

CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS

Indicadores de Solidez Financiera y Prueba de Estrés

Curso sobre Programación Financiera: El Caso de Costa Rica

México, DF, Agosto 19-23, 2019

Hugo Juan-Ramon

Contenido

- ❑ Introducción
- ❑ Indicadores de solidez financiera (FSIs)
- ❑ Análisis de solidez financiera basado en los FSIs
- ❑ Prueba de estrés:
 - Métodos y variables que miden los resultados
 - Riesgos: macro (crédito, tasa de interés, tipo de cambio), contagio interbancario, liquidez y contagio de liquidez
 - Escenarios; reversión de la prueba de estrés
- ❑ Reportes de estabilidad financiera

Introducción

- ❑ El reconocimiento de la necesidad de indicadores de solvencia financiera se acentuó con las crisis financieras de los 1990s.
- ❑ Estas crisis pueden originarse: i) en una o mas instituciones que “contagia” al resto vía distintos canales, ii) ocurrencia de un factor común de riesgo.
- ❑ Fuentes de vulnerabilidad del sistema financiero incluyen i) mala calidad de activos, ii) demasiada exposición a riesgos de crédito y de mercado y iii) capital inadecuado.
- ❑ Los costos de las crisis son directos (capitalización de bancos) e indirectos (perdida de producto y empleo). Esto estimulo el desarrollo de estadísticas financieras-económicas de alta frecuencia aplicadas al análisis macro prudencial: identificar fortalezas y vulnerabilidades de cada una de las instituciones financieras, o un grupo de entidades, de un país.

Introducción (Cont.)

- ❑ Prueba de estrés: i) “Bottom-up approach:” aplicar choques estandarizados a los balances de cada banco, luego agregar los resultados para obtener el impacto de los choques en el sector bancario; ii) “Top-down approach:” aplicar los choques a datos agregados.
- ❑ FSIs son estadísticos independientes, y también son resultados—y en algunos casos insumos—de la prueba de estrés.
- ❑ FSIs y prueba de estrés son complementos en el análisis de evaluar riesgos a la estabilidad financiera:
 - FSIs: supervisión continua de vulnerabilidades y fortalezas de cada institución o del sistema.
 - Pruebas de estrés: estima las pérdidas (reportadas como el cambio en la razón capital-activos ajustados por riesgo) debido a choques extremos, aunque plausibles, de factores de riesgo.
- ❑ Análisis de FSIs y prueba de estrés puede reforzarse con análisis de la efectividad de: i) supervisión bancaria, ii) infraestructura financiera (sistema de pagos, reglas contables, y otras).

Indicadores de Solidez Financiera

- ❑ Los Indicadores de Solidez Financiera (FSIs) pertenecen al nuevo campo de estadísticas financieras-económicas. Los FSIs se calculan comparando dos series (o dos métricas) para producir una razón.
- ❑ FSIs de una institución pueden compararse: i) en el tiempo, ii) con los de otras instituciones, iii) con un patrón (“benchmark”). Los FSIs también se calculan para el sistema financiero.
- ❑ Existen varios FSIs, cada uno mide distintos atributos relacionados con la solidez y vulnerabilidad de una institución o del sistema. Los FSIs mas importantes se denominan indicadores “core.”
- ❑ *Financial Soundness Indicators, Compilation Guide* (“la Guia”) del FMI (2006) provee un excelente tratado teórico y práctico de los FSIs. Las próximas laminas presentan varios indicadores con un comentario breve sobre cada indicador.

Indicadores “Core”

Indicator	Comment
Regulatory capital to risk-weighted assets	<i>Capital adequacy:</i> Broad measure of capital, including subordinated debt
Regulatory Tier I capital to risk-weighted assets	<i>Capital adequacy:</i> Highest quality of capital; equity and retained earnings
Nonperforming loans net of provisions to capital	<i>Capital adequacy:</i> Potential size of additional provision that may be needed relative to capital
Nonperforming loans to total gross loans	<i>Asset quality:</i> Credit quality of banks' loan
Sectoral distribution of loans to total loans	<i>Asset quality:</i> Exposure concentration to particular sectors
Return on assets (ROA) and Return on equity (ROE)	<i>Earnings and profitability:</i> Scope for earnings to offset losses relative to capital or loan and asset portfolio

Indicadores “Core”(Cont.)

Indicator	Comment
Interest margin to gross income	<i>Earnings and profitability:</i> Importance of net interest income and scope to absorb losses
Noninterest expenses to gross income	<i>Earnings and profitability:</i> Extent to which noninterest expenses weaken earnings
Liquid assets to total assets	<i>Liquidity:</i> Vulnerability to loss of access to market sources for funding or a run on deposits
Liquid assets to short-term liabilities	<i>Liquidity:</i> idem
Net open position to foreign exchange to capital	<i>Exposure to FX risk:</i> Measures foreign currency mismatch. Net Open Position = E {Assets in US\$ - Liabilities in US\$}

Lista Amplia de Indicadores

Capital-based	Asset-based	Income- and expense-based
Regulatory capital to risk-weighted assets (core)	Liquid assets to total assets (core)	Interest margin to gross income (core)
Regulatory tier 1 cap to RWA (core)	Liquid assets to ST liabilities (core)	Trading income to total income
Capital to assets	Customer deposits to total (noninterbank) loans	Noninterest expenses to gross income (core)
Nonperforming loans net of provisions to capital (core)	ROA: Net income to average total asset (core)	Personal expenses to noninterest expenses
ROE: Net income to average capital (equity) (core)	Nonperforming loans to total gross loans (core)	
Large exposures to capital	Sectoral distribution of loans to total loans (core)	
Net open position in FX to capital (core)	Residential (and commercial) real estate loans to total loans	
Gross asset and liability positions in financial derivatives to capital	Geographical distribution of loans to total loans	
Net open position in equity to capital	FX denominated loans to total loans	
	FX denominated liab. to total liab.	

Source: Table 6.1, Financial Soundness indicators, Compilation Guide, IMF (2006)

Insumos para el Cálculo de los FSIs

- ❑ Calcular los FSIs requiere métricas derivadas directamente de la contabilidad estándar (estadísticas/datos primarios) y derivadas indirectamente (construcción analítica).
- ❑ Fuentes principales para calcular los FSIs:
 - i) Balance y estado de resultado,
 - ii) Memorándum: (a) series relacionadas con supervisión, (b) series que amplían el análisis del balance, (c) series relacionadas al balance,
 - iii) Adenda: incluye información tal como la distribución geográfica de préstamos.
- En el archivo en Excel “*P6a_FSIs Ejemplos Numéricos*” calculamos todos los FSIs reproduciendo el ejemplo del Apéndice V, *Financial Soundness Indicators, Compilation Guide* (IMF, 2006, páginas 230-35).

Análisis Básico de los FSIs

- ❑ El análisis básico consiste en asignar un *rating* y una *probabilidad de default (PD)* asignada a cada FSI para cada banco. Y un rating total para cada banco y el sistema (ambos promedios ponderados), y una probabilidad de default total para cada banco (promedio ponderado).
- ❑ Insumos para el análisis básico: i) Matriz de indicadores (los FSIs para cada banco), ii) Matriz de supuestos: umbrales de rating para un rango de valores de los FSIs, y probabilidad de default asociada con cada umbral.
- ❑ El ejemplo numérico simple de las próximas laminas ilustra el proceso y ayuda a fijar ideas.

Análisis Básico de FSIs: Insumos

Matrix of Financial Soundness Indicators		
	Bank 1	Bank 2
Total capital / RWA (CAR)	7.9	8.1
(NPLs - Provisions) / Capital	605.9	565.0
ROA (after tax)	-1.3	-1.8
Liquid assets / Short-term liabilities	33.9	26.8

Matrix of Assumptions (thresholds , weights and probabilities of default)				
	Thershold btwn 4 & 3	Thershold btwn 3 & 2	Thershold btwn 2 & 1	Weight
Total capital / RWA (CAR)	5	8	15	25
(NPLs - Provisions) / Capital	100	50	25	25
ROA (after tax)	0	1	2	30
Liquid assets / Short-term liabilities	30	40	50	20
Probabilities of default	30	5	1	

Análisis Básico de FSIs: Insumos

Matrix of Financial Soundness Indicators		
	Bank 1	Bank 2
Total capital / RWA (CAR)	7.9	8.1

Matrix of Assumptions (thresholds , weights and probabilities of default)			
	Thershold btwn 4 & 3	Thershold btwn 3 & 2	Thershold btwn 2 & 1
Total capital / RWA (CAR)	5	8	15
Probabilities of default (PD)	30	5	1

- ❑ Para construir las matrices de ratings y de PD en la próxima lamina, use el operador IF (igual en Excel) aplicado a CAR:
Para rating: IF (CAR < 15, 2, IF (CAR < 8, 3, IF (CAR < 5, 4)))
- ✓ CAR (Bank 1) = 7.9 < 8 → rating = 3 → PD = 5%
- ✓ CAR (Bank 2) = 8.1 < 15 → rating = 2 → PD = 1%

Análisis Básico de FSIs: Cálculos

Matrix of Ratings			
	System	Bank 1	Bank 2
Overall	3.54	3.55	3.50
Total capital / RWA (CAR)	2.7	3	2
(NPLs - Provisions) / Capital	4.0	4	4
ROA (after tax)	4.0	4	4
Liquid assets / Short-term liabilities	3.3	3	4
Memorandum: assets / total assets	1.0	0.7	0.3
Matrix of Probabilities of Default			
		Bank 1	Bank 2
Overall		18.8	22.8
Total capital / RWA (CAR)		5	1
(NPLs - Provisions) / Capital		30	30
ROA (after tax)		30	30
Liquid assets / Short-term liabilities		5	30

Análisis Básico de FSIs: Cálculos (Cont.)

- El rating de cada indicador (FSI) para el sistema se obtiene como un promedio de los ratings de cada banco, ponderado por el tamaño relativo de cada banco, 0.7 y 0.3;
 - ✓ por ejemplo, el indicador CAR (“capital adequacy ratio”) del sistema: $2.7 = 0.7 * 3 + 0.3 * 2$.
- El rating total para cada banco se obtiene como un promedio de cada indicador, ponderado por la importancia relativa de cada indicador;
 - ✓ por ejemplo, el rating total del banco 1: $3.55 = 0.25*3 + 0.25*4 + 0.30*4 + 0.20*3$.
- La probabilidad total (“overall”) de default para cada banco es un promedio de las probabilidades asignadas a cada indicador ponderado por la importancia relativa de cada indicador;
 - ✓ por ejemplo, la probabilidad total de default del banco 1: $18.8 = 0.25 * 5 + 0.25 * 30 + 0.30 * 30 + 0.20 * 5$.

Calculo de Indicadores y Análisis Básico: Aplicación Práctica

- En la sesión práctica veremos:
 - Calculo de los FSIs para Costa Rica en el DVD que acompaña al libro—*Programación financiera fundamentos teóricos y aplicación practica al caso de Costa Rica*—archivo “Base de Datos,” hoja “Bancos.”
 - Análisis básico de los FSIs en Cihak (2012), Stress Tester 3.0, hojas “Data” (Tables: A5, A6) y “Assumptions” (Table: Basic Ratio Analysis).
 - Pruebas de estrés, usando el modelo Stress Tester 3.0, para el sistema bancario de un país anónimo.

Prueba de Estrés: Introducción

- ❑ Las crisis financieras de los 1990s instó a funcionarios e investigadores a entender mejor las vulnerabilidades de una institución y del sistema financiero.
- ❑ La prueba de estrés cuantifica estas vulnerabilidades: Somete a una institución/sistema a choques extremos pero plausibles y analiza los resultados.
- ❑ En EE.UU., el acta Dodd-Frank requiere que grupos bancarios con activos consolidados de \$50 billones o mas se sometan a pruebas de estrés realizadas por el Fed anualmente (y a pruebas de estrés internas dos veces por año).
- ❑ Esta seccion se basa en Cihak (2007), *Introduction to Applied Stress Testing* (IMF, WP/07/59) y en el modelo en Excel del autor, *Stress Tester 3.0* (nueva versión, marzo, 2012).

Prueba de Estrés: Métodos

- ❑ Implementar una prueba de estrés implica los siguientes pasos:
 - i) identificar vulnerabilidades específicas, ii) construir un escenario, iii) conectar el escenario con una presentación apropiada al análisis, por ejemplo el balance, iv) proceder al análisis numérico, v) considerar efectos de segundo orden, vi) resumir e interpretar los resultados.
- ❑ Un *escenario base* define una situación sin estrés. La prueba de estrés evalúa el impacto de choques vis-a-vis un escenario base.
- ❑ Los dos métodos principales para traducir el impacto de choques macroeconómicos a las variables del sector financiero son: “bottom-up” y “top-down;” el primero usa datos de instituciones individuales, el segundo usa datos agregados.
- ❑ El bottom-up capta i) concentración de riesgo a nivel de instituciones, ii) contagio; pero esta limitado por la disponibilidad de datos y la complejidad de los cálculos.

Prueba de Estrés: Métodos (Cont.)

- ❑ Pruebas de estrés pueden realizarse siguiendo una estrategia *centralizada o descentralizada*.
- ❑ *Centralizada*: todos los cálculos se realizan en un “centro” (banco central o agencia supervisora).
- ❑ *Descentralizada*: los bancos realizan sus propias pruebas de estrés. Usada en los *Financial Sector Assessment Program* (FSAP) de países desarrollados. Esta técnica es mas refinada para cada institución pero tiene desventajas.
- ❑ La centralizada es menos refinada debido a limitaciones de datos y computacional pero tiene ventajas: i) se implementa de manera mas consistente a través de instituciones, ii) analiza mejor las correlaciones entre instituciones, v) analiza mejor el efecto contagio.

Prueba de Estrés: Variables que Miden el Resultado

- ❑ Variables que miden los impactos de las pruebas de estrés deben tener dos propiedades: i) ser una medida de solidez financiera y ii) estar conectada a los factores de riesgo.
- ✓ *Capital*: Si un riesgo afecta la solvencia, impacta en capital.
- ✓ *Capitalización*: Es la razón de capital a activos o a activos ajustados por riesgo.
- ✓ *Inyección de capital*: provee una medida de costos fiscales potenciales por quiebras bancarias. Considere:
 $(C + I) / (RWA + q I) = \rho$. Donde C, ρ : capital reglamentario existente (en \$) y capital reglamentario mínimo (en %), respectivamente; I: inyección de capital; q: % de la inyección de capital usada para incrementar los activos ajustados por riesgo, RWA. La inyección de capital necesaria:
 $I = (\rho RWA - C) / (1 - q \rho)$ si $C < \rho RWA$; $I = 0$ si $C > \rho RWA$

Prueba de Estrés: Variables que Miden el Resultado (Cont.)

- ✓ *Ganancias (“Profits”)*: El impacto de los choques puede sobreestimar la reducción de capital si los bancos usan las ganancias (“*profit buffer*”) como primera defensa.
- ✓ *Rentabilidad (“Profitability”)*: Es la razón de ganancias a acciones (“*equities*”), activos o activos ajustados por riesgo.
- ✓ *Ingreso neto de intereses*: Intereses cobrados menos intereses pagados, tiene más conexión con la tasa de interés.
- ✓ *Perdidas por préstamos (“Loan losses”)*: Esta medida es más conveniente en “*top-down*,” pero no toma en cuenta que los bancos pueden usar ganancias o capital contra esas pérdidas.
- ✓ *Indicadores de liquidez*: Las pruebas de estrés de liquidez (diferente de las pruebas de estrés de solvencia), el impacto se mide en términos de indicadores de liquidez

Prueba de Estrés: Variables que Miden el Resultado (Cont.)

✓ *Z-score:*

$$z = \frac{(C / A) + ROA}{\sigma_{ROA}}$$

- C/A: capital como % de activos, ROA: Rentabilidad (después de impuestos) promedio como % de activos, σ : desviación estándar de ROA.
- z mide el numero de desviación estándar que la rentabilidad realizada debe caer para consumir el capital. Un valor de z alto implica una baja probabilidad de riesgo de insolvencia.
- ✓ *Ratings and probabilities of default (PDs):* Ratings combina varios riesgos de solvencia y de liquidez en una sola medida. Conectando (modelo/historia) los ratings con las PDs, se calcula el grado de vulnerabilidad de distintos escenarios.

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Crédito

A. Credit Shock 1 (“Adjustment for Underprovisioning”)

- Evalúa el impacto de corregir las provisiones insuficientes respecto a los requerimientos existentes. Puede interpretarse como un “choque regulatorio” o como un “ajuste al escenario base” antes de evaluar otros choques.
- Formulas claves:

Provision to be made = provisions needed – provisions held

Provision needed = provisioning rate x [loan – collateral value after haircut]

Collateral value after haircut = reported data on collateral x [1 – haircut rate]

Provision to be made = – Δ Capital

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Crédito (Cont.)

B. Credit Shock 2 (“Increase in Nonperforming Loans—NPLs”)

- Evalúa el impacto de una disminución generalizada en la calidad de los activos. Los NPLs aumentan en un % del stock existente de NPLs o del stock de “performing loans” (PLs).
- Formulas claves:

$\Delta \text{NPLs} = \text{NPLs (or PLs)} \times \text{rate of assumed increase in NPLs}$

$\Delta \text{Provisions} = \Delta \text{NPLs} \times \text{provisioning rate of the additional NPLs}$

$\text{Additional provision to be made} = - \Delta \text{Capital}$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Crédito (Cont.)

C. Credit Shock 3 (“Sectoral Shocks”)

- Evalúa el impacto del deterioro de la cartera de crédito en sectores seleccionados. El impacto en cada banco depende de la exposición de cada banco a los sectores afectados.
- Stress Tester 3.0 distingue los siguientes sectores: Agricultura, manufactura, construcción, comercio, turismo, instituciones financieras que no son bancos, otros.
- Formulas claves:

$$\Delta \text{ NPLs} = \sum \{ \text{PLs}(j) \times \% \text{ of PLs in sector } j\text{th becoming NPLs in sector } j\text{th} \}$$

$$\text{Impact on capital} = - \Delta \text{ NPLs} \times \text{provisioning rate of the additional NPLs}$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Crédito (Cont.)

D. Credit Shock 4 (“Concentration Risk”)

- Evalúa el impacto del deterioro de la cartera de crédito en los deudores mas grandes.
- Stress Tester 3.0 lista, para cada banco, los cinco primeros deudores mas grandes; el usuario elige el numero de afectados y el modelo considera el acumulado.
- Formulas claves:

$$\Delta \text{ Provisions} = \{ \sum \text{ Large exposures (j)} \} \times \text{ Assumed provisioning rate}$$

$$\text{Capital post shock} = \text{Capital pre shock} - \Delta \text{ Provisions}$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tasa de Interés

A. Direct Interest Rate Risk (Flow and Stock)

- El impacto *flujo* calcula el cambio en los intereses recibidos netos que resultan de cambios en las tasas de interés asociadas con brechas (“gap”) de activos y pasivos.
- Primero se debe calcular las brechas en cada “time-to-repricing bucket.” Formulas claves:

Gap (jth bucket) = Total interest sensitive assets – Total int. sensitive liabilities

Cumulative gap = \sum Gap (j)

Net interest income impact = $\Delta i \times$ Cumulative gap

Capital after shock (flow effect) = Capital pre shock + Net int. income impact

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tasa de Interés (Cont.)

A. Direct Interest Rate Risk (Flow and Stock) (Cont.)

- El impacto *stock* calcula el cambio en el valor de mercado de los bonos debido al cambio en la tasa de interés.
- B: valor portafolio de bonos; D: duración; Δi : cambio tasa de interés (shock); CF (t): flujo de caja del periodo t (= B x tasa cupón); N: madurez del bono; PV (t) valor presente de CF(t); DF: factor de descuento. Formulas claves:

$$\Delta B = - \{ B \times D \times \Delta i \}$$

Capital after shock (total direct effect) = Capital after shock (flow effect) + ΔB

$$D = \frac{\sum_{t=1}^N CF_t DF_t t}{\sum_{t=1}^N CF_t DF_t} = \frac{\sum_{t=1}^N PV_t t}{\sum_{t=1}^N PV_t} = \sum_{t=1}^N \omega_t t; \quad \omega \equiv \frac{PV_t}{\sum_{t=1}^N PV_t}$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tasa de Interés (Cont.)

A. Direct Interest Rate Risk (Flow and Stock) (Cont.)

- Los bancos incurren en riesgo *directo (flujo)* de tasas de interés cuando hay un descalce entre los activos y pasivos que rinden intereses.
- El impacto *directo (stock)* de un aumento en la tasa de interés sobre el capital es generalmente negativo porque los bancos operan con gap de duración (activos vs. pasivos).

B. Indirect Interest Rate Risk

- El riesgo *indirecto* de tasa de interés es parte del riesgo de crédito: aumentos de la tasa nominal podría aumentar la tasa real y dificultar el pago de la deuda de los prestatarios.
- Estudios empíricos de países encontraron una relación positiva entre aumentos de i y pérdidas por NPLs.

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tipo de Cambio

A. Direct Foreign Exchange Risk

- Este riesgo se evalúa usando la posición abierta neta de instrumentos en moneda extranjera (“net open position in foreign exchange”), valuada en moneda domestica.
- E: tipo de cambio nominal (pesos / US\$); F^{US} : posición abierta neta de instrumentos en US\$; F: F^{US} valuada en moneda domestica, $F = E \times F^{US}$.
- Formulas claves:

$$\text{Impact on Capital } (\Delta C) = (\Delta E / E) \times F$$

$$\text{Post-shock capital} = \text{Pre-shock capital} + \text{Impact on capital}$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tipo de Cambio (Cont.)

A. Direct Foreign Exchange Risk (Cont.)

- Derivación del impacto en el capital (ΔC).
- E : tipo de cambio nominal (pesos / US\$); $(\Delta E / E)$: shock; F^{US} : posición abierta neta de instrumentos en US\$; F : posición abierta neta de instrumentos en US\$, valuada en pesos; A^{US}_t, L^{US}_t activos, pasivos in US\$ en el periodo t .
- Formulas claves:

$$F^{US} = A^{US} - L^{US}; \quad F_0 = E_0 (A_0^{US} - L_0^{US}); \quad F_1 = E_1 (A_0^{US} - L_0^{US})$$

$$\Delta C = F_1 - F_0 = (E_1 - E_0) (A_0^{US} - L_0^{US})$$

$$\Delta C = \left(\frac{E_1 - E_0}{E_0} \right) E_0 (A_0^{US} - L_0^{US}) = (\Delta E / E) F$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Tipo de Cambio (Cont.)

B. Indirect Foreign Exchange Risk

- Evalúa el impacto de una devaluación. Una devaluación puede afectar a la capacidad de pago de las empresas (competitividad, hoja de balance) y así aumentar los NPLs.
- L: prestamos en moneda extranjera, valuados en pesos; $\Delta E/E$: tasa (en %) de devaluación del peso; χ : porcentaje del pago adicional debido a la devaluación, ($L \times \Delta E/E$), que las empresas podrían no pagar, o sea $\Delta NPLs$ para los bancos.
- Formulas claves:

$$\Delta NPLs = L \times (\Delta E/E)/100 \times (\chi/100)$$

$$\text{New provisions} = \Delta NPLs \times \text{Provisioning rate on the additional NPLs}$$

$$\text{Post-shock C (indirect effect)} = \text{Post-shock C (direct effect)} - \text{New provisions}$$

Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Contagio (Solvencia) Interbancario

A. “Pure” Interbank Contagion

- ❑ El efecto contagio *puro* evalúa el impacto de la quiebra de un banco, por razones internas, sobre otros bancos que son acreedores del banco que quebró.
- ❑ Por ejemplo, el impacto en el banco 2—acreedor del banco 1—cuando el banco 1 quiebra y no paga su deuda interbancaria (primera iteración).
- ❑ Una segunda iteración evalúa el impacto en el banco 3—acreedor del banco 2—cuando el banco 2 (al no cobrar del banco 1) no paga al banco 3. Y así sucesivamente.
- Para el análisis se necesita: i) la matriz de crédito interbancario neto (*net interbank credit*), ii) la matriz de exposición interbancaria neta (*net interbank exposure*).

Prueba de Estrés: Contagio (Solvencia) Interbancario (Cont.)

A. “Pure” Interbank Contagion (Cont.)

Matriz de Crédito Interbancario Neto (Net Interbank Credit)				
		H	I	J
		Banco 1	Banco 2	Banco 3
11	Banco 1		70	
12	Banco 2	-70		20
13	Banco 3		-20	

- ✓ La celda I11 indica que el banco 2 es un acreedor neto (por \$70) del banco 1. Alternativamente, la celda H12 indica que el banco 1 es un acreedor neto (por – \$70) del banco 2; es decir, el banco 1 es un deudor neto (por \$70) del banco 2.

Prueba de Estrés: Contagio (Solvencia) Interbancario (Cont.)

A. "Pure" Interbank Contagion (Cont.)

Matriz de Exposición Interbancaria Neta (Net Interbank Exposure)				
		H	I	J
		Banco 1	Banco 2	Banco 3
11	Banco 1		70	
12	Banco 2			20
13	Banco 3			

- ✓ La celda I11 indica que el banco 2 tiene una exposición neta con el banco 1 de \$70. A su vez, el banco 3 tiene una exposición neta con el banco 2 de \$20.

Prueba de Estrés: Contagio (Solvencia) Interbancario (Cont.)

B. “Macro” Interbank Contagion

- ❑ El contagio “macro” evalúa el impacto de un choque(s) (típicamente macroeconómico) común al sistema.
- ❑ Este choque afecta a cada banco pero diferentemente dependiendo de la exposición de cada uno a los varios factores de riesgos.
- ❑ Debido al choque común, algunos bancos pueden quebrar ($\text{capital} \leq 0$) y esto a su vez puede generar un impacto de contagio puro. Las próximas dos lamina ilustra este punto con el ejemplo numérico de la lamaina anterior y con un diagrama (Figura 4 en Cihak (2007)).

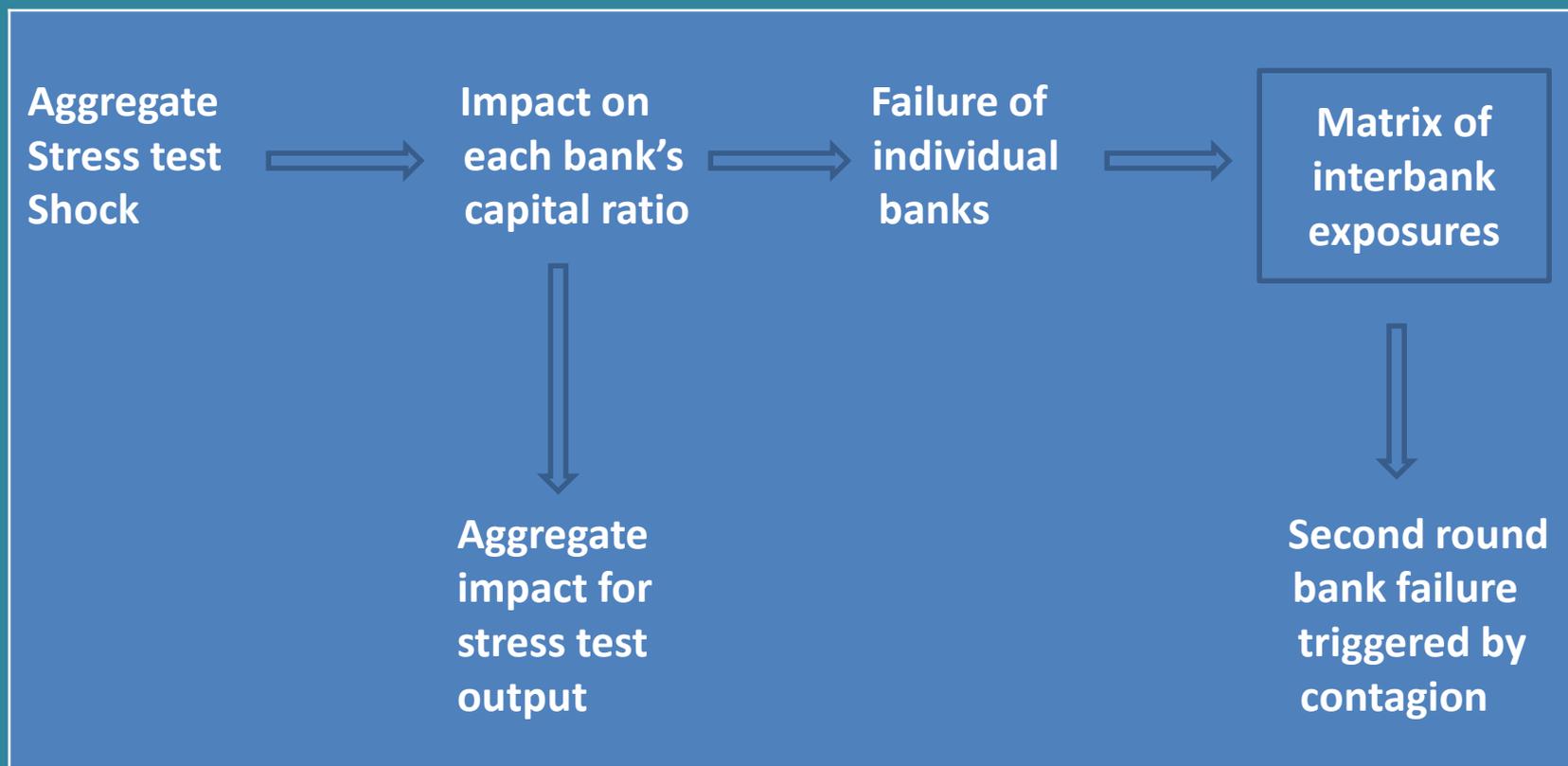
Prueba de Estrés: Contagio (Solvencia) Interbancario (Cont.)

B. “Macro” Interbank Contagion

- ✓ El choque macro común a todos los bancos ocasiona que solamente el banco 1 (B1) quiebre; esto es, $K(B1) \leq 0$.
- ✓ Entonces, B1 no paga su deuda neta a B2; 1ª iteración:
 - $K(B2, \text{después de la 1ª iteración}) = K(B2, \text{después del choque macro pero antes de la 1ª iteración}) - 70$.
- ✓ Si $K(B2, \text{después 1ª iteración}) > 0$, fin de las iteraciones.
- ✓ Si $K(B2) \leq 0$, B2 no paga su deuda neta a B3; segunda iteración:
 - $K(B3, \text{después de la segunda iteración}) = K(B3, \text{después de la primera iteración}) - 20$.

Prueba de Estrés: Contagio (Solvencia) Interbancario (Cont.)

C. “Macro” and “Pure” Interbank Contagion



Prueba de Estrés, Tipos de Riesgos: Liquidez y Contagio de Liquidez

A. Liquidity Tests

- Pruebas de riesgo de liquidez son menos común en los reportes especializados debido a que modelar los riesgos de liquidez es mas complejo.
- La presentación del impacto de liquidez es diferente de los test de solvencia que analizamos antes.
- Stress tester 3.0 muestra este impacto, para cada banco, en términos del numero de días que puede sobrevivir un drenaje de liquidez sin recurrir a inyecciones de liquidez externas (de otros bancos o del banco central).

Prueba de Estrés: Liquidez y Contagio de Liquidez (Cont.)

A. Liquidity Tests (Cont.)

➤ Variables:

- $D_{t,i}$: Stock i th deposito al final del día t ,
- γ : % de activos (líquidos, no líquidos) disponibles por día, o el % de pérdida (“drenaje”) de depósitos por día.

➤ Al final de cada día, Stress Tester 3.0 evalúa si un banco es liquido o no:

- Yes (= 1) if net cash inflow since beginning of run > 0 ;
- No (= 0) if net cash inflow since beginning of run ≤ 0 .

➤ Formulas claves en la próxima lamina

Prueba de Estrés: Liquidez y Contagio de Liquidez (Cont.)

A. Liquidity Tests (Cont.)

Net cash inflow since beginning of run (day 1) = New cash inflow (during day 1) – New cash outflow (during day 1)

Net cash inflow since beginning of run (day 2) = Net cash inflow since beginning of run (day 1) + New cash inflow (during day 2) – New cash outflow (during day 2)

New cash inflow (during day 2) = Liquid assets (after day 1) + Non-liquid assets (after day 1) – Liq. assets (after day 2) – Non-liq. assets (after day 2)

New cash outflow $_t = \sum_i \{ D_{t-1,i} - D_{t,i} \};$

$D_{t,i} = D_{t-1,i} * (1 - \gamma_i)$ and

Liquid (non-liquid) assets $_t = \text{Liquid (non-liq.) assets}_{t-1} * (1 - \gamma_i)$

Prueba de Estrés: Liquidez y Contagio de Liquidez (Cont.)

B. Liquidity Contagion Tests

- Evalúa el drenaje de liquidez originado en un banco chico/mas débil y contagia a otros mas grandes/fuertes (“bank safety”).
- Stress Tester 3.0 tiene tres medidas de “bank safety” que suponen distintas percepciones de los depositantes: i) activos totales, ii) activos totales, con un premio para bancos estatales, iii) pre-shock rating.
- “Bank safety” esta correlacionado positivamente con: (i) tamaño del banco; (ii) tamaño mas propiedad: activos ajustados para bancos estatales que gozan de garantías explícitas e implícitas del gobierno, (iii) reciente performance financiera del banco.
- Stress Tester 3.0 también evalúa el impacto de “default” en bonos del gobierno que mantienen los bancos sobre la liquidez.

Prueba de Estrés: Escenarios

A. Diseño de escenarios consistentes

- ❑ Un escenario es una combinación de *varios* factores de riesgo. La razón para usar un escenario es que los factores de riesgos están interrelacionados.
- ❑ Por ejemplo, un incremento en la tasa nominal de interés puede afectar la tasa real de interés y el tipo de cambio.
- ❑ Dos enfoques de selección de escenario:
 - ✓ Dado un nivel de plausibilidad, seleccione el escenario que produce el peor impacto en el sistema (“the worst case approach”),
 - ✓ Dado un nivel de impacto, seleccione el escenario cuya combinación de choques es mas plausible para producir ese impacto en el sistema (“the threshold approach”).

Prueba de Estrés: Escenarios (Cont.)

A. Diseño de escenarios consistentes (Cont.)

- No es fácil diseñar un escenario “correcto” porque, entre otras cosas, un escenario incluye choques excepcionales pero plausibles.
- Algunos métodos incluyen observaciones extremas del pasado, simulaciones estocásticas de modelos macro.
- Mas importante que diseñar un escenario “correcto” es transparencia respecto a: i) Los supuestos subyacentes del escenario, ii) la sensibilidad de los resultados a esos supuestos, iii) la evolución en el tiempo de los resultados con los mismos supuestos.

Prueba de Estrés: Escenarios (Cont.)

B. Análisis Básico de los Indicadores Post Shock

- El resultado de la prueba de estrés de un escenario se materializa en nuevos valores de los FSIs (post-shock FSIs).
- Las alternativas para analizar los post-shock FSIs, incluyen:
 - ✓ Comparar, para cada banco y el sistema, los post-shock FSIs con los pre-shock FSIs.
 - ✓ En base a los post-shock FSIs derivar la matriz de ratings y de probabilidades de default (PD) (misma técnica usada con los pre-shocks).
 - ✓ Comparar los ratings y PD obtenidos post- y pre-shocks.
 - ✓ Calcular la inyección de capital necesaria para aumentar el capital al nivel mínimo requerido.
- Ver Stress Tester 3.0, hojas “Escenarios” y “Assumptions”:

Prueba de Estrés: Reversión de la Prueba

- ❑ Stress Test 3.0 (hoja “Reverse”) incluye ejercicios de reversión de la prueba de estrés para el riesgo de crédito. El cuadro I1 recapitula datos relevantes. Los cuadros I2 a I4 muestran los resultados del ejercicio bajo distintos objetivos (función en Excel clave: “solve for”). En la hoja “Read Me,” el autor explica:
 - “Table I2 performs a reverse test asking what would have to be the NPL increase for the system-wide CAR to decline to a certain value (e.g., 10 percent CAR).”
 - “Table I3 performs a reverse test asking what would have to be the NPL increase for a certain number of banks (e.g., 2 banks) decline below a CAR threshold (e.g., below CAR = 0 %).”
 - “Table I4 performs a reverse test asking what would have to be the NPL increase for a certain market share of banks (e.g., 40 % of total assets) to decline below a CAR threshold (e.g., CAR = 0 %).”

Prueba de Estrés: Bottom Up

- ❑ Stress Test 3.0 (hoja “Bottom Up”) incluye los resultados de la prueba de estrés realizada individualmente por cada banco y reportados a la autoridad supervisora (“bottom up approach”), y compara esos resultados con los resultados del “top-down approach.” En la hoja “Read Me,” el autor explica:
 - “Table J1 summarizes the results of the bottom-up stress tests performed by individual banks and reported to the NBB (The National Bank of Bankistan).”
 - “Table J2 cross-checks the bottom-up stress test results with those from the top-down stress tests, highlighting the differences between the two sets of tests for further follow up. Some of these differences may be due to legitimate causes.”

Reportes de Estabilidad Financiera

- ❑ Los bancos centrales producen rutinariamente reportes de estabilidad financiera para el sistema bancario y financiero de sus países.
- ❑ Un mayor numero de BCs incluye pruebas de estrés en esos reportes; en general, con las siguientes características:
 - ✓ Cubren una gran parte del sector bancario.
 - ✓ Se basan en datos de bancos individuales. Los BCs no involucrados en la supervisión (sin acceso a datos de supervisión) probablemente usan un enfoque “top-down” (basados en datos que no surgen de la supervisión).
 - ✓ El riesgo de crédito es incluido en casi todos los reportes, y también el riesgo de tipo de cambio (al menos analizado en términos de posición abierta).

Reportes de Estabilidad Financiera (Cont.)

- ❑ En 1999, el FMI y el Banco Mundial introdujeron el Programa de Evaluación de la Estabilidad del Sistema Financiero (“Financial Sector Assessment Program,” FSAP) para evaluar conjuntamente el sistema financiero de los países miembros.
- ❑ El objetivo de la evaluación es ayudar a los países a identificar y remediar las debilidades de sus sistemas financieros.
- ❑ La evaluación no cubre los riesgos específicos a instituciones individuales tal como calidad de los activos.
- ❑ En la sesión practica veremos estudios de casos: i) México, “Reportes sobre el Sistema Financiero,” Banco de México, noviembre, 2014, ii) América Latina: “Reporte Financiero Anual,” Corporación Andina de Fomento (CAF), septiembre, 2011, iii) Costa Rica: “Modelo de Calificación según Acuerdo SUGEF 24-00,” Pagina Web de SUGEF.