



LA DEMANDA POR MULTIPLES MONEDAS:
UN ENFOQUE DE PORTAFOLIO*

Eduardo A. Morón

Universidad de San Andrés

Versión Preliminar

Noviembre 30, 1992

RESUMEN

Este trabajo revisa la hipótesis de Rolnick y Weber (1982, 1984), la cual sostiene que la crisis del sistema norteamericano de banca libre se explica por las restricciones al manejo del portafolio que le fueron impuestas a dichos bancos. No sólo la evidencia hallada en Morón (1990) para el caso peruano refuerza la hipótesis sino que en este trabajo se desarrolla un marco teórico muy simple para mostrar la relevancia de la hipótesis. Sobre la base de los trabajos pioneros de Markowitz (1959) y Klein (1974) se construye un modelo de banca libre, en el cual los distintos bancos compiten entre sí, tratando de diferenciar su producto añadiéndole mayor reputación. En el trabajo la reputación se entiende como los parámetros de la distribución de probabilidad del poder adquisitivo de cada moneda en particular.

* Deseo agradecer a Aquiles Almansi, por sus valiosos comentarios a versiones anteriores de este trabajo. Asimismo, a Ana Oliva con quien no sólo discutimos muchas versiones preliminares sino que revisó muchas versiones finales, y siempre me incentivó para concluirlo. Finalmente, agradezco el apoyo de la Universidad de San Andrés.

La Demanda por Múltiples Monedas:

Un Enfoque de Portafolio

1. Introducción

¿Porqué no se ha mantenido un esquema de libre competencia en la producción de dinero? Probablemente, la inexistencia de banca libre en la actualidad se puede explicar porque el Estado no cuenta con una mejor forma de financiar sus gastos que obligar mediante restricciones legales a utilizar un bien (dinero), que no le rinde ninguna utilidad a los consumidores, sobre el cual puede cobrar algún tipo de impuesto.

Los casos más estudiados de banca libre son las experiencias escocesa (1716-1844) y norteamericana (1837-1863).¹ También se han estudiado las experiencias de Canadá (1850-1935), Suecia (1831-1902), y Perú (1860-1879).² En este trabajo vamos a considerar los casos escocés, norteamericano y peruano, teniendo en cuenta que los dos últimos son similares en un comienzo, aunque el resultado final es mucho peor en el caso de la banca libre peruana.

Lo primero a tener en cuenta es que en ninguno de los tres casos se puede hablar de un régimen de banca libre. Incluso en el caso escocés, donde hubo mayor libertad, Cowen y Kroszner (1989) encuentran una serie de restricciones legales a las cuales se tenían que sujetar los bancos escoceses; además, señalan que el Acta de 1765 prohibió la cláusula opcional, la cual obligaba a los bancos a pagar una tasa de

¹ Véase White (1984) para una revisión de la experiencia escocesa, y Cowen y Kroszner (1989) para una crítica sobre el trabajo de White. Para el caso norteamericano las referencias usuales son los trabajos de Rockoff (1972, 1974, 1975, 1985) y los de Rolnick y Weber (1982, 1983, 1984, 1988), además puede consultarse King (1983).

² Para una revisión de la experiencia peruana véase Morón (1990), en especial el capítulo III.

interés si es que decretaban la inconvertibilidad de sus billetes. La eliminación del régimen de banca libre escocesa se da con el Acta Peel de 1844, mediante la cual se le concede al Banco de Inglaterra el privilegio exclusivo de emisión.

Sin embargo, los regímenes de banca libre peruano y norteamericano ilustran con mayor claridad el efecto de la intervención estatal sobre el sistema bancario. Las leyes de banca libre norteamericanas establecieron que los bancos debían cumplir las siguientes normas:

- (a) 100% de encaje en bonos estatales,
- (b) redención a la par de sus billetes,
- (c) responsabilidad limitada del accionista, y
- (d) los tenedores de billetes tenían preferencia sobre el resto de acreedores en el caso de quiebra del banco.³

Los trabajos de Rolnick y Weber (1982, 1984) muestran que las restricciones en la elección del portafolio de inversiones, así como las restricciones al establecimiento de sucursales son las causas en mayor medida explican la quiebra del sistema de banca libre.⁴

En nuestra revisión de la experiencia de banca libre peruana [Morón, 1990] se muestra que la hipótesis más sostenible sobre el colapso del sistema de banca libre es que éste se

³ La mayoría de las leyes de banca libre norteamericanas se basaron en la ley de New York del 18 de abril de 1838 y la posterior rectificación de la misma del 14 de mayo de 1840. A estas dos leyes hay que añadir la constitución del Estado de New York de 1860 que también incluyó regulaciones para la banca libre. Véase al respecto, Rolnick y Weber (1988), pp.48-49.

⁴ Asimismo, Economopoulos (1988, 1990) confirma lo señalado por Rolnick y Weber al probar que los bancos solventes tuvieron un mejor portafolio y pudieron afrontar las situaciones críticas, mientras los bancos que quebraron muestran peores carteras de inversiones.

originó con la crisis fiscal del Estado. Poco a poco, los bancos fueron perdiendo sus características de bancos libres al verse obligados a financiar crecientes déficits estatales, hasta que finalmente la crisis se vió agravada por la guerra con Chile (1879) que no hizo sino imposible cualquier intento de salvar al sistema de banca libre.

2. El Modelo con Reputación Exógena

La literatura sobre los bancos libres no cuenta con modelos teóricos que estudien el desempeño de dichos bancos.⁵ Este trabajo es un intento de formalizar las principales características de este sistema bancario. El aspecto esencial del modelo es que la demanda por billetes de estos bancos va a depender de la reputación de los mismos. En ese sentido, se sigue a Klein (1974) dado que los bancos tratan de diferenciar su producto de los del resto y no se puede hablar de sustitutos perfectos. En el modelo, la reputación va a ser entendida como los parámetros que definen la distribución de probabilidad del poder adquisitivo de los billetes.

Este modelo -al estilo del trabajo pionero de Markowitz (1959)- pretende mostrar que los individuos tienen que maximizar su utilidad enfrentando un bien (la media del poder adquisitivo); un mal (la varianza del poder adquisitivo); y, otro bien o mal (la covarianza del poder adquisitivo de esa moneda con el resto de monedas). El resultado intuitivo es que los individuos no sólo se van a fijar en los rendimientos medios del dinero sino en la variabilidad de dichos rendimientos, es decir en el riesgo de dichos activos.

⁵ Nos referimos a la literatura reciente que propone restablecer el sistema de banca libre. Por ejemplo, véanse los libros de Dowd (1988); Selgin (1988); Glasner (1989); y White (1989), especialmente el cap.1.

Además, van a tener en cuenta la estructura de covarianzas pues esto también va a contar a la hora de medir el riesgo.

En este modelo inicial, los consumidores demandan dinero únicamente para cumplir la restricción de Clower. El modelo es estático y supone que los N bancos no pueden elegir óptimamente sus niveles de reputación, pues están dados. El poder adquisitivo de los billetes de cada banco se distribuye normal, donde los parámetros de la distribución representan el nivel de reputación de cada banco. Es decir, $R_n = \phi\{\mu_n, \sigma_n, \text{cov}(\cdot, n)\}$.

Los consumidores maximizan su utilidad esperada sujetos a dos restricciones. La primera es su restricción de presupuesto, y la segunda es una restricción de Clower (cash-in-advance constraint). Esta última es una restricción contingente al estado de la naturaleza (s). Es decir, dado que el poder adquisitivo se distribuye normalmente, el ingreso y el posterior consumo del agente representativo dependen exclusivamente de cuál sea el estado s .

El agente representativo resuelve el siguiente problema:

$$\text{Max } E\{u[c(s)]\} \quad \forall s \quad (1)$$

$$\text{s. a } w \geq \sum_{n=1}^N \frac{m_n}{p_n} \quad (2)$$

donde:

$$c(s) = \sum_{n=1}^N \frac{m_n}{p'_n(s)} \quad (3)$$

Nótese que se está maximizando sin conocer cuáles son los precios de las distintas monedas en el futuro (p') sujeto

a lo que puede adquirir con el valor actual de su portafolio. Esto es como decir, al estilo del modelo de los árboles de Lucas, que el día se divide en dos sesiones, una en la que los individuos eligen la composición de su portafolio y otra en la que eligen su consumo.

Se asume que la función de utilidad tiene las siguientes características:

$$\begin{aligned} u'(c) &> 0 \\ u''(c) &< 0 \end{aligned} \quad (4)$$

además:

$$\frac{1}{p'_n(s)} \sim N(\mu_n, \sigma_n^2) \quad (5)$$

$$\text{cov} \left\{ \frac{1}{p'_n(s)}, \frac{1}{p'_{j \neq n}(s)} \right\} \neq 0 \quad (6)$$

donde:

- w : la dotación del individuo representativo.
- $c(s)$: el consumo del individuo en el estado s . Nótese, que se ha supuesto un único bien cuyo precio es uno. Es decir, tiene el rol de numerario.
- m_n : la cantidad de dinero del banco n que demanda el individuo representativo.
- μ_n : la media de la distribución del poder adquisitivo del banco n .
- σ_n^2 : la varianza de la distribución del poder adquisitivo del banco n .

Además, como lo señala la ecuación (6), se supone que la covarianza de los poderes adquisitivos de dos monedas distintas no es nula. Esto es, la inflación de una moneda

depende de lo que suceda con la inflación de las otras monedas. Esto podría ser criticable, pero uno puede suponer que en un pánico es difícil distinguir cuál es la moneda en peligro, entonces dicha covarianza puede ser positiva o negativa, en función de si al banco i le favorece que el j pase por una crisis. En todo caso, el valor de dicha covarianza (y no el signo) dependería de cuan perfectamente los individuos pueden discriminar cuál es el banco que está en problemas, así como de la estructura del activo de cada banco. De este modo, si suponemos información perfecta la covarianza debería ser nula.

La condición de primer orden para la i -ésima moneda es:

$$\frac{\lambda}{p_i} = \mathbb{E} \left\{ u'[c(s)] \cdot \frac{1}{p_i(s)} \right\} \quad \forall i \in \{1, N\} \quad (7)$$

Empleando la definición de la esperanza de dos variables aleatorias y simplificando:

$$\lambda = cov(., i) + \mathbb{E}\{u'[c(s)]\} \cdot \mathbb{E} \left\{ \frac{p_i}{p_i(s)} \right\} \quad \forall i \in \{1, N\} \quad (8)$$

donde:

$$cov(., i) = cov \left\{ u'[c(s)], \frac{p_i}{p_i(s)} \right\} \quad (9)$$

Por lo que en equilibrio:

$$\mathbb{E} \left[\frac{p_j}{p_j(s)} \right] + \frac{cov(., j)}{\mathbb{E}\{u'(c(s))\}} = \mathbb{E} \left[\frac{p_i}{p_i(s)} \right] + \frac{cov(., i)}{\mathbb{E}\{u'(c(s))\}} \quad \forall i \neq j \in \{1, N\}^{(1,0)}$$

Lo que nos muestra esta condición de equilibrio es que el individuo demandará los billetes de los N bancos hasta igualar el rendimiento esperado de cada uno de los distintos billetes corregido por la respectiva covarianza. En sentido

estricto, estamos diciendo que la tasa de inflación esperada de la moneda i será igual a la tasa de inflación esperada de la moneda j , si es que corregimos dichas tasas de inflación por sus respectivas covarianzas. Indaguemos entonces, el significado de esas covarianzas. La covarianza se puede escribir como:

$$\begin{aligned} cov(., i) &= cov \left\{ u' \left[\sum_N \frac{m_n}{P_n} \cdot \frac{P_n}{p'_n(s)} \right]; \frac{P_i}{p'_i(s)} \right\} \\ &= cov \left\{ u' \left[\frac{m_1}{P_1} \cdot \frac{P_1}{p'_1(s)} + \dots + \frac{m_N}{P_N} \cdot \frac{P_N}{p'_N(s)} \right]; \frac{P_i}{p'_i(s)} \right\} \end{aligned} \quad (11)$$

donde el término entre los corchetes mide el poder adquisitivo promedio de los N billetes en el estado s . Dicho de otro modo, es la tasa de inflación promedio de los N billetes, ponderando por las participaciones de dichos billetes en la oferta monetaria total. Es decir, es la covarianza entre el poder adquisitivo de la moneda i y el poder adquisitivo promedio de las N monedas. Estamos asociando el riesgo a la covarianza que existe entre el poder adquisitivo de una moneda en particular y el promedio del poder adquisitivo del total de monedas.

El signo de esta covarianza es incierto. Esto es así, pues habrá monedas que les irá bien cuando a todas -como promedio- les vaya bien (covarianza negativa) y otras que les irá mal cuando a todas -como promedio- les vaya bien (covarianza positiva). Por ejemplo, la covarianza será positiva, cuando el valor del poder adquisitivo de la moneda i se relacione inversamente con el poder adquisitivo promedio. Es decir, la utilidad marginal del consumo aumenta cuando disminuye el promedio del poder adquisitivo, mientras que el valor del poder adquisitivo de la moneda i aumenta. Dicho de otro modo, cuando se deprecia el dinero como un todo, aumenta el poder adquisitivo de la moneda i . Es decir, la moneda i es

un activo que paga bien cuando todos están mal, digamos que se trata de una moneda «segura».

Por eso podemos hablar de dos tipos de monedas, unas «riesgosas» y otras «seguras», mejor dicho unas que desestabilizan el consumo y otras que lo estabilizan. En sentido estricto, el activo será riesgoso, no porque el rendimiento de dicho activo es contingente al estado sino por la relación del rendimiento de cada activo con el poder adquisitivo promedio del mercado.

En resumen, la condición de primer orden indica que los consumidores van a demandar dinero del tipo i hasta que el rendimiento medio de dicho billete sea igual al de cualquier otra moneda distinta ($i \neq j$) corregidos por la covarianza.

Es decir, si en equilibrio la tasa de inflación esperada de la moneda i es menor que la de la moneda j , tiene que cumplirse que la $cov(., i) < cov(., j)$. Lo cual debe entenderse como que el individuo va a maximizar su utilidad cuando el poder adquisitivo promedio de las distintas monedas sean iguales, pero corregidos por el riesgo asociado a cada una de ellas.

Otro resultado que podemos extraer de la condición de primer orden es que el tipo de cambio actual entre dos monedas depende del valor esperado de dichas monedas en el futuro y de las covarianzas que miden el riesgo. Formalmente, de la ecuación (7) se puede llegar a:

$$\frac{p_i}{p_j} = \frac{E[u'(c)] \cdot \mu_j + cov[u'(c), 1/p_j]}{E[u'(c)] \cdot \mu_i + cov[u'(c), 1/p_i]} \quad (12)$$

Por otro lado, si suponemos que todos los agentes son neutrales al riesgo, las covarianzas se hacen nulas, por lo

que se llega a que las tasas de inflación esperada de las dos monedas son iguales, y que además, el tipo de cambio entre dos monedas depende exclusivamente de las tasas de inflación esperada.

3. El Modelo con Reputación Endógena

Una extensión que se puede hacer al modelo de la sección anterior es endogeneizar el valor que toma la reputación de cada banco, es decir, los parámetros del poder adquisitivo de cada moneda. Ahora, vamos a suponer que la política de maximización de beneficios del banco lleva a una elección entre beneficios mayores y menor reputación.

El banquero va a tratar de maximizar el retorno de sus inversiones, pero sujeto a que los fondos para dichas inversiones vienen dados por los recursos que los individuos dan a los bancos. Es decir, los individuos van a depositar sus dotaciones a cambio de dinero de los distintos bancos, en función a la reputación de cada banco, tal como se mostró en la sección anterior.

Sin embargo, si un banco opta como política de inversiones, tomar el mayor riesgo posible de modo de maximizar el retorno esperado, esto redundará en una menor reputación del banco, y por lo tanto, una menor colocación de fondos en dicho banco.

Cada banco tiene que resolver el siguiente problema de portafolio. El banco tendrá la opción de escoger la composición de su cartera de activos de modo de asegurarse un mayor retorno esperado.

Cada una de las inversiones L_k tiene un retorno r_k que vamos a suponer se distribuye normal, con cierta media μ_k y cierta varianza σ^2_k . Es decir, los K retornos posibles se distribuyen como una normal multivariada:

$$r \sim N(\mu_r, \Sigma_r) \quad (13)$$

Además, nos interesa conocer el «riesgo» del portafolio de activos de cada banco, pues el nivel de reputación de dicho banco está asociado inversamente al grado de riesgo del banco. Es decir, el poder adquisitivo del banco n disminuirá cuando aumente la varianza del valor esperado del portafolio de activos del banco n . De este modo, la gente preferirá utilizar el dinero de otro banco $j \neq n$ y el banco n dispondrá de menos recursos para sus inversiones, disminuyendo el valor esperado de las mismas. Esto es muy importante, pues los recursos del banco (m/p) determinan el monto global de las inversiones (L).

$$\sum_{k=1}^K L_k = L = \theta \frac{m}{p} \quad (14)$$

Dado que las monedas son convertibles, uno debería incluir entre las K inversiones, alguna llamada "reservas", con una tasa de retorno igual a cero. La existencia de un activo con tasa de retorno nula hace que la frontera eficiente pase por el origen. Se asume que $\theta \in [0,1]$, donde $1-\theta$ es la tasa de encaje. Entonces, cada banco maximizará la siguiente función de utilidad escogiendo entre un bien (el valor esperado del portafolio de activos) y un mal (la desviación estándar del valor de dicho portafolio):

$$\text{Max } E[v(A)] \quad \forall n \quad (15)$$

donde:

$$\begin{aligned} v'(A) &> 0 \\ v''(A) &< 0 \end{aligned} \quad (16)$$

$$A = \sum_{k=1}^K r_k \cdot L_k \quad (17)$$

Como el vector L no es aleatorio, podemos decir:

$$A \sim N(\mu_A, \Sigma_A) \quad (18)$$

donde:

$$\mu_A = L^T \cdot \mu_r \quad ; \quad \Sigma_A = L^T \cdot \Sigma_r \cdot L \quad (19)$$

Entonces, cada banco maximiza la esperanza de la función de utilidad:⁶

$$E[v(A)] = \int_{-\infty}^{\infty} v(A) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_A} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{(A-\mu_A)^2}{\sigma_A^2} \right]} \cdot dA = V(\mu_A, \sigma_A) \quad (20)$$

Esta expresión se simplifica mucho si hacemos:

$$Z = \frac{(A-\mu_A)}{\sigma_A} \quad (21)$$

Entonces:

⁶ Nótese que el resultado puede llegar a ser $A \leq 0$. Por lo tanto, implícitamente estamos asumiendo que los bancos van a responder con su patrimonio si es que la firma enfrenta esta situación. Uno podría suponer que las K inversiones pueden ser vistas como opciones (calls), con lo cual la firma maximizaría $\{r_k L_k, 0\}$. En este caso, el banco sólo se limitaría a no ejercer su derecho a comprar cuando $A \leq 0$, y no habría necesidad de suponer responsabilidad ilimitada.

$$V(\mu_A, \sigma_A) = \int_{-\infty}^{\infty} v(Z\sigma_A + \mu_A) h(Z) dZ \quad (22)$$

donde:

$$h(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{Z^2}{2}} \quad (23)$$

Es fácil verificar que la pendiente de la curva de indiferencia (ecuación 20) es positiva.

$$\frac{d\mu_A}{d\sigma_A} = - \frac{\int_{-\infty}^{\infty} v' \cdot Z \cdot h(Z) dZ}{\int_{-\infty}^{\infty} v' \cdot h(Z) dZ} = - \frac{(-)}{(+)} > 0 \quad (24)$$

Téngase presente que Z se distribuye como una normal estándar, es decir, es simétrica. Además, se ha supuesto que $v''(.) < 0$. Además, se puede verificar que las curvas de utilidad son cóncavas derivando la ecuación (22) con respecto a σ_A :⁷

$$\frac{d^2\mu_A}{d\sigma_A^2} = - \frac{\int_{-\infty}^{\infty} v'' \cdot \left(Z + \frac{d\mu_A}{d\sigma_A}\right)^2 \cdot h(Z) dZ}{\int_{-\infty}^{\infty} v' \cdot h(Z) dZ} = - \frac{(-)}{(+)} > 0 \quad (25)$$

Hasta aquí tenemos una función de utilidad y podemos encontrar la frontera eficiente de modo de hallar cuáles son el μ_A y el σ_A de equilibrio. Lo que necesitamos ahora es poder relacionar algunos de estos valores con el poder adquisitivo. Lo hacemos de la siguiente manera, asumiendo que la $\text{cov}[r, 1/p] = 0$:

⁷ Laffont (1989) presenta una forma alternativa de mostrar que $V(\mu_A, \sigma_A)$ es cóncava, véase pp.220-221.

$$A = \left[\sum_{k=1}^K r_k \cdot \frac{L_k}{L} \right] L \quad (26)$$

$$\mu_A = \left[\sum_{k=1}^K \mu_k \cdot \lambda_k \right] \theta m \mathbb{E} \left[\frac{1}{P} \right] \quad (27)$$

En resumen, los bancos van a tener que resolver el siguiente problema:

$$\begin{aligned} & \text{Max } V(\mu_A, \sigma_A) \\ & \text{s.a } F(\mu_A, \sigma_A) = 0 \end{aligned} \quad (28)$$

donde $F(.,.)$ es la frontera eficiente.

Dada la relación entre el poder adquisitivo y el valor del portafolio de cada banco es fácil verificar que la reputación es endógena. Es decir, los parámetros de la función de distribución del poder adquisitivo (μ_p, σ_p^2) se obtienen a partir de la ecuación (27). De este modo, tenemos que:

$$\mu_p = \frac{\mu_A}{\left[\sum_{k=1}^K \mu_k \cdot \lambda_k \right] \theta m} \quad (29)$$

Además:

$$\sigma_p^2 = \frac{\sigma_A^2 - [\theta m \mu_p]^2 [\lambda^T \Sigma_r \lambda]}{[\lambda^T \mu_r]^2 [\theta m]^2 + [\lambda^T \Sigma_r \lambda (\theta m)^2]} \quad (30)$$

Si es que se supone que todos los bancos tienen preferencias iguales, el resultado será que todos los bancos escogerán la misma cartera de activos. Este resultado nos llevaría a que todos los bancos tendrán la misma reputación, es decir, tendrán el mismo (μ_p, σ_p^2) . Por lo tanto, las N monedas son idénticas, y es como si hubiese una única moneda emitida por varias sucursales. En este caso habría que estudiar si los

individuos pueden o no conocer si algún banco va a emitir en exceso aprovechando las características del sistema bancario.⁸

El resultado de este sistema sería indeterminado, puesto que los individuos tienen que elegir entre monedas no distinguibles. Esto nos lleva a la necesidad de introducir información adicional. Una forma es a través de alguna institución como una cámara de compensación interbancaria que permita conocer la información sobre los saldos netos diarios de la compensación. De este modo, aquel banco que esté emitiendo en exceso acumularía rápidamente saldos negativos en la compensación, y los individuos podrían tener en cuenta esta información para la selección de su cartera de monedas.⁹

El resultado que obtenemos es indeterminado en el sentido de Kareken y Wallace (1981). Es decir, no se puede obtener un único vector de valores de equilibrio para la composición de la oferta monetaria total, pues cualquier vector de tipos de cambio determinará un equilibrio distinto.

Por otro lado, aún suponiendo que todos los bancos tienen la misma familia de curvas de utilidad, se lograría un resultado distinto si suponemos que los distintos bancos no tuvieron igual acceso al mercado de capitales. Estas diferencias se pueden explicar tanto por imposiciones legales que obligaban a los bancos a mantener ciertas inversiones

⁸ Se está suponiendo que los bancos son «honestos» en el sentido de Auernheimer (1974), es decir, quieren maximizar su utilidad tomando más riesgos que los que sus clientes desearían que tomaran. Un banco «deshonesto» será aquél que sorprenda a sus clientes con una inflación mucho más alta.

⁹ Sobre el rol de las cámaras de compensación en la experiencia de banca libre norteamericana véanse Gorton (1985), Gorton y Mullineaux (1987), y Timberlake (1984).

así como por restricciones a invertir en activos de otras jurisdicciones, impidiéndoles elegir óptimamente su portafolio. Ahora nos interesa conocer cuál es el equilibrio de los individuos cuando el sistema bancario es «no tan libre».

4. Un Sistema Bancario No tan Libre

El objeto de esta sección es analizar como afecta al equilibrio de los individuos el incluir restricciones sobre la elección del portafolio de los bancos. Supongamos que existen dos tipos de bancos (i, j). Los bancos i no enfrentan restricciones de ningún tipo al manejo de sus portafolios, mientras que los bancos j están obligados a mantener como reservas alguna cantidad $(1-\theta)$ del activo B . Este activo tiene un retorno esperado μ_B , y un riesgo asociado a la desviación estándar tal como σ_B . Por otro lado, todos los bancos tienen acceso a K inversiones.

Si llamamos C a la cartera de K inversiones que todos los bancos escogerían si no existiese ninguna restricción en sus decisiones de portafolio. Esta cartera tiene una media μ_C y desviación estándar σ_C , podemos simplificar la notación. De este modo, los bancos tienen el siguiente portafolio de inversiones:

$$\begin{aligned} L_i &= C \\ L_j &= \theta C + (1-\theta) B \end{aligned} \quad (31)$$

De donde:

$$\mu_i = \mu_C \quad ; \quad \mu_j = \theta \mu_C + (1-\theta) \mu_B \quad (32)$$

$$\begin{aligned} \sigma_i^2 &= \sigma_C^2 \\ \sigma_j^2 &= \sigma_C^2 \theta^2 + \sigma_B^2 (1-\theta)^2 + 2\theta(1-\theta) \sigma_C \sigma_B \rho \end{aligned} \quad (33)$$

Supongamos que el activo B representa las reservas que el Estado obliga a mantener en forma de títulos públicos. Si decimos que $\mu_B < \mu_C$ y que $\sigma_B > \sigma_C$, entonces, se puede verificar que: $\mu_i > \mu_j$ y $\sigma_i < \sigma_j$; con lo cual el nivel de reputación del banco i es claramente menor que el del banco j. Este resultado es coincidente con lo señalado por Rolnick y Weber (1982, 1984) para los bancos libres norteamericanos; y convalidado por Morón (1990) para la experiencia peruana de banca libre. Asimismo, Ng (1988) señala que las restricciones en las decisiones de portafolio y al establecimiento de sucursales significaron barreras a la entrada tan efectivas como el anterior régimen de "chartered banks".

5. Referencias

AUERNHEIMER, Leonardo. 1974. «The Honest Government's Guide to the Revenue from the Creation of Money», Journal of Political Economy, Vol.82, No.3 (mayo-junio), pp.598-606.

COWEN, Tyler y Randall KROZNER. 1989. «Scottish Banking before 1845: A Model for Laissez Faire?», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.21, No.2 (mayo), pp.221-231.

DOWD, Kevin. 1988. «Private Money: The Path to Monetary Stability», Hobart Paper 112, London: Institute of Economic Affairs.

ECONOMOULOPOULOS, Andrew J. 1988. «Illinois Free Banking Experience», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.20, No.2 (mayo), pp.249-264.

ECONOMOULOPOULOS, Andrew J. 1990. «Free Bank Failures in New York and Wisconsin: A Portfolio Analysis», Explorations in Economic History, Vol.27, No.4 (octubre), pp.421-441.

GLASNER, David. 1989. *Free Banking and Monetary Reform*. Cambridge University Press.

GORTON, Gary. 1985. «Clearinghouses and the Origins of Central Banking in the United States», Journal of Economic History, Vol.XLV, No.2 (junio), pp.277-283.

- GORTON, Gary y MULLINEAUX, Donald. 1987. «The Joint Production of Confidence: Endogenous Regulation and Nineteenth Century Commercial-Bank Clearinghouses», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.19, No.4 (noviembre), pp.457-468.
- KAREKEN, John y WALLACE, Neil. 1981. «On the Indeterminacy of Equilibrium Exchange Rates», Quarterly Journal of Economics, Vol.96, No.2 (mayo), pp.207-222.
- KING, Robert G. 1983. «On the Economics of Private Money», Journal of Monetary Economics, Vol.12, No.1 (julio), pp.127-158.
- KLEIN, Benjamin. 1974. «The Competitive Supply of Money», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.6, No.4 (noviembre), pp.423-454.
- LAFFONT, Jean Jacques. 1989. *The Economics of Uncertainty and Information*, MIT Press.
- MARKOWITZ, Harry. 1959. *Portfolio Selection*, Cowles Foundation Monograph 16.
- MORON, Eduardo. 1990. *Buscando una Moneda Estable. Lecciones de un Sistema Bancario No Regulado. Perú: 1860 - 1879*, Tesis presentada para obtener el Grado de Bachiller en Economía, Universidad del Pacífico.
- NG, Kenneth. 1988. «Free Banking Laws and Barriers to Entry in Banking», Journal of Economic History, Vol.XLVIII, No.4 (diciembre), pp.877-889.
- ROCKOFF, Hugh. 1972. «American Free Banking Before the Civil War: a Re-Examination», Journal of Economic History, Vol.XXXII, No.1 (marzo), pp.417-420.
- ROCKOFF, Hugh. 1974. «The Free Banking Era: A Re-Examination», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.6, No. (mayo), pp.141-167.
- ROCKOFF, Hugh. 1975. *The Free Banking Era: A Re-Examination*, Arno Press, New York.
- ROCKOFF, Hugh. 1985. «New Evidence on Free Banking in the United States», American Economic Review, Vol.75, No.4 (setiembre), pp.886-889.
- ROLNICK, Arthur y WEBER, Warren. 1982. «Free Banking, Wildcat Banking and Shinplasters», Federal Reserve Bank of Minneapolis. Quarterly Review, Vol.6, No.3 (otoño), pp.10-19.

ROLNICK, Arthur y WEBER, Warren. 1983. «*New Evidence on the Free Banking Era*», American Economic Review, Vol.73, No.5 (diciembre), pp.1080-1091.

ROLNICK, Arthur y WEBER, Warren. 1984. «*The Causes of Free Bank Failures: A Detailed Examination*», Journal of Monetary Economics, Vol.14, No.3 (noviembre), pp.267-292.

ROLNICK, Arthur y WEBER, Warren. 1988. «*Explaining the Demand for Free Bank Notes*», Journal of Monetary Economics, Vol.21, No.1 (enero), pp.47-71.

SARGENT, Thomas J. 1987. *Macroeconomic Theory*, Second Edition, Academic Press.

SELGIN, George. 1988. *The Theory of Free Banking: Money Supply Under Competitive Note Issue*, New Jersey: Rowman y Littlefield with the CATO Institute.

TAUB, Bart. 1985. «*Private Fiat Money with Many Suppliers*», Journal of Monetary Economics, Vol.16, No.2 (setiembre), pp.195-208.

TIMBERLAKE, Richard, Jr. 1984. «*The Central Banking Role of Clearing-House Associations*», Journal of Money, Credit and Banking, Vol.16, No.1 (febrero), pp.1-15.

WHITE, Lawrence H. 1984. *Free Banking in Britain: Theory, Experience, and Debate, 1800-1845*. Cambridge University Press.

WHITE, Lawrence H. 1989. *Competition and Currency. Essays on Free Banking and Money*, New York University Press.