

La medición del riesgo de tasa de interés y su impacto sobre el libro bancario.

May 21, 2024

Contenido

- Analogías conceptos medición de riesgo.
- Medición del valor económico (VE) contractual.
- Medición del margen neto de intereses (MNI) esperado.
- Relación entre VE y MNI.
- Escenarios factores de riesgo: (gap, basis) del modelo estándar.
- Ejemplo aplicación del modelo estándar de medición.

Medición de riesgos (mercado): conceptual

- exposición: $V_t = \sum_{i=1}^N w_{t,i} X_{t,i}(\mathbf{Z}_t)$.
- factores riesgos, \mathbf{Z}_t .
- mapa de riesgo (lineal), $g(\cdot)$

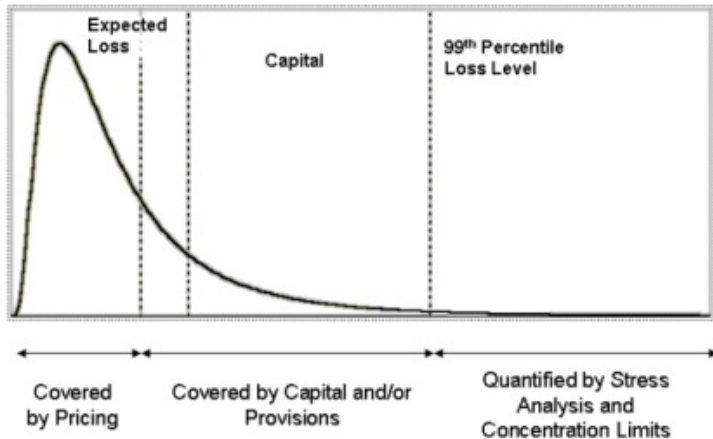
$$V_t = g(t, \mathbf{Z}_t)$$

- función perdida: $L_{t,t+\Delta} = -(V_{t+\Delta} - V_t)$ **cambio signo perdidas**.
Sea $\Delta := 1$ y $g(\cdot)$ diferenciable:

$$L_{t+1}^\Delta := -(g_t(t, \mathbf{Z}_t) + \sum_{i=1}^d g_{z_i}(t, \mathbf{Z}_t + \Delta \mathbf{Z}_t^i))$$

- métricas modernas riesgo (VaR, ES) sobre $L_{t+1}^\Delta \sim F$ (distribución no condicional).

Distribución de pérdida



Mapa de Riesgo: conceptuales

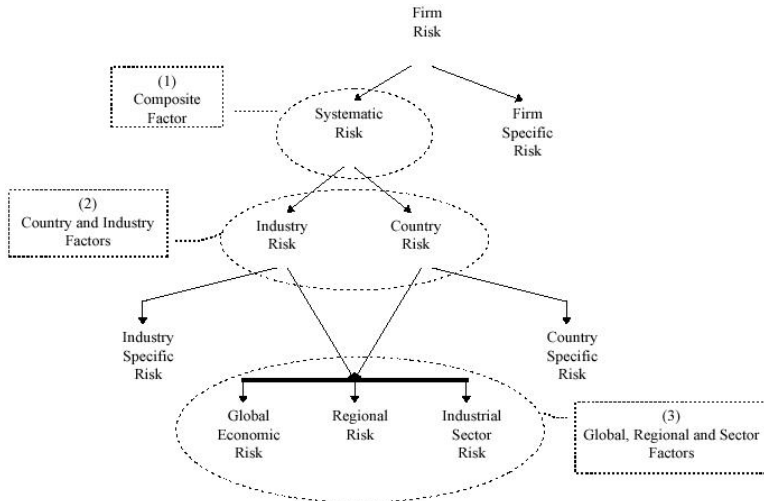


Figure: Hierarchy of the risk factors, Moody's KMV (2005).

Medición RTILB: conceptual

- exposición: estructura a plazos flujos (netos) de recursos (CF_j): valor económico del patrimonio (VE) y margen neto de intereses (MNI).
- factores de riesgo: factores de descuento (D_j), tasas para *re-pricing*.
- mapa de riesgos: curva 0-cupon (r_j), basis, spread crédito, fondeo, entre otros.
- función de pérdida: sensibilidades (PV01, DV01) y escenarios.
- medidas de riesgo.
 - ΔVE^s .
 - ΔMNI^s .
 - $\max(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S)$.
 - $\max(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S)$.
 - Economic Value-at-Risk (EVaR).
 - Earnings at risk (EAR).

Valor Presente Neto

$$\begin{aligned}VP_0 &= \frac{1}{(1+r_1)}CF_1 + \frac{1}{(1+r_2)^2}CF_2 + \dots + \frac{1}{(1+r_T)^T}CF_T \\&= D_1CF_1 + D_2CF_2 + \dots + D_TCF_T \\&= \sum_{j=1}^T D_jCF_j\end{aligned}$$

- (D_1, \dots, D_T) factor de descuento, interés simple.
- $D_j = e^{-r_j}$, interés compuesto.

Valor Económico (esperado)

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^{T_{VE}} D(t_0, t_j) \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right) \right]$$

- (d_1, \dots, d_N) contratos "observados" sensibles a tasas de interes (activas y pasivas).
- $+/A$ posiciones en el activo.
- $-/P$ posiciones en el pasivo.
- supuesto balance de liquidación (BL): posiciones se amortizan y no se remplazan.

Estructura a plazos de los flujos netos (*suma vertical*).

$$CF(t_0, t_j) = \sum_{i=1}^N \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right)$$

Valor Económico (esperado)

Exposición y factores de riesgo (*suma horizontal*), $T_{VE} > 20$ años (19 bandas de tiempo):

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{VE}} D(t_0, t_j) CF(t_0, t_j) \right]$$

Escenarios

$$VE^s = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{VE}} D^s(t_0, t_j) CF^s(t_0, t_j) \mid s \right]$$

- $D^s(.)$ factores de riesgo (gap, basis, crédito, ...).
- $CF^s(.)$ factores de riesgo (gap, opcionalidad automática y comportamental).
- sensibilidad $\Delta VE^s = VE - VE^s$, donde VE es escenario base.
- $(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S) \sim F_{VE}$

Margen neto de intereses esperado (esperado)

$$\begin{aligned} MNI &= E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^M \sum_{j=0}^{T_{MNI}} \left(cf^{+/A}(t_0, t_j, d_i) + cf^{-/P}(t_0, t_j, d_i) \right) \right] \\ &= E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{MNI}} CF(t_0, t_j) \right] \end{aligned}$$

- supuesto balance constante (BC): posiciones vencidas se remplazan contratos características idénticas.
- (d_1, \dots, d_N) contratos "observados".
- (d_{N+1}, \dots, d_M) contratos "extendidos"
- $T_{MNI} \ll T_{VE}$, T_{MNI} , 12 meses (6 periodos).

Margen neto de intereses esperado (esperado)

Escenarios

$$MNI^s = E_{t_0} \left[\sum_{j=0}^{T_{MNI}} CF^s(t_0, t_j) \mid s \right]$$

- $CF^s(.)$ factores de riesgo (gap, opcionalidad automática y comportamental).
- sensibilidad $\Delta MNI^s = MNI - MNI^s$, donde MNI es escenario base.
- $(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S) \sim F_{MNI}$

Relación entre VE y MNI

$$VE = E_{t_0} \left[\sum_{i=1}^{\cancel{NM}} \sum_{j=0}^{\cancel{T_{VE}} T_{MNI}} \cancel{D(t_0, t_j)} CF(t_0, t_j, d_i) \right] = MNI$$

$(d_1, \dots, d_N, d_{N+1}, \dots, d_M)$, contratos "observados" mas extendidos: balance constante.

Interpretación métricas

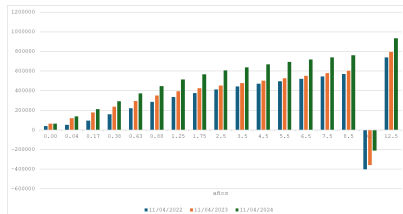
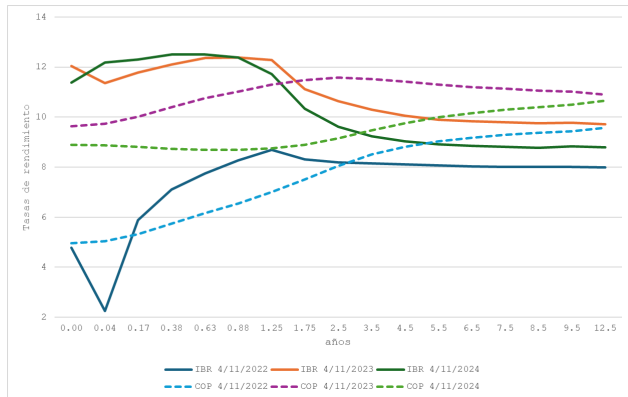
- $\Delta VE^s = VE - VE^s \geq 0$
- $\Delta MNI^s = MNI - MNI^s \geq 0$
- pérdida **positiva** asociada escenario estres.
- máxima pérdida $\max(\Delta VE^1, \dots, \Delta VE^S)$
- máxima pérdida $\max(\Delta MNI^1, \dots, \Delta MNI^S)$

Escenarios factores de riesgo gap: rendimientos

6 escenarios (add-ons base, y_k) sobre $k(= 19)$ bandas:

1. $y_k \pm S0$, $\forall k$ paralelo.
2. $y_k \pm S1e^{-k/4}$, corto.
3. $y_k \pm S2(1 - e^{-k/4})$, largo.
4. $y_k \pm -0.65 \mid S1e^{-k/4} \mid +0.9 \mid S2(1 - e^{-k/4}) \mid$, inclinación.
5. $y_k \pm 0.8 \mid S1e^{-k/4} \mid -0.6 \mid S2(1 - e^{-k/4}) \mid$, aplanamiento.

Escenarios factores de riesgo basis.



Mapa de riesgo/precios colocación: Riesgo de tasa de interés

	Assets	Liabilities
NOT INCLUDED IN IRBB/CSRB	Non-Financial Costs	
	Commercial Margin	
	Cost of Economic Capital	
	Contingent Liquidity	
CSRB	Credit Spread	
	Funding Spread	Funding Spread
IRBB	Financial & Liquidity Options	Financial & Liquidity Options
	Interest Rate	Interest Rate

i^*A , interés inversión A

- $r_f L$, tasa libre riesgo pasivos
- $\bar{s}L$ spread fondeo.
- LBC , costo liquidez contingente.
- sA , spread riesgo de crédito inversión.
- $FO + LO$, costo de opcionalidad (liquidez y comportamiento),
- $(\pi + \varepsilon r_f)E$ costo capital económico, prima sobre tasa r_f .