

# **“Un Modelo Básico Crediticio: Regulación Prudencial, Volatilidad Cambiaria y Medición de Riesgos”**

Por Mario Zambrano Berendsohn

Abril, 2004

## **Resumen**

Con base en el modelo de Bergara y Licandro (2001), este trabajo estudia la relación entre las exigencias de las regulaciones prudenciales para la gestión de riesgos y los impactos en la asignación del crédito. La regulación financiera (Acuerdos de Basilea I y II) es ahora sensible a los riesgos y el modelo explica las consecuencias de ello en sus decisiones de portafolio, los indicadores de rentabilidad y situaciones de quiebra.

El modelo considera los diferentes factores de riesgo (y sus correlaciones) del portafolio de activos en sistemas financieros que mantienen una alta dolarización y donde se genera el riesgo cambiario crediticio. En particular, para economías altamente dolarizadas es clave el análisis de la relación desde los shocks cambiarios y el ciclo económico sobre las tasas de descuento.

## **“A Basic Model for Loans: Prudential Regulation, Exchange Volatility and Risks Measurement”**

### **Abstract**

Based on Bergara and Licandro's Model (2001), this paper studies the relationship between the requirements of prudential regulations for risks management and its effects on the loans portfolio. The financial regulation (Basle's Accords, I and II) becomes sensible to risks (using Value at Risk approach for example) and the model explains the impacts on portfolio decisions, profitability ratios and banking crisis.

This model considers different types of risk (and their correlations) over the financial assets portfolio in small financial systems with a high level of dollarization, like Latin Americans, in which also there is the credit-exchange risk. In particular, for those financial systems with a higher dollarization is important to analyze the relationship from the exchange volatility and the economic cycle to the discount rates.

CLASIFICACIÓN JEL: C1, C2, C6, G1 y E3

CLAVE: Regulación Financiera, Medición de Riesgo, Valor en Riesgo, Basilea II.

E-mail del Autor: [mzambrano@sbs.gob.pe](mailto:mzambrano@sbs.gob.pe) y [mzambranob@hotmail.com](mailto:mzambranob@hotmail.com)

Superintendencia de Bancos, Seguros y Pensiones del Perú; calle Los Laureles 214, San Isidro, L -27, Lima - Perú, teléfono 51-1- 2217125

## **Regulación Prudencial y Riesgos: Un Enfoque Microeconómico**

Los antecedentes básicos del presente estudio están referidos a la vinculación entre los ciclos de crédito y los niveles de actividad económica, así como los impactos de la volatilidad de las variables de mercado. Así,

- A mayor crédito mayor gasto privado y, a través de dicho canal, mayor nivel del producto.
- A mayor producto mejora en los ingresos por tanto también la capacidad de pago, ello hace que potencialmente se puedan colocar más créditos.

Es decir, es un “issue” o hecho estilizado, la correlación positiva y retroalimentación entre ambas variables.

Se acepta que, en general, en los mercados financieros y, en particular, en los mercados de créditos, la existencia de la información asimétrica genera los problemas de riesgo moral y selección adversa, es decir, se toman riesgos adicionales.

Justamente la Regulación Prudencial tiene como objetivo principal mitigar el potencial impacto de los riesgos. En ese sentido, el modelo busca mostrar como la Regulación actúa disminuyendo los riesgos.

### **Modelo Básico**

El modelo se focaliza en las decisiones de un portafolio de activos.

Portafolio del Banco = P

$$P = B + C \quad \text{donde } B = \text{bonos y acciones} = \text{Portafolio de Tesorería}$$
$$C = \text{Créditos}$$

$$c = C/P \quad \text{es la participación de créditos en el portafolio total.}$$

$$r_b \text{ y } r_c \text{ son las tasas de retornos de B y C donde}$$
$$r_b < r_c.$$

El riesgo de contraparte del bono se asume de 0, es decir, es el activo “libre de riesgo”<sup>1</sup>.

$$\emptyset_b = 0 \quad \text{y}$$

$$0 < \emptyset < 1 \text{ para el caso del crédito}$$

Por el momento se tomará sólo al riesgo de crédito, más adelante se modelará otros riesgos (los de tasas de interés, tipos de cambio, liquidez, etc).

Se va a introducir las variables ciclo económico y el grado de dolarización de este sistema financiero.

---

<sup>1</sup>  $\emptyset_b > 0$  si el activo es Deuda Soberana Latinoamericana, tipo Brady Bonds.

1. Un hecho estilizado: el riesgo de incumplimiento aumenta en periodos recesivos y se reduce en la fase de auge, es decir, afecta la capacidad de pago.
2. También se acepta que, en sistemas financieros con un elevado grado de dolarización y generación de ingresos mayormente en moneda local, los shocks (volatilidad) sobre el tipo de cambio afectan la capacidad de pago de los deudores, es decir, en el riesgo de crédito.

### Riesgo de Contraparte.

Estas dos variables explicarán los cambios en la función del riesgo de contraparte. Entonces el riesgo de contraparte (cambios en la tasa de descuento o TIR) se plantea según la siguiente función:

$$\Delta TIR = \emptyset (y, r_{\text{tipo de cambio}})$$

Donde  $y = Y - Y^*$ , refleja la distancia entre el nivel de actividad económica corriente (Y) y el de tendencia ( $Y^*$ ). Si dicha variable es positiva, la economía se encuentra en la fase positiva del ciclo.

$$\text{Así, } \emptyset'(y) < 0 \quad \text{y} \quad \emptyset'(r_{\text{tc}}) > 0$$

Es decir, ante mayor “y” menor TIR.

De otro lado, ante mayor volatilidad del retorno cambiario mayor TIR.

No se habla todavía de la posible correlación entre “y” e  $r_{\text{tc}}$ .

El modelo asume también inicialmente un nivel de depósitos constantes ( $D = D_0$ ) para esta empresa bancaria. Es decir, se corta una de las fuentes del canal monetario, por tanto se trabaja en principio el canal crediticio.

### **Modelo Básico: Regulación Prudencial**

Se justifica el requerimiento de capital mínimo en función del riesgo de cada activo (pérdidas no esperadas) así como un fondo de provisiones ante el riesgo de incobrabilidad de los créditos (pérdidas esperadas).

Estas regulaciones se sustentan en la presencia del riesgo moral asociado a que los banqueros no tienen el mismo horizonte temporal que la sociedad y no internalizan los efectos negativos de las quiebras bancarias.

Siguiendo las recomendaciones de los Acuerdos de Basilea, se define el requerimiento patrimonial:

$$K_{\text{min}} = k_b * B + k_c * C$$

En principio se va a suponer que  $k_b = 0$  y se mantiene  $k_c > 0$

Así, siguiendo a Basilea I (1988) se tendría que:

$$K_{\min} = k_C * C > 8\% \text{ Activos Ponderados} = 8\% \text{ Créditos Ponderados}$$

Por tanto,  $K_{\min} > 8\% * (\sum \phi_i * C_i)$ , donde  $\phi_i$  son coeficientes fijos

Expresión que muestra la rigidez del requerimiento de capital antes cambios en los niveles de riesgos, así como no se toma en cuenta el principio de diversificación de activos (correlaciones). Es decir, es un enfoque no sensible a riesgos.

De otro lado, para el Portafolio de Tesorería, una variante más que razonable, que se utiliza más adelante, es modelar  $k_b$ :

$$k_b = \text{/duración/} * \Delta \text{ TIR}$$

Inclusive habría que tener en cuenta el riesgo de emisores privados y soberanos. Esta inclusión ya significa establecer el requerimiento patrimonial en función a los riesgos.

Con sólo  $k_c > 0$ , la restricción patrimonial por unidad de crédito se reduce  $k_c$  al menos al principio.

El costo de oportunidad del accionista de mantener o aportar una unidad de capital es igual a "r" (una constante).

Entonces el costo del accionista por unidad de crédito será:

$$k = r * k_c \quad (\text{versus } k_c = \text{VaR "crediticio" en Basilea II})$$

Por el lado del establecimiento de las provisiones por el riesgo de incobrabilidad será una fracción  $\alpha > 0$  de la cartera de créditos (aunque también se debe considerar provisiones por bonos y otros activos).

Señalar que las provisiones se dan por el saldo del crédito. El criterio básico es evaluar la capacidad de pago, por tanto las garantías sólo cobertura una pequeña fracción del crédito.

Así, las provisiones por unidad de crédito, cuya parte incumple en el periodo corriente, se representarán por:

$$\alpha \emptyset (y, r \text{ tipo de cambio})$$

## Modelo Básico: Rentabilidad

La rentabilidad esperada del portafolio será:

$$(1) \quad \mu_p = (1-c) r_b (1 - \emptyset_{\text{Brady}}) + c\{r_c [1 - \emptyset (y, r_{tc})] - \alpha \emptyset (y, r_{tc}) - k\}$$

donde se supondrá en principio que  $\theta_B = 0$  y que  $[1 - \theta(y, r_{tc})]$  es la porción rentable, que implicaría que el banco es miope en el sentido que valora la rentabilidad esperada en función del riesgo de crédito corriente.

y  $\alpha\theta(y, r_{tc}) + k$  son los “costos” (provisión y capital).

Se supone que el banco recupera una fracción  $(1 - \alpha)$  de los créditos que no son normales (sin problemas), por lo que el requerimiento de provisiones va sobre la pérdida esperada del capital (o depósitos) prestado.

La ecuación (1) establece que el gestor del banco es optimista en periodos de auge y baja volatilidad mientras que es pesimista en fases de depresión y alta volatilidad, pues  $\Delta TIR = \theta(y, r_{tc})$

Ceteris paribus:

$$\partial \mu_p / \partial y > 0 ,$$

$$\partial \mu_p / \partial k < 0 , \quad \partial \mu_p / \partial \alpha < 0$$

Es decir, con regulación más exigente se reduce la rentabilidad esperada del portafolio.

Importante señalar que de acuerdo a las normas prudenciales de Basilea I (1988), el efecto de las fluctuaciones cíclicas sobre el retorno del banco depende, básicamente, de los requisitos de provisiones y no de los de capital. No se considero a las economías muy dolarizadas donde la volatilidad cambiaria tiene impactos.

El modelo propuesto abandonará una característica del ratio de Cook (Basilea I): no ser sensible a riesgos.

## Modelo Básico: Riesgo

En esta versión básica del modelo, el riesgo (de contraparte) del portafolio depende, básicamente, del valor de los créditos problemáticos y de la proporción del crédito en el total de la cartera del banco.

Así, el riesgo del portafolio por unidad de activos<sup>2</sup> será:

$$(2) \quad \Phi_p = c^* \emptyset (y, r_{tc})$$

Ceteris paribus:

$\partial \Phi_p / \partial y < 0$  , el riesgo baja a mayor nivel de actividad.

$\partial \Phi_p / \partial r_{tc} > 0$  , el riesgo sube por mayor volatilidad.

Tener en cuenta que la Teoría del Portafolio a través del criterio de diversificación (Markowitz) permite reducir el riesgo del portafolio, inclusive hasta un nivel donde sólo queda el riesgo de mercado que no es diversificable, es decir, el sistemático.

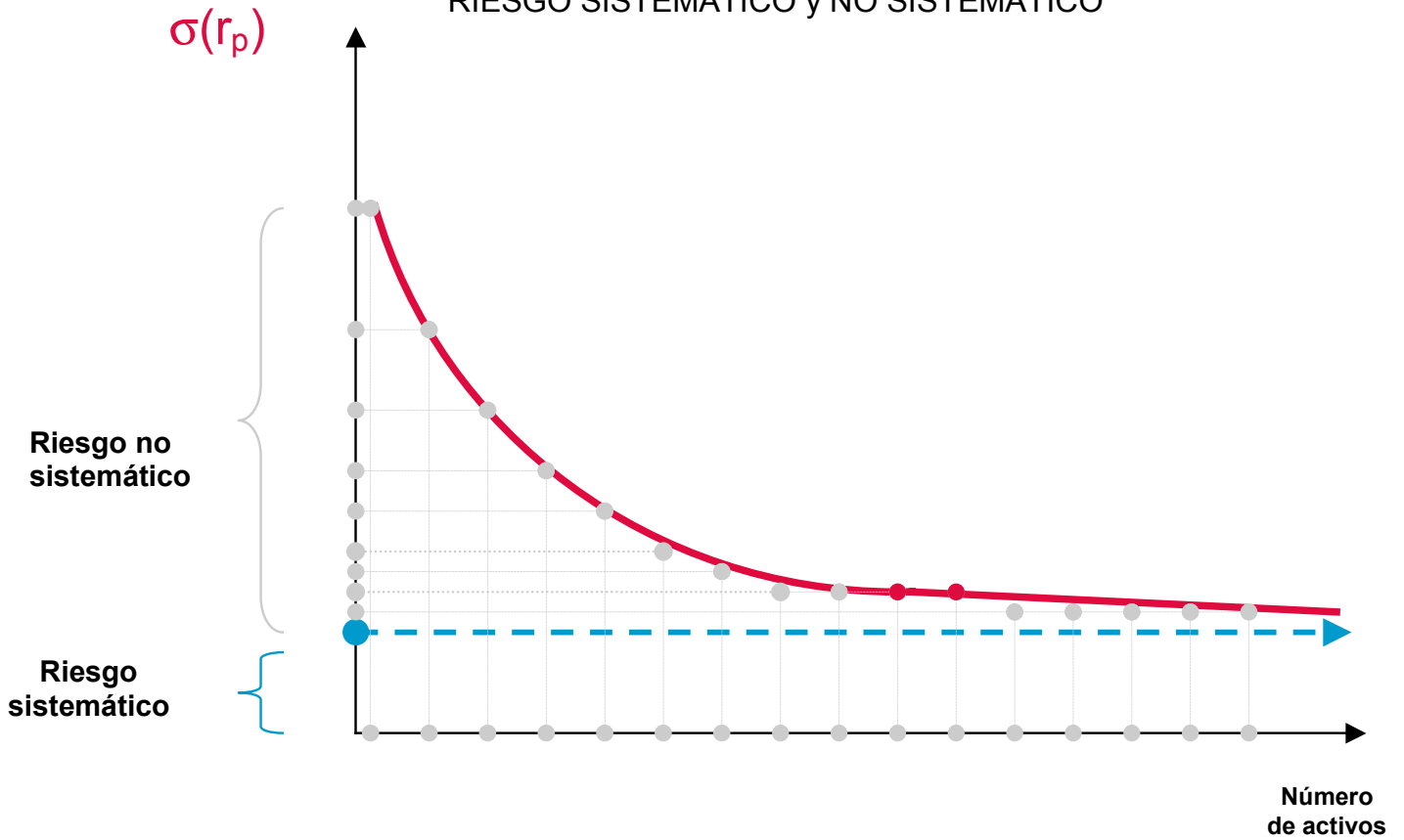
Así, el riesgo del portafolio podrá reducirse: Cuantos más activos se incluyan en la cartera menor será el riesgo de la cartera, esto valora el efecto de las correlaciones.

$$\sigma^2(r_p) = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma^2(r_i) + 2 \cdot \sum_{i \neq j}^N x_i x_j \rho_{ij} \sigma(r_i) \sigma(r_j)$$

---

<sup>2</sup> En caso que  $\emptyset_B > 0$  entonces habrá añadir dicho término y el efecto de la correlación.

## RIESGO SISTEMATICO y NO SISTEMATICO



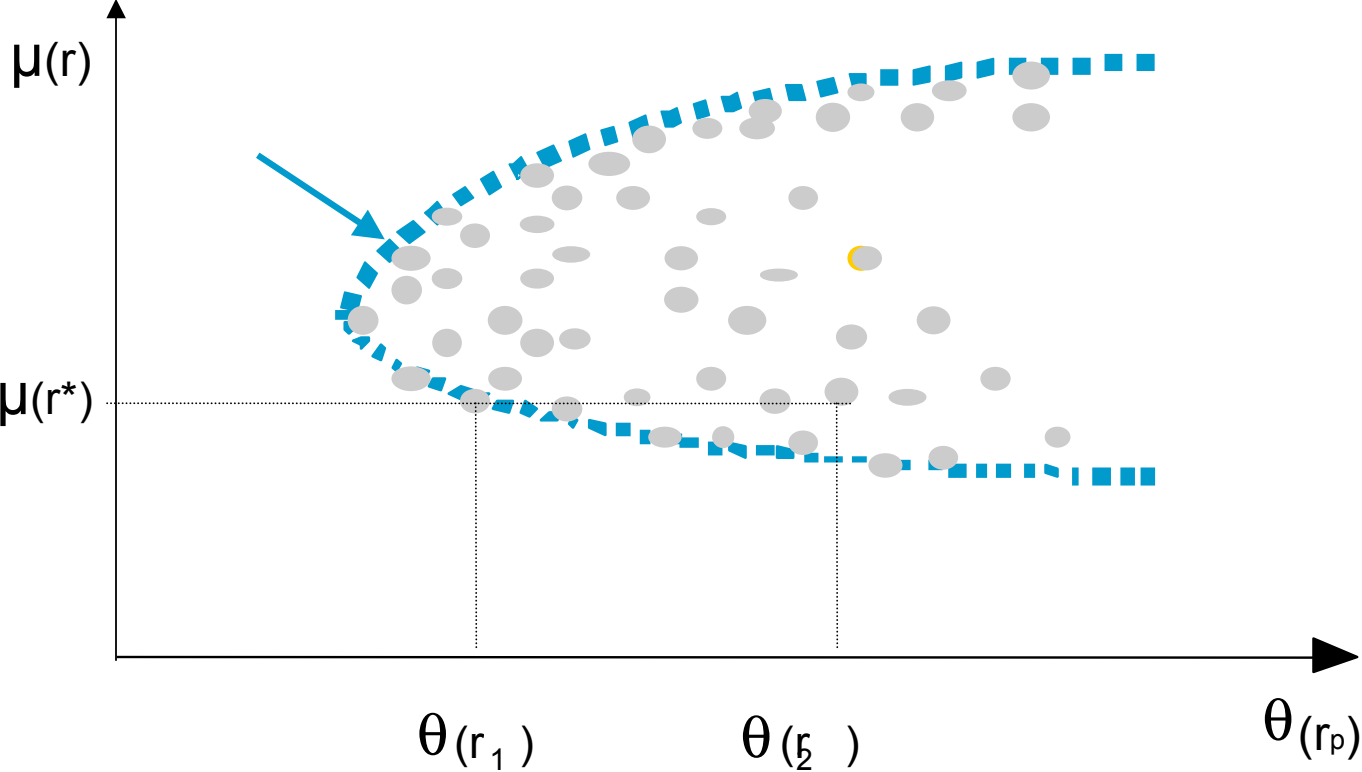
### Modelo Básico: La Frontera Eficiente

De las ecuaciones (1) y (2) puede deducirse la curva de posibilidades de inversión (la frontera eficiente) que es la curva que relaciona la rentabilidad y el riesgo para cada valor de  $c$  (para cada portafolio o combinación de activos elegibles).

$$(3) \quad \mu_p = r_b + \left[ \frac{(r_c - r_b - k)}{\sigma(y, r_{tc})} - (r_c + \alpha) \right] \Phi_p = r_b + \text{TMT} * \Phi_p$$

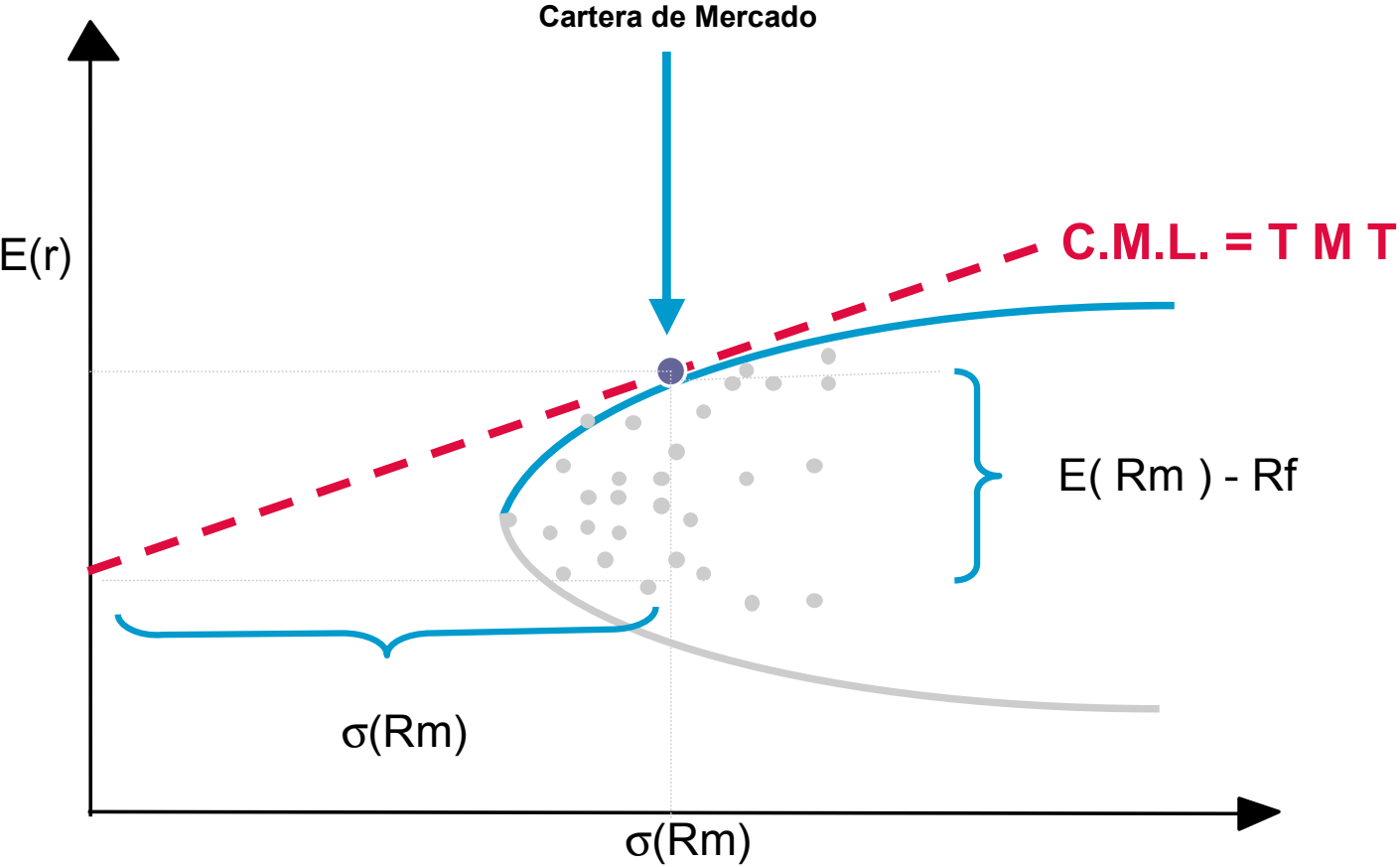
La pendiente de la curva corresponde a la tasa marginal de transformación de riesgo en rentabilidad (TMT).

MODELO BÁSICO: LA FRONTERA EFICIENTE ( I )





MODELO BÁSICO: LA FRONTERA EFICIENTE ( II )



## Modelo Básico: La condición de equilibrio

Se asume que el banco, averso al riesgo, tiene una función de utilidad que dependerá del retorno y el riesgo esperado:  $U(\mu_p, \Phi_p)$  donde

$$\begin{aligned} \partial U / \partial \mu_p &= U_\mu > 0, \\ \partial U / \partial \Phi_p &= U_\Phi < 0, \end{aligned} \text{ a mayores niveles de riesgo se exige un mayor retorno}$$

La tasa marginal de sustitución (TMS) será, entonces, positiva:

$$-U_\Phi / U_\mu > 0$$

La maximización de la función de utilidad dada la restricción de la ecuación (3) genera la condición de equilibrio: TMT del riesgo en retorno = TMS del consumo, es decir:

$$(4) \quad TMT = \left[ \frac{(r_c - r_b - k) / \emptyset(y, r_{tc})}{r_c + \alpha} \right] = -U_\Phi / U_\mu = TMS$$

## Dinámica del Equilibrio

Esta ecuación determina los niveles de equilibrio  $\mu_p^*$  y  $\Phi_p^*$ , lo que va a definir la composición entre bonos y créditos.

$$(5) \quad c^* = (r_c - r_b) / [TMS * \emptyset(y, r_{tc})]$$

$$\text{Así, } \partial c^* / \partial \text{tir} < 0$$

A mayor riesgo de crédito menos participación de la cartera de créditos en el portafolio total.

Lo siguiente será analizar cómo cambiará la composición óptima de la cartera ante las distintas fases del ciclo económico y la volatilidad cambiaria, es decir, ante shocks en los factores de riesgo que determinarán el valor de la cartera de créditos.

Diferenciando (4) respecto, por un lado, al nivel de actividad económica y, por otro, el retorno cambiario, así como utilizando la expresión (2) se llega a demostrar que:

$$\partial c^* / \partial y = (\partial c^* / \partial \text{tir}) * (\partial \text{tir} / \partial y) > 0$$

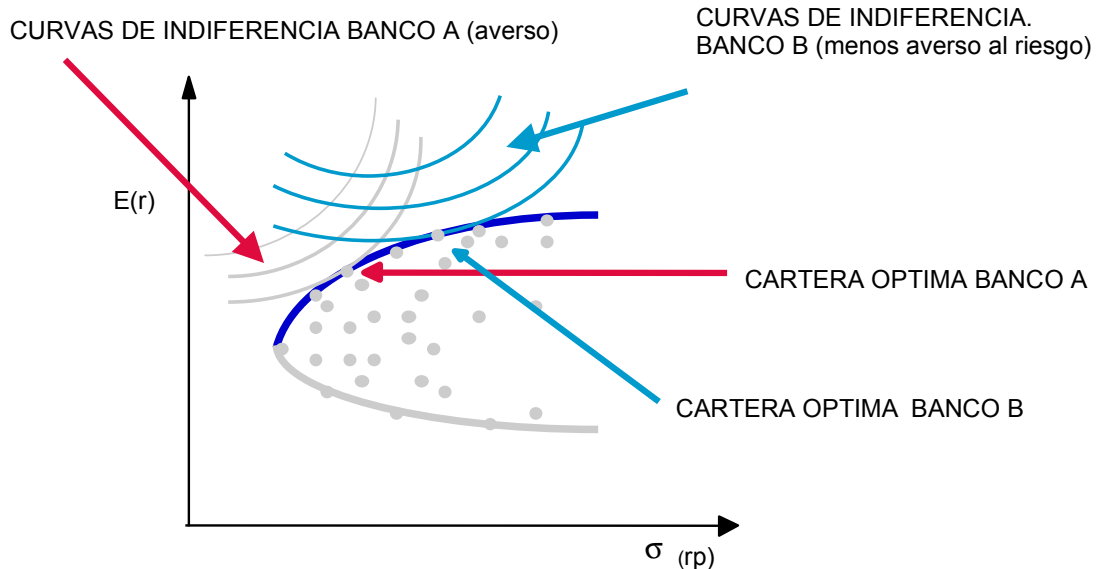
$$\partial c^* / \partial r_{tc} = (\partial c^* / \partial \text{tir}) * (\partial \text{tir} / \partial r_{tc}) < 0$$

1. El crédito varía positivamente con el ciclo de los negocios.
2. El crédito varía negativamente ante el mayor riesgo cambiario.

Ello supone dada la regulación financiera prudencial (provisiones y requerimientos de capital) y la aversión al riesgo del banco (curvas de indiferencia).

El siguiente gráfico muestra la determinación de los valores de equilibrio para el retorno, el riesgo y la combinación del portafolio entre bonos y créditos.

## ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO ( I )



Otra inferencia del modelo es que el retorno de la cartera de créditos es mayor cuando la regulación financiera de provisiones ( $\alpha$ ) por pérdidas esperadas y requerimientos de capital ( $k$ ) por riesgos o pérdidas no esperadas es más laxa.

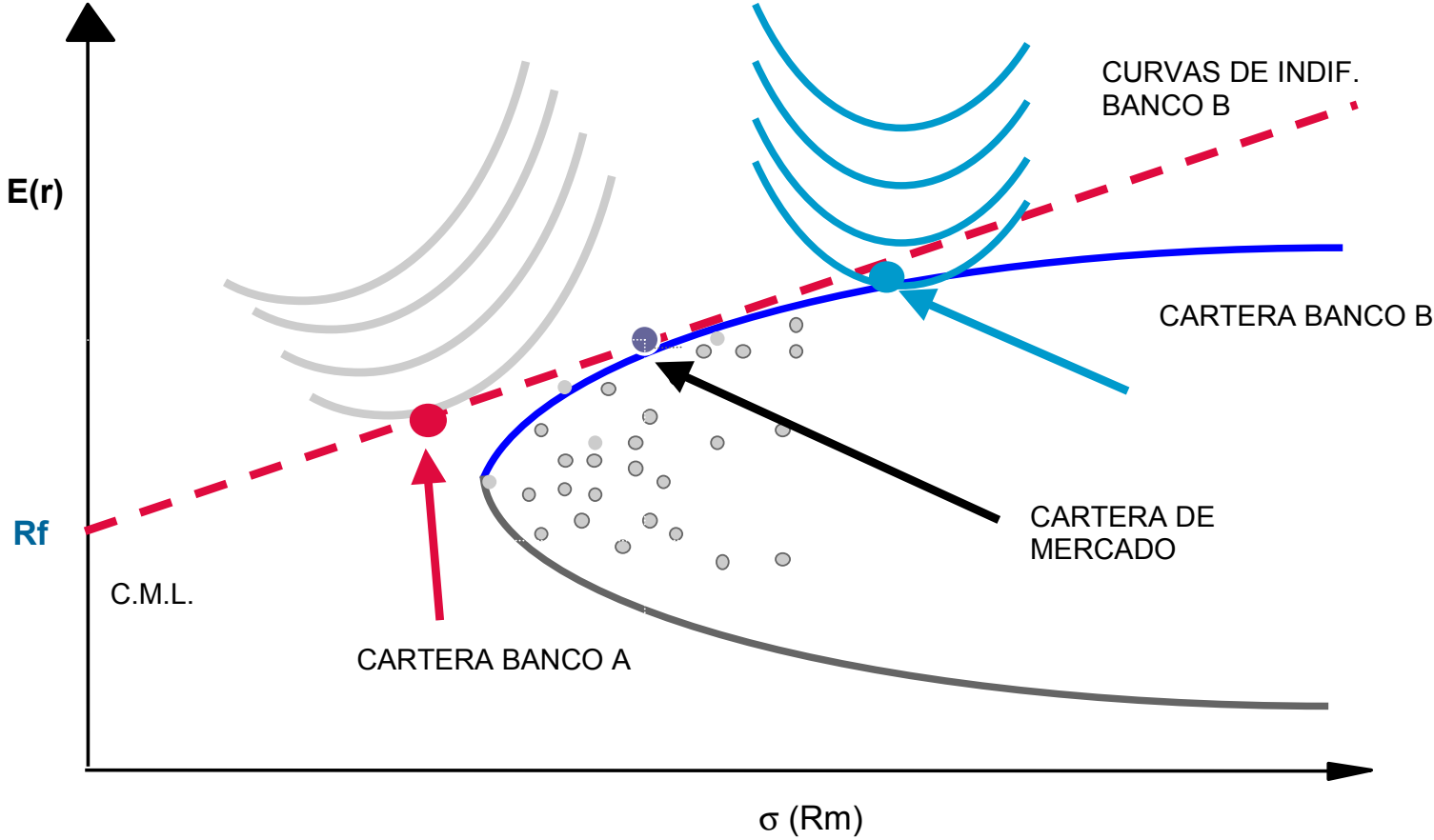
La utilidad (ganancias) sobre el capital (acciones) :  $(r_c - \alpha \emptyset (y, r_{tc}) - k) / k_c$

Es decir, dado un nivel de riesgo, el ROE sería mayor cuando se reducen los cargos por pérdidas o cuando se tiene menor base de capital.

Es importante señalar que el mayor otorgamiento de créditos no debe estar en función de los costos regulatorios sino de la medición del riesgo de contraparte. Si el riesgo se mantiene constante entonces no debería ampliarse el flujo de créditos.

Un factor regulatorio que desplazaría la frontera eficiente vendría dado por la ampliación de los activos elegibles, tipo activos en el exterior, que por diversificación estarían bajando el riesgo de la cartera.

ANALISIS DEL EQUILIBRIO (II)



## Caso I: De Basilea I a Basilea II

### REQUERIMIENTOS DE CAPITAL POR MEDICIÓN DEL RIESGOS A TRAVÉS DE VALOR EN RIESGO (VaR)

Se definió el requerimiento patrimonial como:

$$K_{\min} = k_b * B + k_c * C \quad \text{con } k_b = 0 \text{ y } k_c > 0$$

El pilar I de Basilea II establece que el requerimiento de capital se encuentre en función a la medición de riesgos del portafolio crediticio.

$$\text{Entonces: } k_c = \text{duración} / * 2,33 * \sigma(\Delta TIR) * (t)^{1/2}$$

Es decir,  $k_c = \text{VaR}$  (Valor en Riesgo en renta fija).

El requerimiento patrimonial queda como:

$$K_{\min} = \text{VaR}_c (C) \quad \text{con } k_b = 0 \text{ y } \text{VaR}_c > 0$$

Entonces el costo del accionista por unidad de crédito sería, con Basilea II:

$$k = r * \text{VaR} \quad (\text{en vez de } r * k)$$

Se puede también imponer que:

$$r_b < r < \text{TIR}$$

Así la expresión (1) quedaría como:

$$(1) \quad \mu_p = (1 - c)r_b - c * r * \text{VaR}_{\text{crediticio}} + c\{r_c [1 - \emptyset(y, r_{tc})] - \alpha \emptyset(y, r_{tc})\}$$

El retorno del portafolio está ahora sensible al riesgo de pérdidas no esperadas.

Queda evidente que un VaR muy elevado podría conducir, si dan los eventos adversos, a la quiebra bancaria. Lo cual resalta la importancia de la gestión de riesgos (pilar 1) y su adecuada supervisión (pilar II) en línea, ambos pilares, con Basilea II. Además, claro esta, del imprescindible stress testing.

Ahora el retorno queda expuesto a la duración del portafolio y a la liquidez del mismo. A mayor duración de la cartera (hipotecaria, por ejemplo), el retorno sería menor. Hecho que parece contradecir la menor ponderación de Basilea a los créditos hipotecarios. En ese sentido, el gestor bancario deberá buscar la inmunización del capital al riesgo de tasas de interés (duración).

Las ecuaciones en función a Valor en Riesgo ya hacen sentido que en el manejo de riesgos sea necesario imponer límites a los resultados de la medición de riesgos (similares a los stop loss). Un ejemplo de ello son los conocidos como límites a la Ganancias en Riesgo, empleados por los gestores bancarios internacionales.

De otro lado, también se puede modelar la medición de riesgos de los instrumentos financieros que conforman el portafolio de la tesorería. En este caso, por simplicidad, se va a suponer que sólo se ha invertido en Deuda Soberana del país, del tipo Bonos Brady.

En primer lugar, el requerimiento patrimonial será:

$$K_{\min} = \text{VaR}_{\text{brady}} + \text{VaR}_c (C) \quad \text{con } \text{VaR}_{\text{brady}} > 0 \text{ y } \text{VaR}_c > 0$$

De otro lado, se va a configurar la siguiente nueva expresión, simplificada, para el retorno del portafolio de una empresa bancaria:

$$(1'') \mu_p = (1 - c)r_b(1 - \emptyset_{\text{Brady}}) - c^*r^*(\text{VaR}_{\text{crediticio}}) - (1-c)^*r^*(\text{VaR}_{\text{brady}}) + c\{r_c [1 - \emptyset(y, r_{tc})] - \alpha \emptyset(y, r_{tc})\}$$

Ahora el retorno de todo el portafolio de activos, de tesorería y créditos, está en función de la medición de riesgos, a través del Valor en Riesgo. Esta expresión recalca el manejo de riesgos y la necesidad de límites a los resultados de la medición de riesgos. Las coberturas y límites pudieron actuar preventivamente para impedir las grandes casos de quiebras financieras (Barings, Daiwa Bank, Orange County, etc) por las tomas excesivas de riesgos.

Una simplificación de la expresión anterior puede servir para analizar la rentabilidad de empresas del sistema financiero, ejemplo los Fondos de Pensiones, que sólo invierten en valores del mercado de capitales y no otorgan créditos:

$$(1''') \mu_p = (1 - c)r_b(1 - \emptyset_{\text{Brady}}) - (1-c)^*r^*(\text{VaR}_{\text{brady}})$$

ante  $c = 0$

$$(1''''') \mu_p = r_b(1 - \emptyset_{\text{Brady}}) - r^*(\text{VaR}_{\text{brady}})$$

Queda claro que si se tiene un portafolio conformado mayoritariamente por deuda soberana (local) ante cambios adversos del riesgo país (alzas en las tasas de descuento) se pueden generar elevados retornos negativos, pérdidas que pueden reducir significativamente el valor de los fondos.

## Caso II: MEDICIÓN DEL RIESGO CREDITICIO EN SISTEMAS ALTAMENTE DOLARIZADOS

### Riesgo Cambiario y Calidad de Activos.

- Un bajo ratio exportaciones/PIB e ingresos mayormente en moneda local.
- Préstamos mayormente en dólares.

⇒ Riesgo cambiario – crediticio para la Banca de países altamente dolarizados (región).

La morosidad de la cartera se vuelve muy sensible a alzas del tipo de cambio pues afectan la capacidad de pago de los deudores (probabilidad de incumplimiento).

Cómo medir el riesgo cambiario–crediticio?

Una salida es partir por valorizar el crédito como un bono:

$$B = C = \sum FC_t / (1 + TIR)^t$$

$$\Delta \% VM (C) = -duración * \Delta TIR$$

Shocks en la volatilidad de la TIR se asocian al deterioro de la capacidad de pago del deudor o a la (mayor) probabilidad de incumplimiento (default) del deudor, lo que disminuye el valor del crédito.

Entonces el reto es modelar la relación:

Probabilidad de incumplimiento y shocks cambiarios  $\Delta TIR = f(y, \tau \text{ tipo de cambio})$  y luego aplicar el Valor en Riesgo (VaR) al instrumento de renta fija considerando ambos factores de riesgo.

En realidad, una vez se cuenten con los parámetros claves se puede aplicar cualquiera de las distintas metodologías que ofrece el mercado.

### **Valor en Riesgo (VaR)**

Se parte utilizando la siguiente expresión:

$$\Delta P / P = -DM * (\Delta r) \quad \text{donde DM} = \text{duración modificada}$$

Así, para calcular el VaR:

$$VaR(\Delta P / P) = -DM / * VaR(\Delta r)$$

$$\text{VaR (Renta Fija)} = \text{V.A.} * \text{DM} * 2.33 * \sigma (\Delta r) * (\text{días})^{1/2}$$

donde V.A. es el valor actual de la posición, r es la tasa de descuento (TIR) y DM la duración modificada.

Para calcular el VaR por el riesgo de incumplimiento de pagos por parte del deudor, la tasa de descuento podría ser descompuesta en sus variables explicativas o factores de riesgo: el ciclo económico y la depreciación cambiaria. También es importante considerar el efecto de la correlación entre ambas variables:

$$\text{VaR (C)} = ((\text{VaR cambiario})^2 + (\text{VaR ciclo})^2 + 2 * (\text{VaR cambiario}) * (\text{VaR ciclo}) * (\rho_{y,r}))^{1/2}$$

Si bien se reconoce el impacto negativo en la capacidad de pago de la volatilidad cambiaria, cabe mencionar que en forma contable (cuando los libros financieros se expresan en moneda local) se daría un efecto parcialmente opuesto producto de la revalorización contable de la posición de cambios de la empresa financiera, es decir, cuando los activos en dólares sean mayores a los pasivos en dólares. Esta distorsión contable se puede solucionar si se impone una regulación que limite la ganancia de posición de cambios cuando los créditos no vengam generando ingresos efectivos.



## **CONCLUSIONES.**

1. Este modelo crediticio hace desarrollos adicionales al modelo base (Bergara y Licandro, 2001) introduciendo factores de riesgo sobre el portafolio de activos en sistemas financieros dolarizados. Se evalúa, en particular, la volatilidad del ciclo y del retorno cambiario sobre la asignación crediticia con los resultados usuales: el crédito varía positivamente con el ciclo de los negocios y negativamente ante el mayor riesgo cambiario.

2. El modelo explica el mayor retorno de la cartera de créditos cuando la regulación financiera de provisiones (por pérdidas esperadas) y requerimientos de capital (por riesgos o pérdidas no esperadas) es más laxa o ausente. Es decir, el ROE sería mayor cuando se reducen los cargos por pérdidas o ante una menor base de capital.

3. El modelo muestra que el mayor otorgamiento de créditos no tiene base en los costos regulatorios (inversión en mejorar la gestión de riesgos) sino en la medición del riesgo de contraparte. Si el riesgo se mantiene constante entonces no debe ampliar el flujo de créditos.

4. La medición de riesgos es una variable que permite al modelo girar desde Basilea I hacia Basilea II, es decir, resultados como asignación crediticia, grandes pérdidas o quiebras financieras dependerán de los riesgos financieros y sus mediciones (Valor en Riesgo, Creditmetrics, etc). Este hecho sustenta la evolución de la regulación y supervisión financiera hacia un enfoque basado en riesgos. En ese sentido, la regulación financiera internacional establece, por cada factor de riesgo, requerimientos mínimos para su adecuada gestión, incluyendo requerimientos de capital para cubrir las pérdidas no esperadas. Todo consistente con la gestión de riesgos (pilar 1) y su adecuada supervisión (pilar II), fundamentos de Basilea II.

### **Bibliografía:**

-BERGARA, MARIO y LICANDRO, JOSÉ. "Regulación Prudencial y Ciclos de Créditos: Un Enfoque Microeconómico", Revista de Economía, Volumen N° 8, noviembre de 2001, Banco Central del Uruguay.

-DEWATRIPONT and J. TIROLE. "The Prudential Regulation of Banks". MIT, 1994, First Edition.

-FREIXAS, XAVIER and ROCHET, JEAN-CHARLES. "Microeconomics of Banking". MIT, 1997.

-FREIXAS, XAVIER y SAURINA, JESÚS. "Teoría y Práctica de la Regulación Bancaria". Fundación BSCH, Simposio xvi, 2003.

-JORION, PHILIPPE. "Valor en Riesgo: El Nuevo Paradigma para el Control de Riesgos con Derivados". Editorial LIMUSA, 2000.

-MARIN, JOSÉ Y RUBIO, GONZALO. "Economía Financiera", Antoni Bosch editor, 2001.

-SOLER RAMOS, JOSÉ. "Gestión de Riesgos Financieros: Un Enfoque Práctico para Países Latinoamericanos", Banco Interamericano de Desarrollo, 1999.

-VIVES, XAVIER. "Competencia Bancaria y Regulación". Revista de Economía, Volumen 9 N°1, mayo de 2002, Banco Central del Uruguay.