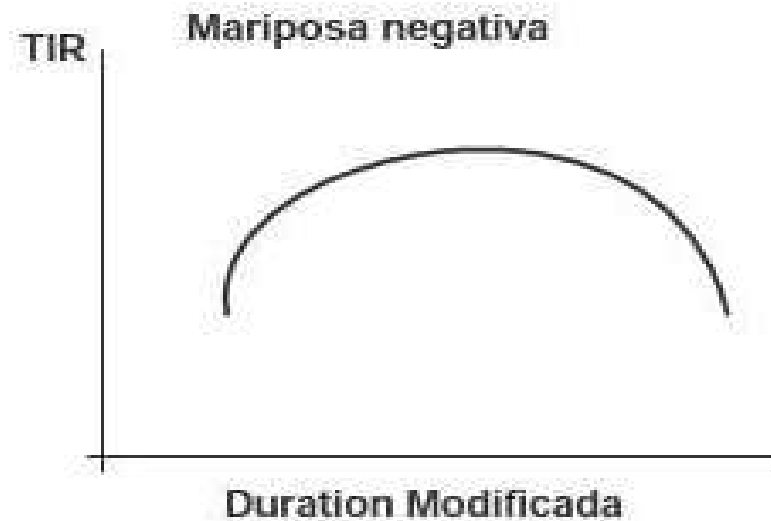
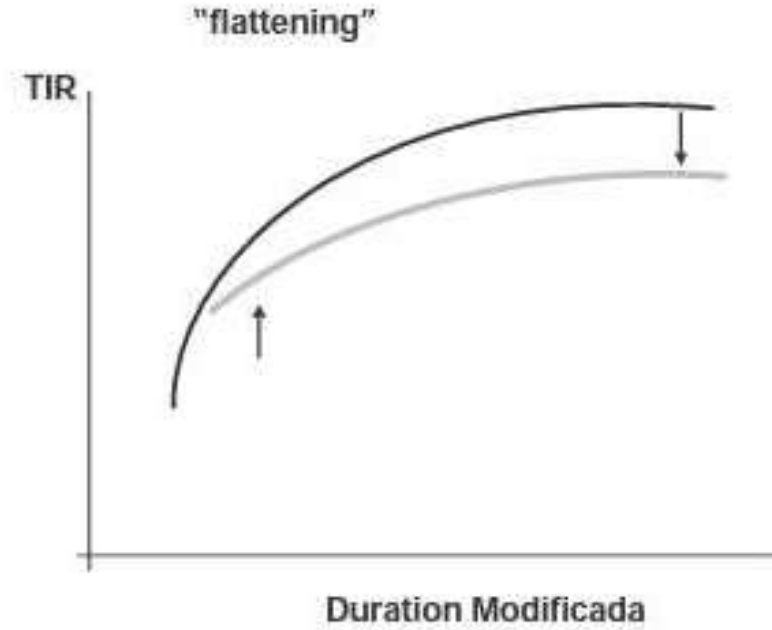
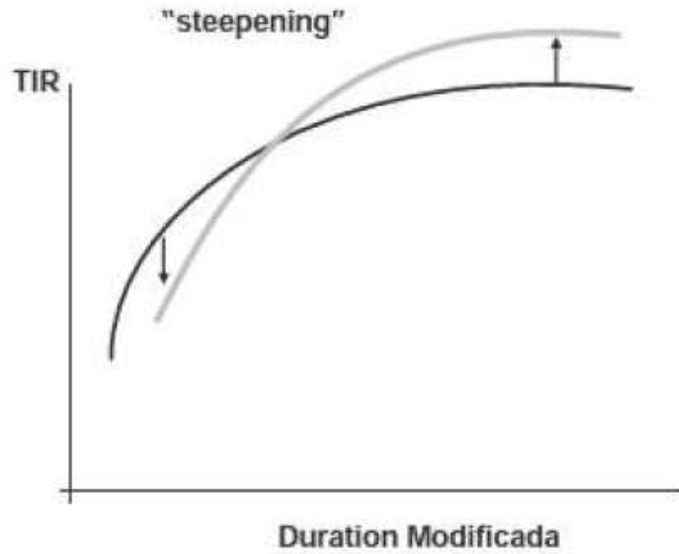


- Armandando una cartera de Bonos se puede mejorar el desempeño de esta estrategia, ya que se puede obtener mayor convexidad dada una determinada DURACION.
- A mayor convexidad mejor será la performance de la cartera de Bonos cuando la tasa cambie.
- El Retorno Total de un portafolio con mayor convexidad (dada la DURACION y la TIR) será mayor.
- Los riesgos de inmunización vía DURACION se vinculan a que la curva de rendimientos presenta cambios no paralelos, evitando la compensación entre las ganancias (pérdidas) por la variación de precios y las pérdidas (ganancias) por reinversión de cupones.
- La inmunización vía DURACION armandando una cartera que incorpore mayor convexidad, con dinámica de rebalanceo, mitigan dicho riesgo. Mientras mayor periodicidad de rebalanceo menor será la diferencia. Incluso, la convexidad podría ofrecer un RT mayor a la TIR original.

Estrategias de Gestión Activas

- Arbitraje:
 - En diferentes segmentos de la curva.
 - Entre diferentes curvas de emisores
- Trading a lo largo de la Curva en relación a escenarios proyectados.
- Otras estrategias en relación a predicciones de movimientos en la pendiente de la curva:
 - **Bullet:** Consiste en concentrar la inversión en un vencimiento particular, usualmente vencimiento medio, de la curva de tipos de interés.
 - **Barbell:** Consiste en concentrar la inversión en los vencimientos a corto plazo y a largo plazo de la curva de tipos de interés. Esta estrategia puede construirse de modo que sea neutral a la duración en relación al objetivo.
 - **Ladder:** (Vencimientos escalonados) consiste en repartir la inversión en proporciones iguales sobre bonos con diferentes vencimientos. El Bono más lejano representará el horizonte de inversión.

Movimiento que cambian la pendiente de la curva



Estrategia Barbell

Tomar posición con un riesgo muy reducido, sin volatilidad.

Tomar posición con un nivel de riesgo elevado.



De esta manera, la parte de la cartera arriesgada permitiría obtener beneficios en el caso de que se produjese una baja de tasas mientras que la otra protegerá la cartera de la volatilidad, compensando el riesgo.

Bajo la estrategia Barbell no se invertiría nada en la zona de “riesgo medio” (tramo medio de curva).

Si se invierte en renta fija, se compraría, por un lado, productos a muy corto plazo; y por otro, bonos con mayor DURACION. Si hablamos de acciones, compraríamos, por una parte, acciones defensivas y por otra, acciones cíclicas o de alto potencial de crecimiento, con alta volatilidad.

Nassim Nicholas Taleb ha mencionado esta estrategia en alguno de sus libros.

Para Taleb no se trata de buscar el equilibrio; el clásico punto medio, sino todo lo contrario.

Se trata de dividir la cartera de inversión en dos partes con ponderaciones bien diferentes...



Bibliografía sugerida

- Dumrauf, Guillermo L. Análisis Cuantitativo de Bonos. Editorial: Alfaomega
- Fabozzi , Frank J. Bond Markets, Analysis and Strategies (9th Edition). Pearson.
- Fabozzi, Frank J. The handbook of fixed income securities. McGraw-Hill.
- Martellini, Lionel; Priaulet Philippe y Priaulet Stephane. Fixed-Income Securities: Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies. Wiley Finance.
- Más, Ariel. Títulos Públicos y Obligaciones Negociables en el Mercado de Capitales Argentino. Ediciones Técnicas Empresarias.
- [Mascareñas Pérez Iñigo, Juan . Gestión de activos financieros de renta fija. Ediciones Pirámide.](#)

¡MUCHAS GRACIAS!

Maunel Oyhamburu

@oyhamburu81

@FundacionBCBA

