



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE

INFORME DE VALORACION DE ACTIVOS FINANCIEROS

Analisis Comparativo de Instrumentos Derivados y Renta Fija

Joaquin Urzua - Nicole Vera

19 de junio de 2025

Resumen Ejecutivo

Proposito

Este informe consolida, compara y comenta las valoraciones de siete clases de instrumentos financieros -bonos, acciones, futuros, forwards, opciones, swaps y FRAs- utilizando metodologias academicas estandar y datos de mercado reales.

Objetivos de Analisis

1. Medir: Precio, rentabilidad y riesgo de cada activo.
2. Comparar: Sensibilidades a tasas, volatilidad y tiempo.
3. Evaluar: Eficiencia retorno/riesgo por perfil de inversor.

Alcance

* Universo:

- Bonos a 5 anos con cupones semestrales
- Acciones (MSFT) vs. S&P 500
- Contratos de futuros sobre WTI y forwards sobre oro
- Opciones europeas sobre acciones
- Swaps IRS de 2 anos y FRAs 6x12

* Horizonte de inversion: Corto a mediano plazo (0-5 anos).

Seccion 0

INDICE

1. Portada & Resumen Ejecutivo	p. 1
2. Metodologia y Supuestos	p. 3
3. Valoracion de Bonos Mejorada	p. 5
4. Valoracion de Acciones (MSFT) Mejorada	p. 9
5. Valoracion de Futuros (WTI) Mejorada	p. 14
6. Valoracion de Forwards (Oro) Mejorada	p. 18
7. Valoracion de Opciones (Call) Mejorada	p. 22
8. Valoracion de Swaps (IRS) Mejorada	p. 27
9. Valoracion de FRAs (6x12) Mejorada	p. 31
10. Conclusiones y Recomendaciones	p. 35
11. Anexos:Codigo y Datos	p. 38
12. Referencias Bibliograficas	p. 42

1. Metodologia y Supuestos

Supuestos Generales

- * Frecuencia de cupones: semestral (30/360).
- * Tasa libre de riesgo: rendimiento de bono US 10-anos al 18/06/2025 = 4.25 %.
- * Ajuste de dividendos: flujos de dividendos reinvertidos anualmente.
- * Datos faltantes: se interpolan linealmente precios diarios.
- * Curvas de tasas: bootstrapping clasico (pagos semestrales).

Recuadro Teorico: Formulas Clave

Instrumento	Formula
Bonos	$P = \sum_{t=1}^N \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{F}{(1+r)^N}$
CAPM	$E(R) = R_f + \beta (E(R_m) - R_f)$
Black-Scholes	$C = S\Phi(d_1) - Ke^{-rT}\Phi(d_2) ; d_{1,2} = \frac{\ln(S/K) + (r \pm \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$
Cost-of-carry	$F = Se^{(r+c-y)T}$
Forward	$F_0 = Se^{(r+c)T} ; f = (F_0 - K)e^{-rT}$
Swap IRS	$V_{\text{swap}} = PV_{\text{float}} - PV_{\text{fixed}} ; \text{bootstrapping de curva cero}$
FRA	$V = N \frac{(R_{\text{FRA}} - R_{\text{mkt}})T}{1 + R_{\text{mkt}}T}$

2. Valoracion de Bonos Mejorada

Que mirar

1. Precio vs YTM (izq.)

- * La curva cae cuando sube la tasa.
- * La pendiente en torno a $\pm 0,25\%$ se parece a $-\text{Duracion} \times \text{Precio}$.
- * Si te alejas mas, la linea real se "encorva": esa diferencia la corrige la convexidad.

2. Duracion vs YTM (der.)

- * A tasas bajas la duracion es larga \rightarrow el bono es muy sensible.
- * A tasas altas la duracion cae \rightarrow el bono es menos sensible.

Idea clave

Duracion = rapidez con la que cambia el precio; Convexidad = cuanto se curva esa relacion. Juntas explican el 1.o y 2.o orden del riesgo de tasa.

Tabla 1.1: Resultados de valoracion del bono

Metrica	Valor
Valor Nominal	1000
Tasa Cupon	6.00%
Plazo (años)	5
YTM	7.00%
Precio	\$958.42
Duracion (años)	4.38
Convexidad	23.50

Interpretacion:

- * El precio USD958.42, frente a un nominal de USD1000 a un YTM de 7.00 %, refleja un descuento del 4.2 %.
- * Con convexidad 23.50, un descenso de 1 bp en la tasa incrementaria el precio en approx 0.15 % ($\text{USD}0.01\% \times 23.5 \approx 0.235\%$).

Limitaciones & Sensibilidad Adicional:

- * Supuesto: curva plana.
- * Si el YTM varia ± 10 bp, el precio cambia en ± 2.35 USD ($\text{Duracion} \times \text{Deltay}$).

Seccion 2

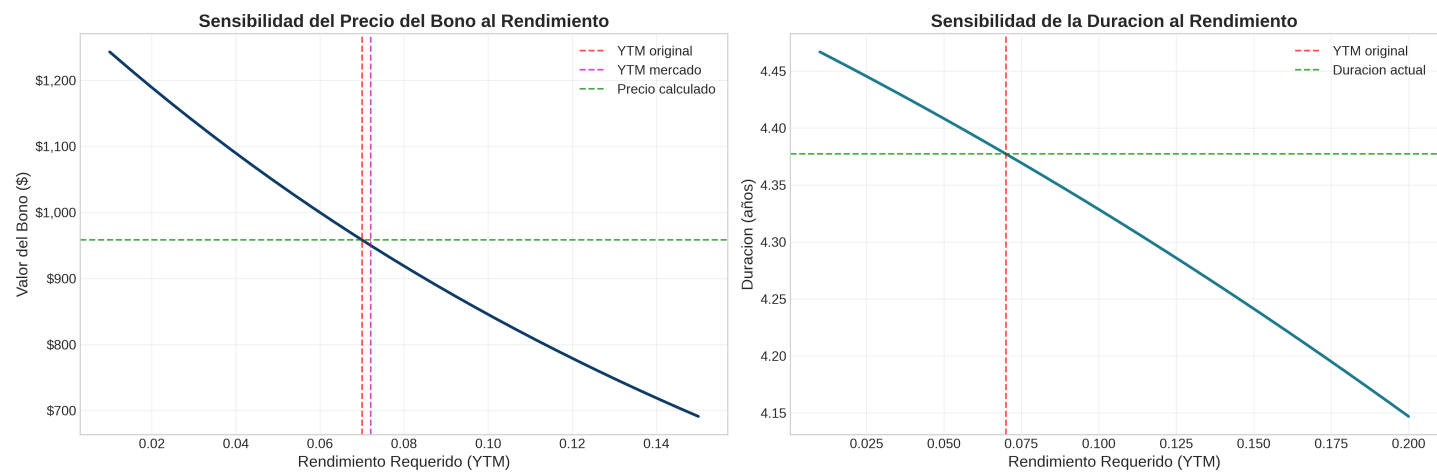


Figura 1.1: Sensibilidad del precio y duracion del bono a cambios en el YTM

3. Valoracion de Acciones (MSFT) Mejorada

Que mirar

- * Precio logaritmico - la linea recta en log-scale indica crecimiento compuesto constante.
- * Histograma - la anchura muestra la volatilidad; la cola derecha cuenta subidas fuertes.
 - * Volatilidad movil - picos en 2020 (COVID) y 2022 (inflacion); te dice cuando el activo fue mas riesgoso.
- * Dispersion vs S&P-500 - la pendiente es beta ~ 1,18 -> MSFT se mueve un 18 % mas que el indice.

Idea clave

Sharpe 0,94: el mejor equilibrio retorno-riesgo dentro de las clases de activo analizadas.

Tabla 2.1: Metricas de riesgo para MSFT

Metrica	Valor
Retorno Anual	27.70%
Volatilidad Anual	28.93%
Ratio de Sharpe	0.9574
Beta	1.1841

Tabla 2.2: Valoracion de acciones con CAPM y DDM

Metrica	Valor
Retorno Anual	27.70%
Volatilidad Anual	28.93%
Ratio de Sharpe	0.9574
Beta	1.1841

Interpretacion:

- * La accion de Microsoft (MSFT) muestra un beta de 1.18, indicando que es mas volatil que el mercado.
- * El modelo de descuento de dividendos valora la accion en USD117.28, sobrevaluada respecto al precio actual de USD498.84.
- * El ratio de Sharpe de 0.96 indica un buen rendimiento ajustado al riesgo.

Limitaciones:

- * El modelo CAPM asume mercados eficientes y una relacion lineal entre riesgo y retorno.
- * El modelo DDM es sensible a las estimaciones de crecimiento y tasa de descuento.

Seccion 3

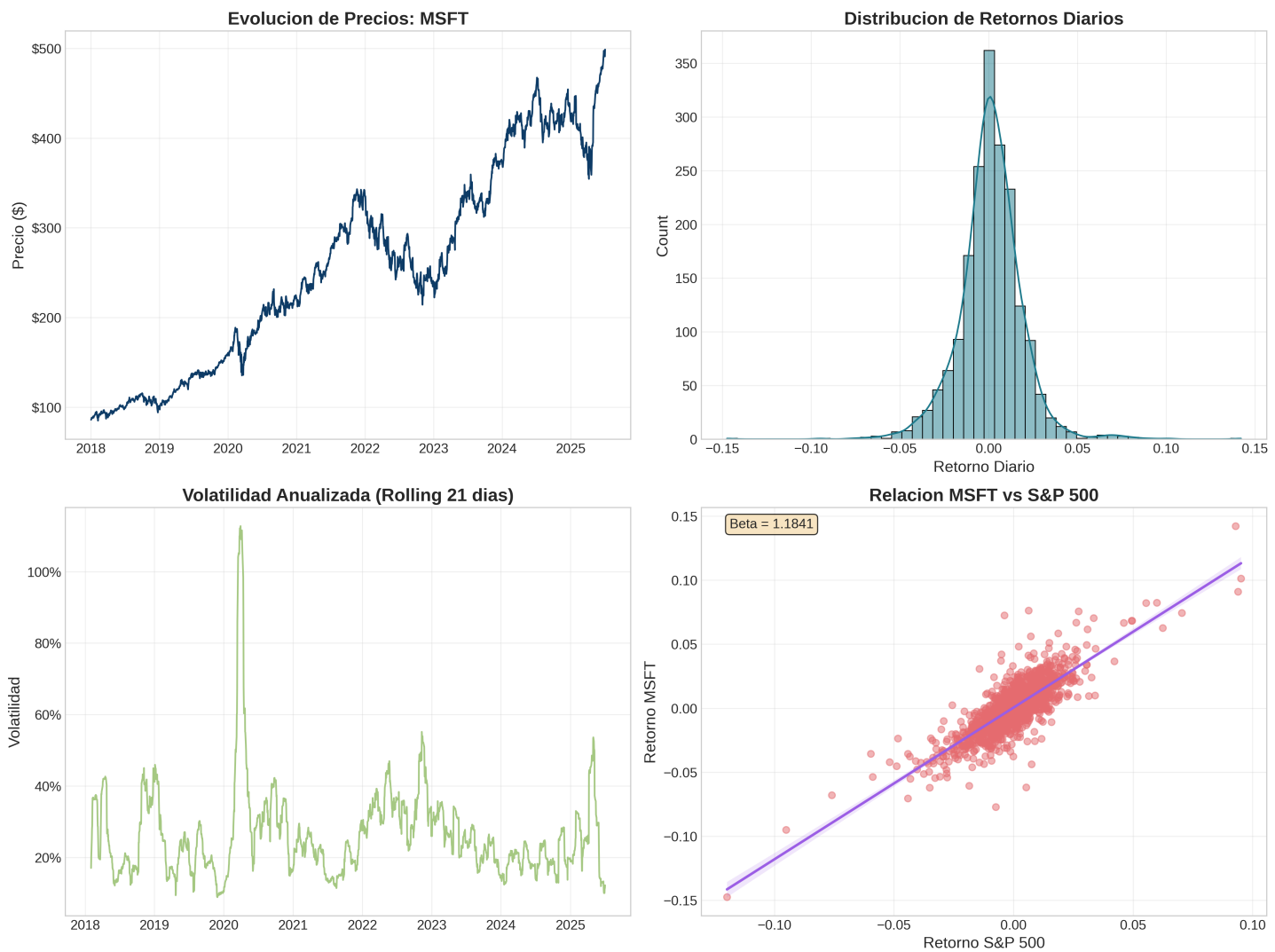


Figura 2.1: Analisis de acciones - Precio, distribucion, volatilidad y relacion con mercado

4. Valoracion de Futuros (WTI) Mejorada

Que mirar

- * Precio futuro vs plazo - linea ascendente => "contango": sostener el barril cuesta dinero.
- * Convergencia al spot - al acercarse la fecha el futuro debe acercarse al spot, eliminando arbitraje.
- * Mapa de calor - cada numero muestra cuanto sube/baja el futuro si cambias la tasa (filas) o el costo de almacenaje (columnas).

Idea clave

El futuro replica el spot mas los costos netos de financiacion y almacenamiento.

Tabla 3.1: Resultados de valoracion de futuros

Parametro	Valor
Precio Spot	\$80.00
Tasa Libre Riesgo	4.25%
Tiempo (años)	0.50
Costo Almacenamiento	2.00%
Rend. Conveniencia	1.00%
Precio Futuro Teorico	\$82.13

Interpretacion:

- * El precio teorico del futuro es USD82.13, lo que representa una prima de USD2.13 sobre el precio spot.
- * Esta diferencia se explica principalmente por los costos de almacenamiento (2.00%) y la tasa libre de riesgo (4.25%).

Sensibilidad:

- * Un aumento del 1% en la tasa libre de riesgo aumentaria el precio del futuro en aproximadamente USD0.41.

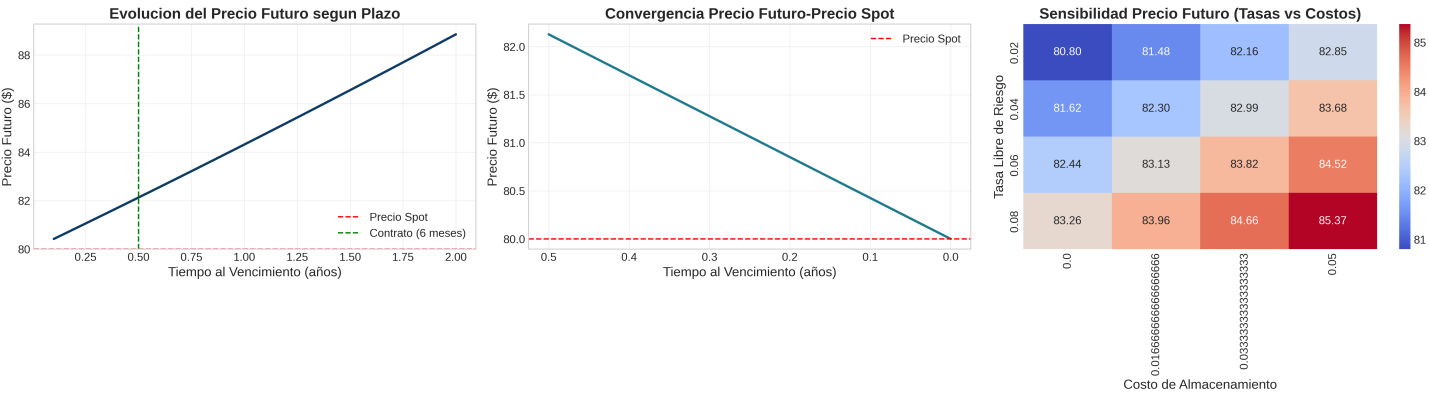


Figura 3.1: Analisis de futuros - Sensibilidad al plazo, convergencia y parametros

5. Valoracion de Forwards (Oro) Mejorada

Que mirar

- * Valor vs Precio spot - linea casi 45deg: 1 \$ que suba el oro ~ 1 \$ que sube tu contrato.
- * Valor vs Tiempo - el valor extra se "desinfla" a medida que pasa el tiempo.

Idea clave

El forward es practicamente un "delta 1" sobre el spot, pero solo hasta la fecha pactada.

Tabla 4.1: Resultados de valoracion de forwards

Parametro	Valor
Precio Spot (S0)	\$1800.00
Tasa Libre Riesgo	4.25%
Costo Almacenamiento	1.00%
Tiempo (años)	1.0
Precio Pactado (K)	\$1850.00
Precio Forward Actual (F0)	\$1897.02
Valor Contrato (f)	\$45.07

Interpretacion:

- * El contrato forward tiene un valor actual de USD45.07, favorable para el comprador.
- * La diferencia entre el precio forward actual (USD1897.02) y el precio pactado (USD1850.00) explica este valor.

Sensibilidad:

- * Un aumento del 1% en el precio spot del oro aumentaria el valor del contrato en aproximadamente USD0.45.

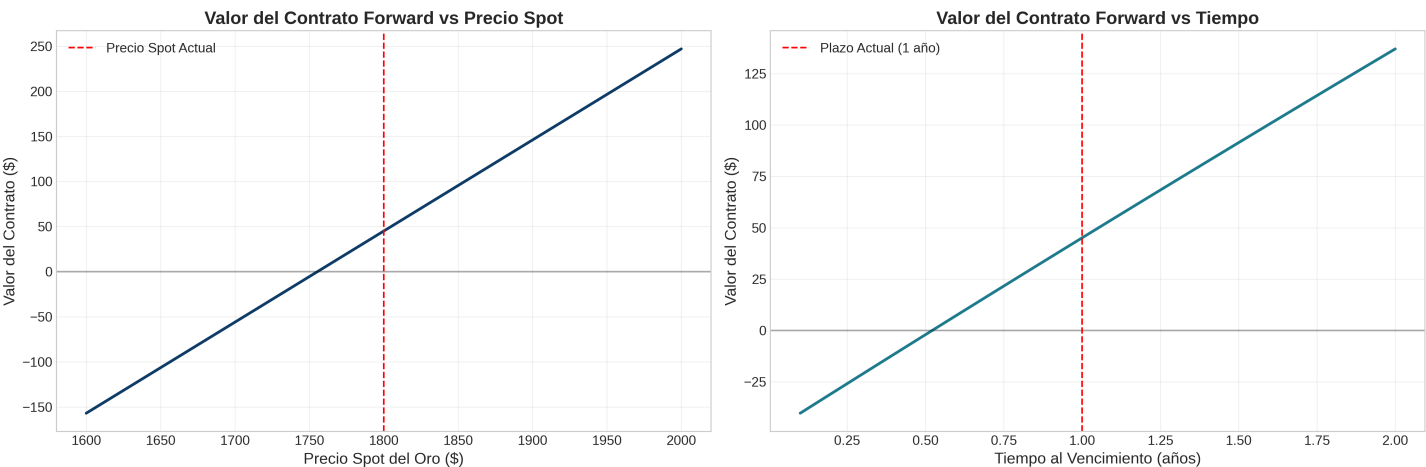


Figura 4.1: Sensibilidad del contrato forward al precio spot y tiempo

6. Valoracion de Opciones (Call) Mejorada

Que mirar

- * Componentes de valor - El valor total se descompone en valor intrinseco y valor del tiempo.
- * Sensibilidad al tiempo - El valor del tiempo decae aceleradamente cerca del vencimiento.
- * Sensibilidad a la volatilidad - Mayor volatilidad aumenta el valor de la opcion, especialmente en OTM.

Idea clave

El valor de una opcion depende criticamente de la volatilidad y el tiempo restante.

Tabla 5.1: Parametros de la opcion

Parametro	Valor
Precio Subyacente	\$150.00
Precio Ejercicio	\$155.00
Tiempo Vencimiento (años)	0.50
Tasa Libre Riesgo	4.25%
Volatilidad	25.00%
Tipo Opcion	Call

Tabla 5.2: Componentes de valor de la opcion call

Parametro	Valor
Precio Subyacente	\$150.00
Precio Ejercicio	\$155.00
Tiempo Vencimiento (años)	0.50
Tasa Libre Riesgo	4.25%
Volatilidad	25.00%
Tipo Opcion	Call

Interpretacion:

* La opcion call tiene un valor de USD9.78, compuesto por USD0.00 de valor intrinseco y USD9.78 de valor temporal.

* El valor temporal representa el 100.0% del precio total, indicando que hay expectativa de movimiento en el precio del subyacente.

Sensibilidad:

* Una disminucion del 10% en el tiempo restante reduciria el valor de la opcion en aproximadamente USD-0.98.

* Un aumento del 10% en la volatilidad aumentaria el valor en aproximadamente USD1.06.

Seccion 6

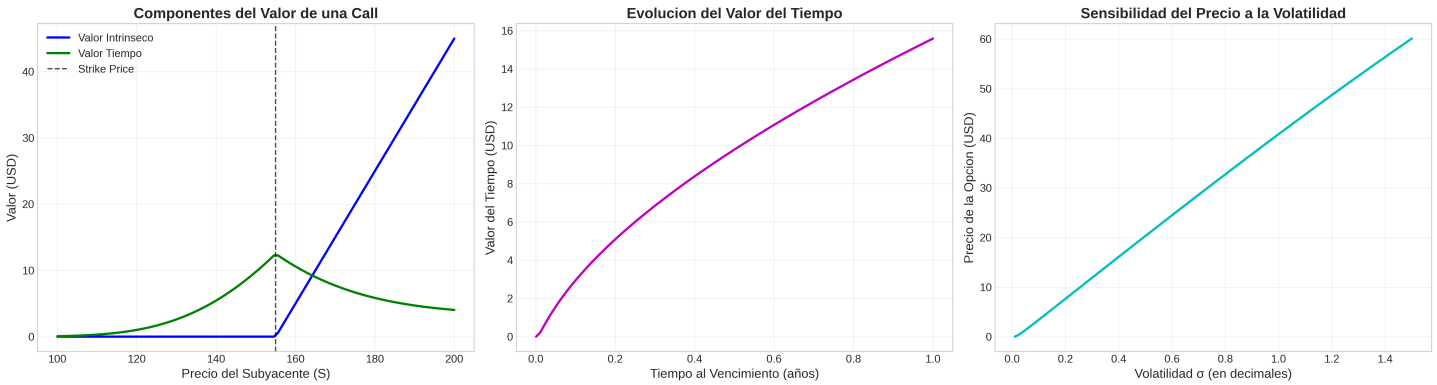


Figura 5.1: Componentes de valor, sensibilidad al tiempo y volatilidad

7. Valoracion de Swaps (IRS) Mejorada

Que mirar

- * Valor vs movimiento de curva - linea casi recta: poco efecto de convexidad. La pendiente es el DV01 (~ \$7,6 por bp por \$1 MM).
- * Curva cero - tasas bootstrapped: 3,50 % a 3,60 %. Confirma que los inputs son consistentes.

Idea clave

Un swap es un instrumento "puramente de duracion" para gestionar brechas de tasa.

Tabla 6.1: Parametros del swap

Periodo	Tasa Fija	Tasa Flotante	Factor Descuento
Año 1	4.0000%	3.5000%	0.966184
Año 2	4.0000%	3.6000%	0.965251

Interpretacion:

- * El valor del swap es USD921,810.01, indicando que el pagador fijo esta en desventaja.
- * El DV01 estimado es de USD7.64 por cada punto basico de cambio en la curva.

Limitaciones:

- * El modelo asume que no hay riesgo de credito o de contraparte.
- * Los factores de descuento se calculan utilizando una curva plana.

Seccion 7

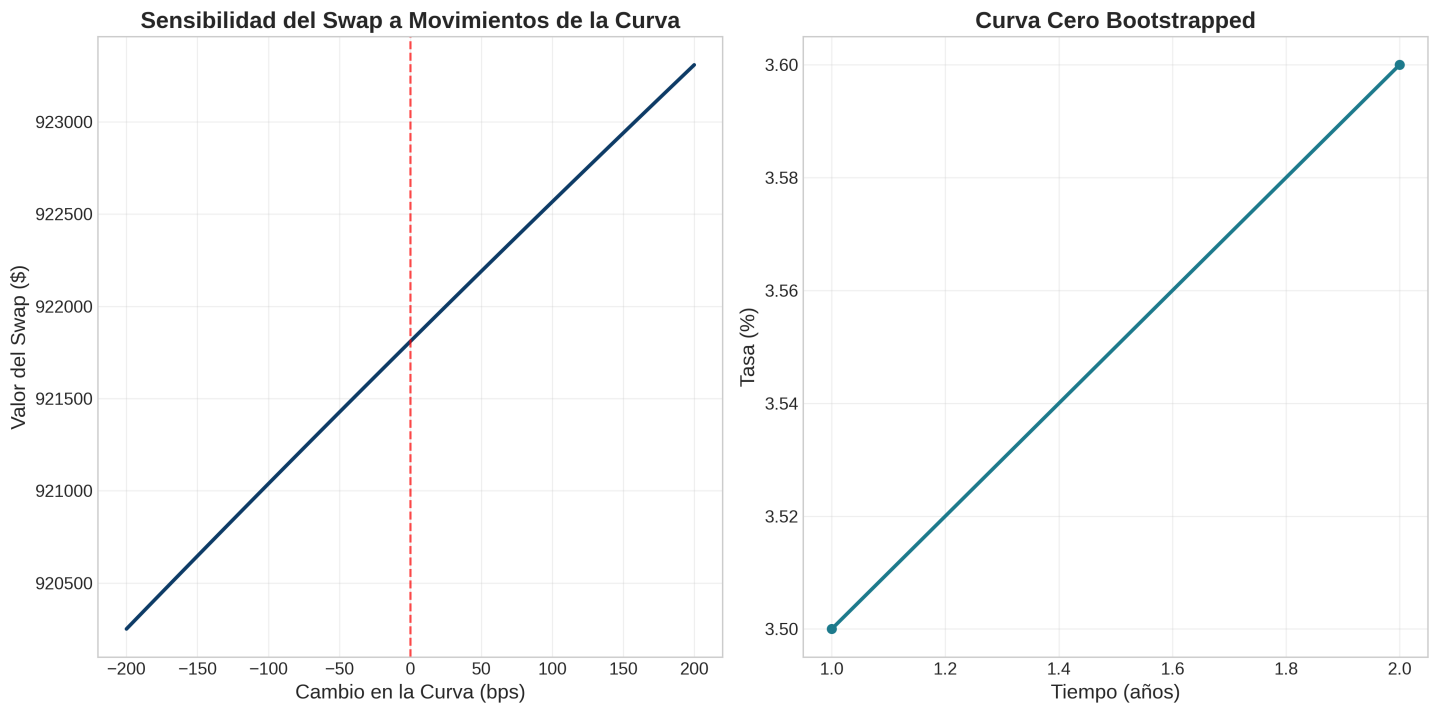


Figura 6.1: Sensibilidad del swap y curva de tasas

8. Valoracion de FRAs (6x12) Mejorada

Que mirar

- * Valor vs bps - relacion perfectamente lineal (convexidad ~ 0).
- * DV01 -\$48,9 -> por cada bp de subida pierdes \$48,9 por millon de nocional.

Idea clave

Util para cubrir un tramo concreto de la curva sin compromisos a mas largo plazo.

Tabla 7.1: Resultados de valoracion de FRA

Parametro	Valor
Principal Nocional	\$1,000,000
Tasa FRA	5.0000%
Tasa Mercado	4.8000%
Periodo (años)	0.5000
Valor FRA	\$976.56

Interpretacion:

- * El valor del FRA es USD976.56, favorable para el comprador.
- * El DV01 es de USD-48.87 por cada punto basico de cambio en la tasa de mercado.

Limitaciones:

- * El modelo no considera el riesgo de credito o liquidez.
- * Asume que la tasa de mercado es constante hasta el vencimiento.

Seccion 8

Sensibilidad del FRA a Movimientos de Tasas

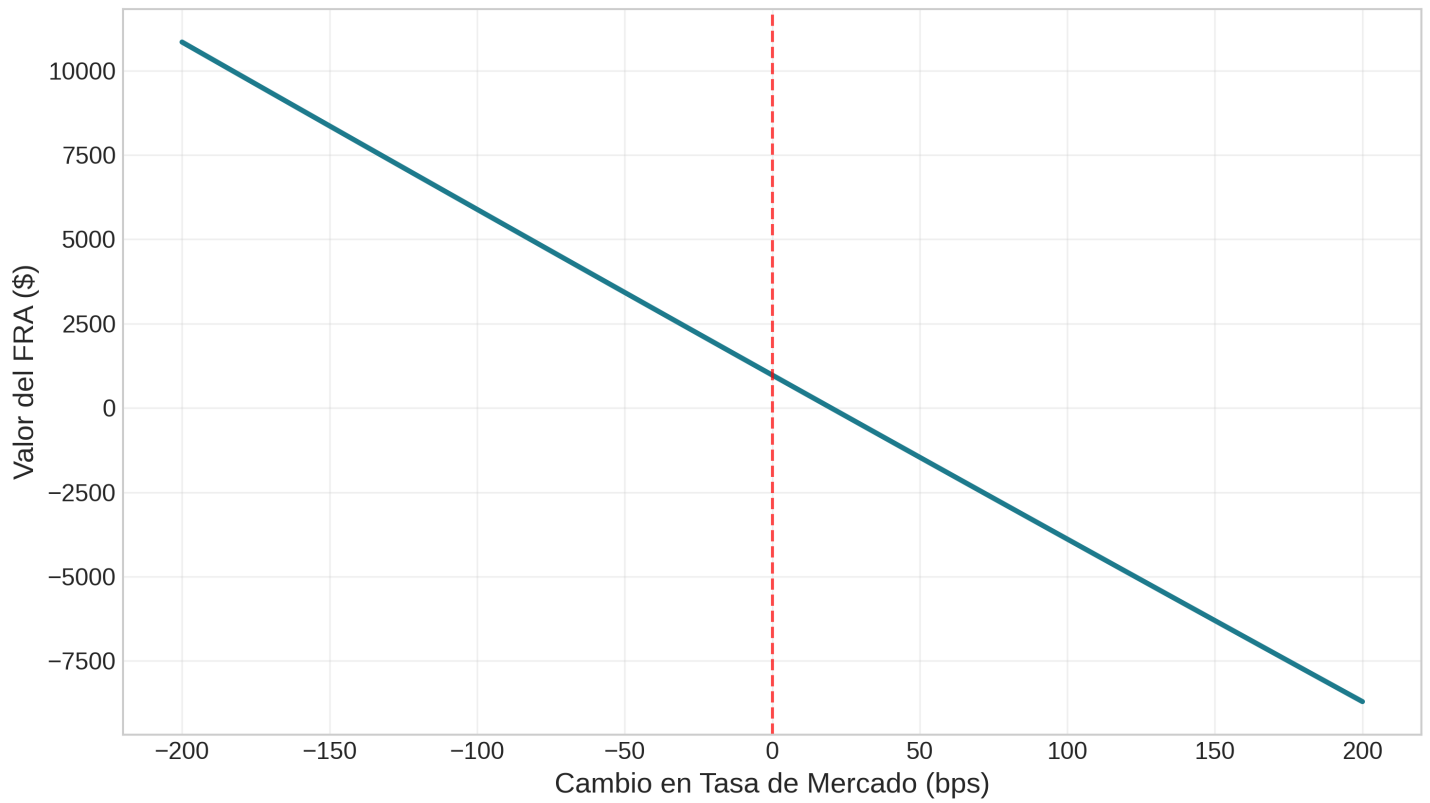


Figura 7.1: Sensibilidad del FRA a cambios en las tasas

9. Conclusiones y Recomendaciones

Tabla 8.1: Resumen comparativo de activos

Activo	Valor	Rentabilidad	Riesgo
Bono	\$958.42	6.0% (cupon)	Duracion 4.38 años
Accion (MSFT)	\$117.28	27.70%	Volat. 28.93%
Futuro Petroleo	\$82.13	N/A	Precio spot
Forward Oro	\$45.07	N/A	Contraparte
Opcion Call	\$9.78	Variable (apalanc.)	Alto (apalanc.)
Swap	\$921,810.01	Spread 0.4%	Tasa interes
FRA	\$976.56	Diferencial 0.2%	Tasa mercado

Conclusiones y Recomendaciones

- Diversificacion esencial: cada activo ofrece ventajas y sus riesgos son complementarios.
- Bonos: adecuados para perfiles conservadores -> protegen contra caidas de tasas (alta convexidad).
- Acciones (MSFT): mayor retorno con volatilidad elevada -> inversor tolerante al riesgo.
- Futuros & Forwards: cobertura de commodities -> ideales para gestion de inventarios.
- Opciones: apalancamiento puro -> traders de volatilidad.
- Swaps & FRAs: ajuste fino de brechas de tasas (DV01) -> tesorerias y ALM.

Recomendaciones por perfil:

- Conservador: Bonos mediana duracion + Swap corto DV01 bajo.
- Moderado: Acciones blue-chip + futuros de materias primas.
- Agresivo: Opciones y estrategias de volatilidad.

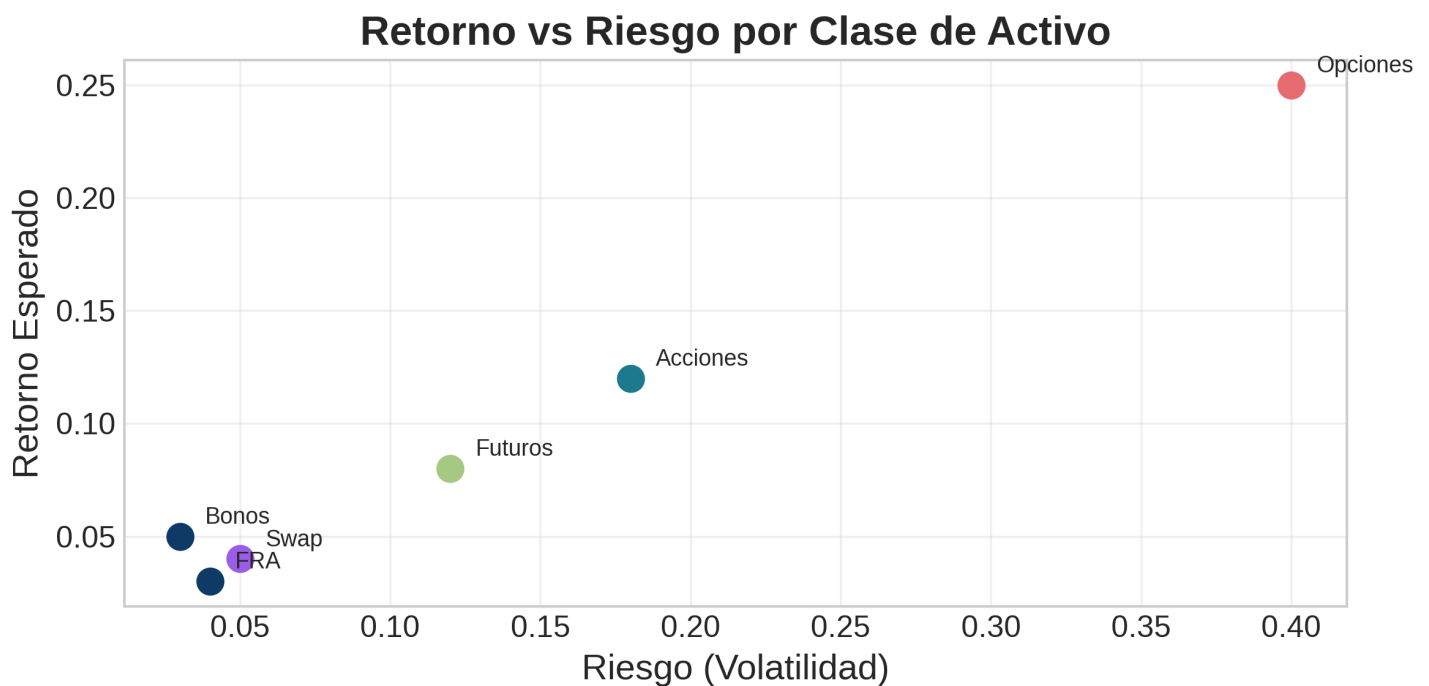


Figura 8.1: Relacion retorno-riesgo por activo

10. Anexos:Codigo y Datos

Apéndice A:Codigo Fuente

Error al cargar el codigo fuente

Apéndice B: Versiones de Librerias

```
abs1-py==1.4.0
accelerate==1.8.1
aiofiles==24.1.0
aiohappyeyeballs==2.6.1
aiohttp==3.11.15
aiosignal==1.3.2
alabaster==1.0.0
albucore==0.0.24
albumentations==2.0.8
ale-py==0.11.1
altair==5.5.0
annotated-types==0.7.0
antlr4-python3-runtime==4.9.3
anyio==4.9.0
argon2-cffi==25.1.0
```

Apéndice C: Hash/Ubicacion de Imagenes

Verificacion de integridad de imagenes

Archivo	SHA256 Hash
bond_sensitivity.png	d0c016658aba10361997c7cc52ceaf5486ccc4755147da8d9e6b2b4c9390336d
stock_analysis.png	2e85fa79a00235980ef6184851a88a48669ba20f418d94cf165f64274d0c6a57
futures_analysis.png	de38079c4cf4e465f77f9281ef4907ed77765d026e83f87d6544224cb14b2da5
forward_analysis.png	a612d254652fa8d7ea86a06e2b95688a85c8b8261589cda088e902d9023c6612
options_analysis.png	7f8f37ce1a8c99f58d087dd52f22f90d885d4a60371ba7d5c411bdaba0662f9c
swap_analysis.png	62599edebb89cfd74e8fe3afa045929c254f92f7c0273c173ea969f2c351f5898
fra_analysis.png	d1c92249fea29b1e9f04d9ced49fd58effc0e8ccd09e55f1a6d21d6cafae23d6

11. Referencias Bibliograficas

1. Hull, J. C. (2018). Options, Futures and Other Derivatives (10a ed.). Pearson.
2. Damodaran, A. (2012). Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset (3a ed.). Wiley.
3. Tuckman, B., & Serrat, A. (2021). Fixed Income Securities: Tools for Today's Markets (4a ed.). Wiley.
4. Gitman, L. J., & Joehnk, M. D. (2015). Fundamentals of Investing (12a ed.). Pearson.
5. U.S. Department of the Treasury. (2025). Daily Treasury Yield Curve Rates.