



*Instituto de Investigaciones Socio Económicas*

Documento de Trabajo No. 02/95  
Junio 1995

**Eficiencia de las Subastas para Asignar  
Créditos de Desarrollo**

*por*  
*Jorge G. Aseff S.*

## **Eficiencia de las Subastas para Asignar Créditos de Desarrollo\***

por:  
Jorge G. Aseff S.

### **1. Introducción**

El sector financiero boliviano ha tenido un gran desarrollo desde la liberalización del mercado financiero a fines de 1985. A pesar de esta notable expansión, el financiamiento a la inversión de largo plazo sigue dependiendo principalmente de los créditos de fomento, que en un principio eran canalizados a través de la banca oficial, y que ahora son refinanciados por el Banco Central de Bolivia.

Los créditos de desarrollo son generalmente otorgados al gobierno de Bolivia por acreedores oficiales, las llamadas Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), y por gobiernos extranjeros. En este trabajo nos limitaremos al análisis de los créditos de desarrollo destinados a financiar las inversiones del sector privado. Estos créditos gozan de una ligera ventaja en tasas de interés en relación a los fondos que se obtendrían en mercados financieros privados además de que tienen la muy importante característica de ser a largo plazo. La conjunción de tasas de interés ligeramente más bajas y largos plazos les da un elemento de concesionalidad o subsidio. En vista de que las empresas del sector privado se prestan, previa presentación de un proyecto de inversión, de una Institución Crediticia Intermediaria (ICI), que luego refinancia el préstamo con una de las líneas de crédito de desarrollo ofertadas por el Banco Central, se les da el apelativo de créditos refinanciados.

Desde la liberalización de 1985, la manera de asignar los recursos de desarrollo ha sido reglamentada sucesivamente por el D.S. 21060, el D.S. 21660, el D.S. 22407 y el D.S. 22586. En la actualidad la asignación de créditos refinanciados se la hace a través del mecanismo de subasta.

---

\* Agradezco los valiosos y sugerencias de Juan Antonio Morales y José Luis Evia. Por supuesto los errores son de mi exclusiva responsabilidad.

Uno de los problemas más importantes de política económica es la eficiente asignación de recursos, incluyendo los recursos financieros. La literatura insiste en que el sistema financiero no sólo debe captar recursos, sino también debe canalizarlos a proyectos de retornos positivos. Según Stiglitz (1991) "el desarrollo exitoso no sólo requiere acumular capital, sino que además precisa de una asignación y un manejo apropiado de éste. Ello implica buscar diferentes oportunidades de inversión para detectar aquellas que tengan más posibilidades de proporcionar altos retornos y manejar las oportunidades de inversión, de modo de asegurar que cumplan con su potencial". Los principios anteriores, aplicables a cualquier sistema financiero, tienen aún mayor pertinencia para los créditos refinanciados.

En este documento se presenta un estudio de la asignación de créditos refinanciados a través de subastas. Una subasta es simplemente un mecanismo de asignación, es una venta pública donde participan un vendedor y generalmente varios compradores, quienes hacen sus propuestas de manera que la venta es realizada al mejor postor. Las subastas son muy utilizadas en la determinación de los precios de bienes que no tienen un mercado establecido, porque son lo más cercano a un mecanismo de mercado (Harris y Raviv, 1981). En el caso del crédito deben hacerse consideraciones especiales debido a la naturaleza específica de éste.

Se ha de subrayar desde el principio que el mercado de crédito no es como el mercado de bienes (Stiglitz 1991). En subastas de bienes comunes y corrientes, el pago es generalmente inmediato. En cambio, en subastas de créditos, el pago es realizado de manera diferida en el tiempo, por lo tanto aparecen problemas de riesgo moral y de selección adversa, estrechamente vinculados a problemas de información imperfecta. El problema del riesgo moral está muy relacionado con los temas que examina la teoría de principal y agente. La solución a los problemas de principal y agente está en los incentivos para que el agente actúe de la manera que más le convenga al principal. La selección adversa se presenta cuando en una transacción, una de las partes tiene información relevante que la otra desconoce.

Los tipos de subasta más utilizados son la subasta inglesa o ascendente, la subasta holandesa o descendente, la subasta de primer precio o discriminatoria y la de segundo precio o uniforme. Las dos últimas pertenecen a las subastas de sobre cerrado. Es posible demostrar que bajo condiciones estrictas, la utilidad esperada tanto para el vendedor como para el comprador es la misma bajo cualquiera de estos formatos.

Utilizaremos frecuentemente el concepto de eficiencia de las subastas. Se dice que una subasta es eficiente en la medida que gana aquel participante que otorga al bien (en nuestro caso el crédito), la mayor valoración, pues las posturas de los participantes son función de sus valoraciones. Cuando se subastan créditos es necesario considerar la selección adversa. Es posible que aún cuando la subasta otorgue el bien a quien más lo valora, esta valoración puede no corresponder a una evaluación total de los beneficios y costos del proyecto. En este caso los participantes de alto riesgo pueden hacer propuestas elevadas y ganar la subasta. Cuando esto sucede, la propuesta no provee información al subastador (el BCB) sobre la probabilidad de que dichos participantes paguen por el crédito. La eficiencia de las subastas del BCB y los problemas de selección adversa son un tema central de este estudio.

Por otra parte, se trata de responder también a la pregunta de si las subastas han llevado a mejores resultados en la asignación de recursos de desarrollo que otros métodos. Para ello comparamos dichos resultados con los de los anteriores mecanismos establecidos en los Decretos Supremos 21660 y 22407.

El documento consta de seis capítulos incluida la introducción. En el segundo capítulo se examinan algunas variables del sistema financiero, se hace una revisión de las formas utilizadas para asignar créditos refinanciados desde antes de 1985, y se discute las condiciones para utilizar subastas de crédito. En el tercer capítulo se revisan los aspectos teóricos más importantes de las subastas. En el capítulo cuatro veremos la naturaleza específica del crédito desde el punto de vista de la información imperfecta y la aplicación de las subastas a su asignación. Se ven los reglamentos de subastas y de habilitación de instituciones crediticias intermediarias y se hace una evaluación de los resultados de las subastas de recursos de desarrollo. En el capítulo quinto se estima un modelo de elección binaria para determinar la influencia del riesgo en la decisión de participar o no en una subasta. El capítulo sexto incluye las conclusiones más importantes.

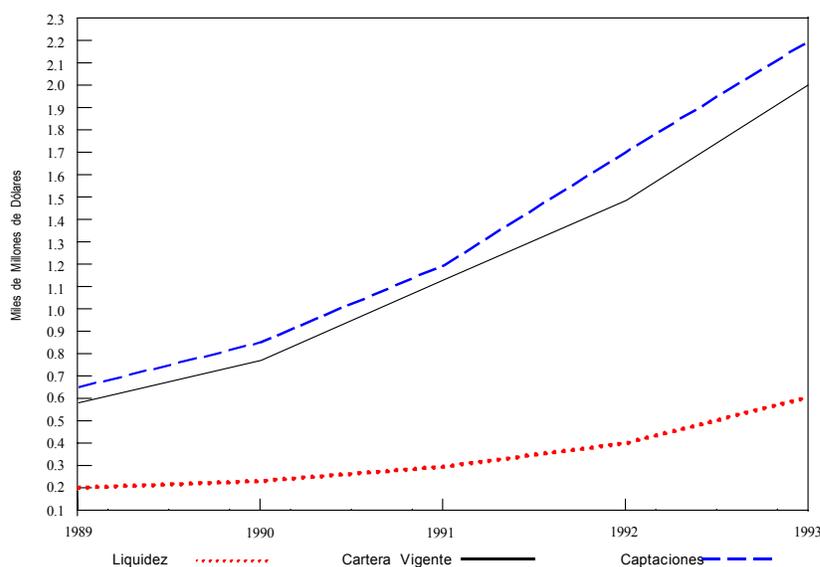
## 2. El Sistema Financiero y los Créditos de Desarrollo

En este capítulo veremos algunos indicadores de las variables del sistema financiero en el período 1989 a 1993, las distintas formas de asignar créditos de desarrollo y las condiciones que deben existir en el sistema financiero para el buen desempeño de las subastas como asignadoras de crédito.

### *Desempeño de Algunas de las Variables Financiera más Importantes*

El tamaño del sistema financiero es muy significativo. La cartera del sistema bancario boliviano en la actualidad es aproximadamente 39% del PIB y las captaciones un 34%. En el Gráfico No. 1 podemos ver el comportamiento creciente de la cartera, de las captaciones y de las liquidez hasta fines de 1993.<sup>1</sup> El elevado incremento de las captaciones se debe a las elevadas tasas de interés nacionales frente a las internacionales.

**Gráfico 1: Liquidez, Cartera Vigente y Captaciones**

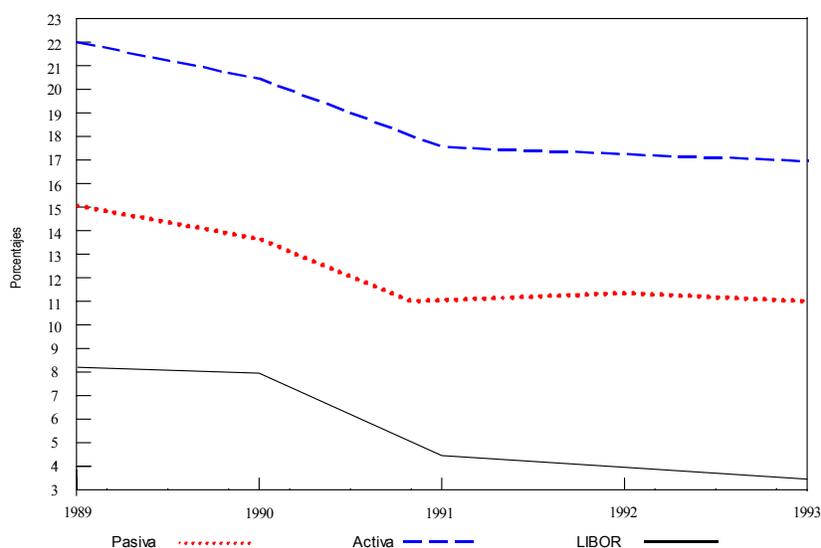


Fuente: SBEF. Elaboración propia

<sup>1</sup> Entendemos por liquidez a la capacidad de un banco para hacer frente a las demandas de efectivo a cambio de depósitos calculada como el total de disponibilidades más las inversiones temporarias.

En el Gráfico No. 2 tenemos las tasas activas y pasivas nacionales en moneda extranjera y la tasa LIBOR. Como se puede ver, la tasa pasiva está aproximadamente cinco puntos por encima de la LIBOR. Dado el elevado incremento de las captaciones, podría esperarse un exceso de fondos y como consecuencia podía esperarse una baja en las tasas activas para su colocación o un ritmo de crecimiento de la cartera inferior al ritmo de crecimiento de las captaciones. Sin embargo, no sucedió así como lo muestran los gráficos 1-2.

**Gráfico 2: Tasa de Interés Nominal Activa, Pasiva y LIBOR**



Fuente: BCB y SBEF. Elaboración propia

**Cuadro No. 1: Cartera Directa Total (Porcentajes)**

	Dic. 89 100.00	Dic. 90 100.00	Dic. 91 100.00	Dic. 92 100.00	Dic. 93 100.00
<b>Cartera Directa Total</b>					
Por Fuente de Recursos					
Recursos Propios	61.62	70.56	79.19	82.53	87.43
Recursos BCB	33.36	25.78	18.28	15.11	11.31
Otros Recursos	5.02	3.64	2.52	2.36	1.26
Por Situación					
Vigente	85.32	87.39	91.62	93.45	93.71
Mora	14.68	12.61	8.38	6.55	6.29

Fuente: SBEF. Elaboración propia.

Finalmente, en el Cuadro No. 1 tenemos la composición de cartera por fuente de recursos y por situación. Obsérvese que es muy importante el crecimiento de la cartera financiada con recursos propios. La significación de los recursos del BCB, que

preponderantemente son créditos de desarrollo viene de sus características más que de sus montos.

### *Los Créditos Refinanciados Antes y Después de 1985*

La asignación de recursos de desarrollo antes de 1985 estaba orientada a lo que se conoce como banca de fomento. Se utiliza el término "fomento" para resaltar el hecho de que el financiamiento del desarrollo económico del país requiere tasas de interés favorables y sobre todo créditos de largo plazo. La orientación de fomento hizo que en principio exista una fijación y control de las tasas de interés. Tal fijación y control se realizaba bajo tres criterios como señala Méndez (1988): "*primero*, el mantenimiento de una tasa de interés baja y estable sería adecuada porque produce un efecto favorable por el lado de la inversión en el mercado de formación de capitales de largo plazo; *segundo*, facilitaría la financiación de las inversiones públicas mediante los préstamos privados (bonos) y, *tercero*, se constituiría en una mejor alternativa de reducción de costos que la opción de la reducción de los salarios reales, para resolver el problema de la desocupación". La fijación de las tasas de interés era realizada por la autoridad monetaria y no por el mercado.

Después de la aplicación de la NPE en 1985, la forma de asignar los créditos de desarrollo ha cambiado varias veces. El D.S. 21060 establece que las tasas de interés activas para los créditos refinanciados será determinada por el Banco Central. Esta determinación unilateral de tasas de interés es tomada en cuenta en el D.S. 21660. El D.S. 21660 establece que la tasa de interés cobrada a las ICIs será la tasa LIBOR y la tasa cobrada al prestatario final será la tasa LIBOR más un máximo de cinco por ciento. Así se establece una franja de competencia para los ISIs. El D.S. 22407 establece que la tasa para las ICIs será la tasa LIBOR y la tasa al prestatario final será la tasa pasiva de la ICI que intermedia el crédito, la cual no podrá estar por encima de la tasa LIBOR más cinco por ciento. Entonces el techo establecido por el D.S. 21660 y por el 22407 es el mismo. Finalmente el D.S. 22586 faculta al Banco Central para que utilice un mecanismo de determinación de tasas de interés que refleje las condiciones del mercado. Es así que el Banco Central determina la aplicación de subastas.

Actualmente, la realización de las subastas para asignar los créditos de desarrollo así como la administración de casi todas las líneas de crédito está a cargo de la Gerencia de

Desarrollo del Banco Central. La importancia de la Gerencia de Desarrollo es muy grande, es ella la que realiza la calificación de las demandas de las ICIs, los desembolsos de los créditos adjudicados, así como también la supervisión y control de los pagos que se deben realizar por los créditos que se hayan adjudicado. La Gerencia de Desarrollo está ahora en una fase de transición. Las autoridades del Banco Central de Bolivia han anunciado su separación del ente emisor para constituir un banco independiente de segundo piso.

### *Cuándo considerar una Subasta como Instrumento de Asignación de Crédito*

Una medida o instrumento no es aplicable en cualquier circunstancia, ya que las circunstancias específicas de cada país o economía pueden hacer que el objetivo de la medida no sea alcanzado. Guasch y Glaessner (1993b) recomiendan utilizar subastas siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Cuando mediante los mecanismos actuales no se asigna el crédito de manera justa y eficiente y existe discrepancia entre la tasa a la institución primaria y el prestatario final.
- b) No existe una tasa de interés para créditos de largo plazo que pueda ser aproximada razonablemente.
- c) Debe haber evidencia de competencia o de la posibilidad de inducir competencia en el sector bancario y financiero.
- d) La banca estatal no domina el sector bancario.
- e) Las agencias de supervisión han demostrado la competencia y la capacidad administrativa de supervisar y asesorar el riesgo del crédito de los participantes potenciales.

En base a las cinco condiciones señaladas podemos decir que en Bolivia existe discrepancia entre la tasa a la institución primaria y al prestatario final, que puede ser de hasta cinco por ciento; el sistema bancario privado por lo general no realiza operaciones de largo plazo; si bien el sistema financiero no es competitivo, la competencia parece ir incrementándose a medida que aparecen nuevas instituciones; la banca estatal de fomento ha sido eliminada por completo; y, finalmente, en cuanto a la supervisión se puede decir que la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras goza de amplios poderes.

### 3. Conceptos Básicos de Subastas

Una subasta es simplemente un mecanismo de asignación, es una venta pública donde participan un vendedor y generalmente varios compradores quienes hacen sus propuestas, de manera que la venta se realiza al mejor postor. Las subastas son muy utilizadas para determinar el precio de artículos que no cuentan con un mercado establecido, y que por lo tanto el vendedor tiene incertidumbre en cuanto al precio de mercado.<sup>2</sup>

Las formas más utilizadas de subasta son la subasta inglesa y la subasta holandesa o descendente, son subastas de puja abierta. Dentro de la categoría de subastas que son siempre de sobre cerrado están la subasta de primer precio, que también se la llama discriminatoria, y la subasta de segundo precio, que se la conoce también con el nombre de subasta de precio uniforme.<sup>3</sup>

#### *Tipos de subasta*

##### a) Subasta Inglesa

Es quizás la forma más conocida de subasta. Se comienza con una propuesta baja o un precio de reserva establecido.<sup>4</sup> A partir de este precio se van haciendo propuestas cada vez mayores. A medida que el precio es mayor, el número de participantes disminuye. El proceso continúa hasta que ya no haya una oferta superior a la última realizada y por lo tanto el bien está vendido. Cuando se subastan múltiples unidades, el proceso continúa hasta que la oferta total establecida iguala a la demanda total.

##### b) Subasta Holandesa

Llamada también subastas de precio descendente. Su nombre proviene del sistema utilizado en Holanda para subastar la producción de flores frescas. El proceso comienza a un precio

---

<sup>2</sup> Feldman & Mera (1993).

<sup>3</sup> A las subastas de sobre cerrado se las conoce también como licitaciones.

elevado, que va descendiendo progresivamente hasta que alguien dice "mío!". Este participante es el ganador de la subasta y se adjudica el bien a un precio igual al que lo pidió. Cuando se subastan múltiples bienes, el proceso continúa hasta que la oferta total iguala a la demanda total o se alcanza el precio de reserva. Cada ganador paga un precio igual al que ha ofrecido.

c) Subasta Cerrada de Primer Precio

Los participantes realizan sus propuestas en sobres cerrados y durante el proceso se ordenan las propuestas de mayor a menor. La mayor propuesta se adjudica el bien a un precio igual al ofrecido. El término primer precio se utiliza cuando se subasta un sólo bien. En el caso de subasta de múltiples productos se la llama discriminatoria, pues luego de ordenar las propuestas de mayor a menor se comienzan a adjudicar los productos de acuerdo a este orden hasta que la oferta se ve exhausta. Así se discrimina entre los compradores de manera que pueden pagar diferentes precios de acuerdo a la cantidad que ellos demandan. Este es el formato que en la actualidad se utiliza en el Banco Central para la adjudicación de créditos refinanciados. Los participantes de la subasta de recursos de desarrollo hacen sus ofertas en un sobre cerrado ganando el que ofrece la tasa de interés más alta, pagando por los fondos el interés propuesto. El proceso continúa hasta que los fondos se agotan.<sup>5</sup>

d) Subasta Cerrada de Segundo Precio

El proceso operativo es igual al anterior tipo de subasta. Cuando se subasta un sólo producto, la propuesta más alta se adjudica el bien a un precio igual a la segunda mejor propuesta. De aquí el término segundo precio. En subastas de múltiples productos se utiliza el término precio uniforme porque todas las propuestas ganadoras reciben los bienes subastados al mismo precio.

Además del aspecto normativo de la subasta, otro criterio que se utiliza para la clasificación de las subastas es la forma en que los participantes valoran los bienes subastados. Se distingue entonces entre subastas de valores privados y subastas de valores comunes. Las

---

<sup>4</sup> Precio por debajo del cual el bien no será vendido.

subastas de valores privados implica que el participante conoce el precio propio del artículo subastado, mientras que en la subasta de valores comunes se asume que para los diferentes participantes el precio propio del artículo es similar.<sup>6</sup>

Un aspecto fundamental en la utilización de las subastas como instrumento de asignación ha sido la elección de uno u otro tipo de subasta. Esto llevó a la pregunta de hasta qué punto importan los detalles institucionales (viendo a cada tipo de subasta como una institución). William Vickrey estudió estos aspectos en 1961 y llegó a establecer que las estrategias de los participantes bajo diferentes formatos de subasta llegan a ser las mismas. Posteriormente se estableció lo que hoy se conoce como el Teorema de Equivalencia en las Ganancias: *"La Subasta Inglesa y las de sobre cerrado rinden exactamente el mismo beneficio esperado para cada valoración de los participantes y la misma ganancia esperada para el vendedor. Es decir, cualquier subasta que asigne los bienes de manera eficiente y no ofrezca una ganancia al participante con valoración de cero tiene el mismo beneficio esperado para cada valoración de los participantes y la misma ganancia esperada para el vendedor"*.

La equivalencia de las estrategias de las subastas puede explicarse de forma bastante intuitiva, dejando la demostración formal del teorema para más adelante. En la subasta de segundo precio, gana la postura más alta, pagando un precio igual a la segunda postura más alta. Dado que la subasta inglesa gana la postura más alta, y la diferencia con la segunda postura más alta puede ser tan pequeña como uno quiera, puede pagar un precio igual a la segunda postura más alta. Por lo tanto ambas subastas son equivalentes. En la subasta holandesa, el precio va disminuyendo hasta que alguien pide el bien pagando el precio al que pidió el bien. Si suponemos que el individuo espera hasta que la subasta alcance el precio que desea pagar, y hacemos que ese precio sea su postura en una subasta de primer precio, ambas subastas son equivalentes.

Para comprender el teorema es necesario aclarar que se dice que una subasta es eficiente en la asignación cuando gana la subasta aquel participante que otorga al bien subastado la mayor valoración. La demostración formal del teorema de la equivalencia está en Milgrom (1989) y en Riley (1989). Seguiremos la exposición del primero. Sabemos que

---

<sup>5</sup> Veremos más adelante que el formato de primer precio y el holandés son equivalentes.

<sup>6</sup> Por ejemplo, un cuadro tiene un valor privado para cada participante, pero un terreno con recursos petrolíferos tiene un valor común para los participantes.

cuando se realiza una subasta, cada individuo tiene una valoración del bien subastado. Sea  $X$  esa valoración. Es intuitivo pensar que en la subasta, esa valoración le determina al participante una probabilidad de ganar la subasta ( $P$ ) y un pago que él deba realizar dependiendo de si gana o de si pierde ( $E$ ). Supongamos por simplicidad que solamente aquellos que ganan la subasta tienen que pagar; entonces las variables que queremos estudiar son la probabilidad de ganar y el pago que se deba realizar, puesto que  $X$  vendría a ser un parámetro que determina una ( $P$ ) y un ( $E$ ) para cada uno de sus valores.

Dados los anteriores supuestos, si el individuo gana la subasta, su ganancia esperada será la diferencia  $X - E$ . Entonces si él ha elegido el punto ( $P, E$ ), su ganancia esperada será:

$$U[P, E; X] = P.(X - E) \quad (1)$$

Dado que  $X$  (valoración del bien) es un parámetro, es posible encontrar una combinación óptima de  $P$  y  $E$  para cada  $X$ , por lo tanto el individuo que quiera maximizar su utilidad percibe claramente que los valores de  $P$  y  $E$  que maximizan su utilidad dependen de su valoración. Formalizando lo anterior, si  $X$  es un parámetro, la función de utilidad es una curva en el plano ( $P, E$ ), y por lo tanto tendremos una curva para cada valor de  $X$ .

Sea ( $P^*(X), E^*(X)$ ) la elección óptima del individuo. Entonces su función de ganancia esperada óptima será:

$$U^*(X) = U[P^*(X), E^*(X); X] \quad (2)$$

Podemos calcular cómo varía la utilidad óptima cuando varía la valoración. Aplicando el teorema de la envolvente a la expresión (1) obtenemos:<sup>7</sup>

$$U^*(X) \frac{\partial U[P^*, E^*; X]}{\partial X} = P|_{P=P(X)} = U^*(X) \quad (3)$$

La expresión (3) nos muestra el comportamiento de la utilidad maximizada cuando cambia la valoración. Dado que de acuerdo al teorema  $U(0) = 0$  podemos integrar la expresión (3) para obtener la función de máxima utilidad:

---

<sup>7</sup> En el Anexo No. 1 se hace una explicación detallada de este teorema.

$$U^*(X) = \int_0^X P^*(s) ds \quad (4)$$

Para cualquier subasta cuyos resultados sean siempre eficientes,  $P^*(X)$  no es más que la probabilidad de que las valoraciones de los otros participantes sean menores a  $X$ , entonces por (4), todas las subastas eficientes otorgan la misma utilidad. Dado que el resultado es siempre eficiente, el vendedor también obtiene la misma utilidad cualquiera sea el formato de subasta. Queda entonces demostrado el teorema de la equivalencia en las ganancias.

Como dice el teorema, la equivalencia se cumple siempre y cuando los participantes ofrezcan su valoración y el resultado sea eficiente. Esto sucede siempre en la subasta inglesa y en la de segundo precio. Pero no necesariamente en la subasta holandesa y de primer precio. Veamos el siguiente ejemplo debido a Milfrom (1989), donde el resultado no siempre es eficiente: se subasta un bien entre dos participantes bajo reglas de primer precio. El primer participante tiene una valoración de \$101 conocida, y el segundo una valoración de \$50 con probabilidad 0.8 y \$75 con probabilidad de 0.2. El primer participante no conoce las valoraciones del segundo, pero conoce su distribución. Si el primer participante ofrece \$51, su ganancia será \$50, es decir su valoración menos su oferta. Obtendrá un beneficio esperado de por lo menos \$40 ( $0,8 \times \$50$ ) con mayor frecuencia (esta sería una propuesta maximizadora de beneficio). Se ofrece \$62 o más no puede ganar más que \$39 ( $=101-62$ ), de tal manera que él no hará este ofrecimiento. Dado que la oferta de 62 es la máxima que puede hacer el primer participante, el segundo participante optimizador debe ganar algunas veces cuando su valoración es \$75, y la asignación es ineficiente.

Las subastas tienen la ventaja de que son el mejor mecanismo de asignación de bienes que no tienen un mercado determinado, como lo demuestran Harris y Raviv (1981). Sin embargo llevan consigo el problema de la colusión y de la maldición del ganador. La colusión puede hacer que las propuestas no estén muy por encima del precio base, presionando al vendedor a que lo baje. La maldición del ganador se presenta cuando un participante asume una postura mayor que su verdadera postura, reduciendo su utilidad, para ganar la subasta, siendo que las propuestas de los otros participantes estaban por debajo de su postura inicial. La corrección a estos problemas se trata en el siguiente punto.

### *Ventajas y desventajas de las subastas como mecanismo de asignación de Crédito*

La diferencia entre el crédito y un bien común es que en la subasta de un bien común, el pago es realizado de manera inmediata. En cambio en el caso del crédito, el pago se lo hace de manera diferida en el tiempo, y la disponibilidad de los recursos para pagar por el crédito depende de la suerte que tenga el proyecto que se ha financiado, por lo tanto aparecen problemas de información imperfecta. En principio, para evitar tales problemas y por lo tanto asegurar un correcto uso de los recursos se podría utilizar como mecanismo de asignación los contratos bilaterales que permitan el avalúo del riesgo. En economías como la boliviana, estos contratos no siempre funcionan adecuadamente, por razones como la falta de un precio de referencia y la falta de competitividad en el sistema. Las ventajas de la utilización de las subastas como mecanismo de asignación son:<sup>8</sup>

- **Transparencia y equidad:** Todos los participantes tienen las mismas oportunidades, por lo que los arreglos entre el vendedor y alguno o algunos de los participantes es difícil.
- **Costos de Intermediación:** En cuanto a arreglos bilaterales, el período transcurrido entre la adjudicación y el desembolso generalmente es grande. El establecimiento de una subasta con reglas bien definidas agilizaría enormemente los trámites de desembolso de los fondos, reduciéndose así los costos de intermediación.
- **Competencia:** La utilización de una subasta aminora la posibilidad del uso de influencias políticas. Las ventajas que los participantes puedan tener están dadas de acuerdo su capacidad de reembolsar el préstamo y de su valoración del riesgo.
- **Determinación de Precios:** Como se dijo desde el principio, el objetivo de utilizar la subasta como mecanismo de asignación es precisamente el establecer un precio (una tasa de interés en este caso) que pueda reflejar un costo de oportunidad, pues no existe uno de referencia en el mercado.

Hasta el momento hemos mencionado dos inconvenientes de las subastas: la maldición del ganador y la colusión. Además de estos, en las subastas de crédito se hacen presentes dos problemas de información imperfecta como riesgo moral y la selección adversa. Son tratados en la sección más adelante.

---

<sup>8</sup> Ver Guasch y Glaessner (1993).

La maldición del ganador puede ser evitada dando mayor información sobre el bien subastado, para que las expectativas de los participantes no vayan más allá de lo debido. Además, a medida que los nuevos participantes aprendan del comportamiento de los antiguos disminuirá la probabilidad de pérdidas por maldición del ganador.

La posibilidad de colusión disminuye conforme aumenta el número de participantes, dificultándose así la realización de acuerdos entre los compradores.

#### 4. Subastas aplicadas a la Asignación de Crédito

##### *La Naturaleza Específica de las Operaciones de Crédito.*

El crédito es una operación a través de la cual el prestamista entrega de manera transitoria al prestatario una determinada liquidez, por la que el segundo debe pagar una compensación o tasa de interés en un tiempo acordado por ambas partes. Otorgar un crédito, a diferencia de vender un bien o servicio no financiero, implica el reembolso o pago del mismo de manera diferida en el tiempo, por este motivo está sujeto a factores externos como el tipo de actividad que se está financiando. Esta es una de las causas que contribuye a que el sistema financiero se desenvuelva en un contexto de incertidumbre.<sup>9</sup> Por lo dicho anteriormente, la subasta de créditos requiere consideraciones especiales.

La literatura moderna referente al mercado financiero hace el análisis desde el punto de vista de la información imperfecta. Se dice que existe información imperfecta cuando no se cumple el supuesto de que ambas partes de la transacción tienen perfecto conocimiento de todo lo referente a la misma. En operaciones de crédito generalmente una de las partes conoce información que la otra desconoce, por ejemplo, el momento que un banco concede un préstamo, el prestatario tiene mayor conocimiento que el banco sobre el proyecto que desea financiar.

##### a) El problema del riesgo moral

Se presenta cuando en una transacción que involucra dos partes, una de ellas puede tomar acciones que: (a) afectan la valoración de la transacción de la otra y que hacen que (b) la segunda parte no pueda monitorear ni hacer cumplir la transacción perfectamente.<sup>10</sup> La solución al problema del riesgo moral viene a través de los incentivos,<sup>11</sup> es decir, de estructurar el contrato de manera que la segunda parte elija las acciones que la otra

---

<sup>9</sup> Ver Nina (1995).

<sup>10</sup> Ver Kreps (1990).

<sup>11</sup> Un clásico ejemplo de riesgo moral es el seguro contra incendios, donde el asegurado puede o no tener cuidado mientras almacena material inflamable.

parte prefiera. El riesgo moral está muy relacionado con los problemas de principal y agente que se examinan más adelante.

b) El problema de la selección adversa

Se presenta cuando en una transacción que involucra dos partes, una de ellas conoce aspectos de la transacción que son relevantes pero desconocidos para la otra parte.<sup>12</sup> La solución al problema de la selección adversa está en establecer señales de mercado, donde la parte que posee la mayor cantidad de información sobre la transacción, las transmita a través de sus acciones. En las operaciones de crédito, el problema de la selección adversa se presenta partiendo del hecho de que el prestatario tiene mayor información sobre su proyecto que la institución financiera.

Si un agente piensa invertir en actividades de alto riesgo, puede estar dispuesto a pagar una mayor tasa de interés para obtener los recursos. Si esto sucede, sucederán dos cosas. *Primero*, que se distorsiona el funcionamiento del mecanismo haciendo que las tasas de interés sean más altas que el costo de oportunidad del capital. *Segundo*, el alto riesgo del proyecto incrementa la probabilidad de que no se pague por el crédito. Como se verá luego, en el caso de las subastas, también la institución financiera puede ser de alto riesgo.

Se obtiene un resultado muy interesante utilizando un modelo de racionamiento de crédito desarrollado por Keeton (1975) Stiglitz y Weiss (1981). La explicación que sigue se basa en Blanchard y Fischer (1989:480-484). Supóngase que existe un continuo de empresarios que desean financiar cada uno un proyecto y que requieren un capital inicial  $K$  indivisible. Cada empresario tiene recursos propios iguales a  $W$ , donde  $W < K$ , por lo tanto necesita prestarse una cantidad  $B = K - W$ . Las condiciones de préstamo son condiciones estándar, donde el empresario debe pagar al final del período  $(1 + r)B$ , si puede. El retorno esperado de todos los proyectos,  $R$ , es común, pero estos difieren en riesgo.  $R_i^s$  es el retorno de los proyectos que tienen éxito, donde  $i$  es el índice del proyecto y  $R^f$  es el retorno esperado de los proyectos que fracasan, que se lo supondrá común para todos (podría ser cero). Se define por  $p_i$  la probabilidad de éxito del  $i$ -ésimo proyecto. La distribución de  $p_i$  a lo largo de todos

---

<sup>12</sup> Ver Kreps (1990). Un claro ejemplo de riesgo moral es el de los seguros de vida, donde el asegurado conoce aspectos sobre

los proyectos está dada por la función de densidad  $g(p_i)$ . La relación entre  $p_i$  y  $R_i^s$  bajo la hipótesis de que el retorno es común a todos los proyectos es entonces:

$$R = p_i R_i^s + (1 - p_i) R^f \text{ para todo } i \quad (1)$$

Si el proyecto fracasa, el empresario paga al banco solamente  $R^f$  en vez de  $(1 + r)B$ . Este supuesto y la condición (2) son fundamentales para entender el comportamiento de los agentes en busca de financiamiento descrito más adelante.

$$R_i^s > (1 + r)B > R^f \text{ para todo } i \quad (2)$$

Las consideraciones de asimetría en la información vienen a partir del hecho de que el empresario conoce su probabilidad de éxito y el banco no. Entonces el banco estará en condiciones de prestar a todo aquel que esté dispuesto a pagar el interés acordado. Supongamos que tanto el banco como el empresario son neutros al riesgo, el beneficio esperado del inversionista estará dado por:

$$E(\pi_i) = P_i [R_i^s - (1 + r)B] \quad (3)$$

El retorno esperado del banco que hace el préstamo está dado por:<sup>13</sup>

$$E(\pi_b) = [(1 + r)B] \int_0^p p_i g(p_i) dp_i + R^f \int_0^p (1 + p_i) g(p_i) dp_i \quad (4)$$

donde  $p$ , el límite superior de la integral, es la probabilidad crítica a la cual los inversionistas acuden al banco por préstamos, pues no todos ellos necesitan financiamiento.

Si de (1) despejamos  $R_i^s$ , encontramos:

$$R_i^s = \frac{1}{p_i} (R - R^f) + R^f \quad (5)$$

---

sus condiciones de salud que la compañía aseguradora no las tiene.

<sup>13</sup> Debe notarse que  $p_i$  es la probabilidad de éxito para un proyecto. Como el banco hace préstamos para financiar varios proyectos, debemos tomar el valor esperado de esa probabilidad para todos los proyectos. Recuérdese que el valor esperado de una variable aleatoria  $x$  con función de densidad  $f(x)$  es  $\int x f(x) dx$ .

Reemplazando (5) en (3), obtenemos:

$$E(\pi_i) = R - R^f - p_i [(1+r)B - R^f] \quad (6)$$

La expresión (6) nos muestra un resultado muy importante. Por más que el empresario sea neutro al riesgo, optará por los proyectos de más alto riesgo porque estos incrementan su beneficio esperado, dada la condición (2). Obsérvese que el beneficio esperado es decreciente en  $p_i$ , por lo tanto el empresario escogerá los proyectos de mayor riesgo. Cuanto más alta tasa de interés, más riesgoso el proyecto marginal. El proyecto marginal es el proyecto para el cual el empresario es indiferente entre invertir o más bien poner su riqueza en un activo seguro. De allí se tiene  $dp/dr < 0$ .

Se puede evaluar el impacto de un incremento en la tasa de interés en el retorno esperado de cualquier banco que está haciendo los préstamos. Diferenciando (4) en relación a  $r$  se tiene:

Como  $dp/dr < 0$ , el segundo término de (7) refleja el deterioro en la calidad de los proyectos para los que se solicita préstamos. Es posible que un incremento en la tasa de interés reduzca sus beneficios esperados. El resultado dependerá de la función de densidad. Nótese que los beneficios esperados del banco se maximizan a una tasa a la cual  $dE(\pi_b)/dr = 0$ . Blanchard y Fischer muestran que de (7) se puede derivar una curva de oferta de créditos que tendrá la forma de una campana. A la tasa de interés que maximiza el retorno esperado, la oferta de crédito puede ser inferior a la demanda de crédito surgiendo una situación de racionamiento de crédito. Entre proyectos idénticos, algunos reciben financiamiento o otros no. Los bancos niegan préstamos a prestatarios que son observablemente equivalentes a los que reciben préstamos. Es de hacer notar que aun los que ofrecen tasas de interés más altas podrían ser rechazados.

La mayor tasa de interés ofrecida es la ganadora,<sup>14</sup> y por lo tanto mientras más riesgoso sea el proyecto, mayor será la tasa de interés que se ofrezca y mayor podría ser la probabilidad de ganar la subasta. En la aplicación de subastas a la asignación de créditos hay también la diferencia de que el monto subastado es divisible.

---

<sup>14</sup> Viéndolo de la manera más simple posible, pues como se verá más adelante, existen muchos otros factores que influyen para que una propuesta sea desestimada pese al valor de la tasa de interés.

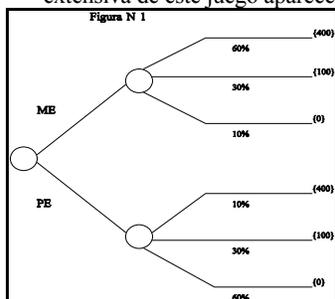
Otra situación que puede presentarse es que no solamente el proyecto es riesgoso, también la ICI que participa en la subasta puede ser de alto riesgo y en última instancia quien asume el riesgo de la ICI es el Banco Central. Existen instituciones que son débiles y para captar fondos pueden proponer una tasa de interés elevada. Aquí es visible el problema de la selección adversa no a nivel de un proyecto a financiar, sino a nivel de una institución financiera. La expresión (2) del anterior modelo quedaría reflejada en el hecho de que cuando la ICI quiebra, un caso extremo, quien asume mayor parte de la pérdida es el Banco Central.

*Los Problemas de Principal - Agente y Supervisión.*

Como se recordará, el riesgo moral se presenta en transacciones que involucran dos partes, una de ellas es denominada principal y la otra agente. El principal vendría a ser aquella persona que contrata los servicios del agente. Las acciones de éste pueden perjudicar o favorecer al principal haciendo cambiar las valoraciones de la transacción.<sup>15</sup>

En las subastas de crédito se presenta una situación de principal y agente entre la ICI participante y el prestatario, aquí no hay menor problema para el Banco Central, pues pague o no el prestatario, la ICI tiene que pagar al Banco Central. Pero ¿qué sucede cuando una ICI de alto riesgo es la que intermedia el crédito? No olvidemos que la ICI puede traspasar su riesgo

<sup>15</sup> Para tener una idea clara de la situación entre principal y agente tomaremos el ejemplo del dueño de una empresa y del gerente de la empresa. Supongamos que el gerente debe representar al dueño en una venta, el esfuerzo que ponga en el trabajo determina los resultados. El gerente puede trabajar con mucho esfuerzo (ME) o con poco esfuerzo (PE). La forma extensiva de este juego aparece en la figura siguiente:



El gerente puede trabajar con mucho esfuerzo y vender \$400 con 60% de probabilidad, \$100 con 40% o \$0 con 10%. Puede también trabajar con poco esfuerzo y vender \$400 con 10% de probabilidad, \$100 con 30% o \$0 con 60%. En el caso de las operaciones de crédito, el prestamista sería el principal y el prestatario, el agente. El desempeño de las inversiones del agente harán que exista o no disponibilidad de fondos para pagar la deuda.

al Banco Central. Por lo tanto existe una situación de principal y agente muy importante entre el Banco Central y la ICI que intermedia un crédito de desarrollo.

Como dijimos, la solución está en la utilización de incentivos. En el caso del dueño y el gerente, podría establecerse que el salario del gerente será un porcentaje de sus ventas. Pero el problema de fondo es saber si el agente está llevando a cabo las acciones más convenientes. En el caso de los créditos de desarrollo, es necesario saber también si realmente se están invirtiendo los fondos en las actividades a los cuales están destinados. Este tipo de aspectos requieren la supervisión del principal.

Para supervisar las acciones del agente, muchas veces es necesario contar con los servicios de una tercera persona para que monitoree dichas acciones. De alguna manera se aminora la información imperfecta, pero no debe olvidarse que una vez que se contratan los servicios de un supervisor, éste está en contacto permanente con el agente y no con el principal. Por lo tanto se puede dar una colusión entre ambos. Entonces, en la elección del supervisor tiene que considerarse su independencia con ambas partes de la transacción. Sin embargo, la supervisión no será gratis. Es necesario ver si se justifica el costo de monitorear las acciones del agente. Básicamente son estos los problemas fundamentales que introduce la supervisión.

Vayamos ahora al caso de mayor importancia en el trabajo. A lo anterior se añade el hecho del riesgo de la ICI. Es aquí donde la supervisión se complica. No sólo es necesario vigilar el uso de los recursos, sino también es necesario supervisar las actividades de cada institución. En Bolivia, quien supervisa a las ICIs es la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF).<sup>16</sup>

Como habrá podido verse, la supervisión está muy ligada a la elección de instituciones para su participación en la asignación de recursos a través de subastas. Esta consideración de la calidad de la institución es importante precisamente para evitar que el riesgo siga aumentando. En materia de asignación de recursos hemos visto que instituciones de alto riesgo estarán dispuestas a pagar una mayor tasa de interés para captar fondos; el acceso de este tipo de instituciones no debería ser permitido.

---

<sup>16</sup> La tarea de supervisión se complica cada vez más a medida que existen nuevos instrumentos de composición de cartera para los bancos.

## *Reglamentos de Asignación de Recursos de Desarrollo*

Vimos que las subasta de créditos requiere de consideraciones especiales por la naturaleza específica de las operaciones de crédito. Debe considerarse la existencia de problemas de información imperfecta para una mejor asignación de recursos de desarrollo. Por otro lado, debe crearse un marco en el que las subastas se desenvuelvan de la mejor manera posible.

En este trabajo se analiza el reglamento de subastas de recursos de 1991 y de 1994. Los aspectos más importantes de cada uno se los puede apreciar en el siguiente esquema:

La clasificación de las propuestas en base al puntaje de adjudicación requiere atención especial. El Puntaje de Adjudicación (PA) está expresado como:

$$(1) \quad PA = MF + Dtr .$$

donde: MF = Margen Fijo = Tasa propuesta por la ICI - Tasa Base

$Dtr = TPPAicis - TPPAici =$  Tasa promedio ponderada activa de las Tasas activas para la cartera de desarrollo del sistema financiero menos la tasa promedio ponderada activa para la cartera de desarrollo de la ICI participante.

Supongamos que en una subasta participan la ICI<sub>1</sub> y la ICI<sub>2</sub>. Suponemos que las dos conforman el sistema financiero y tomamos como tasa de interés promedio de cada ICI a la tasa al prestatario final. Es decir:

$$MF_j = Tp_j - Tb \quad j = 1, 2$$

$$Dtr_j = (Ta_1 + Ta_2)/2 - Ta_j \quad j = 1, 2,$$

donde  $Tp_j =$  postura de la ICI<sub>j</sub>,  $Tb =$  tasa base de la subasta y  $Ta_j$  es la tasa al prestatario que la i-ava ICI cobra por el crédito de desarrollo. Además,  $Ta_j \geq Tp_j$  y  $(Ta_1 + Ta_2)/2 = T > Tb$ . Entonces, el puntaje de adjudicación de cada ICI será:

$$PA_1 = (Tp_1 - Tb) + \bar{T} - Ta_1 = (Tp_1 - Ta_1) + \bar{T} - Tb \quad (1)$$

$$PA_2 = (Tp_2 - Tb) + \bar{T} - Ta_2 = (Tp_2 - Ta_2) + \bar{T} - Tb \quad (2)$$

	Reglamento de 1991	Reglamento de 1994
Determinación de tasas base	No establece criterios para su determinación	Determina que es igual a la suma de la tasa que cobra el organismo financiador más un margen que permita cubrir los costos de administración y el riesgo cambiario
Publicación de Información	Establece la publicación en prensa de una tasa base común para todas las líneas y un monto total ofertado antes de la subasta	Establece la publicación en prensa de una tasa base por línea de crédito y un monto ofertado también por línea antes de la subasta.
Información a presentar el día de la subasta	Formulario con la tasa propuesta, línea a la que pertenece el crédito y monto demandado entre los más importantes	Formulario con la tasa propuesta, línea a la que pertenece el crédito y monto demandado entre los más importantes. Además, formulario que muestre la evidencia de la existencia de un proyecto a financiar.
Ordenamiento de propuestas	De mayor a menor en base a la tasa que propone cada ICI participante	De mayor a menor en base a un puntaje de adjudicación que comprende la suma de la tasa propuesta menos la tasa base y la tasa activa promedio del sistema menos la tasa activa promedio de la ICI para la cartera de desarrollo
Empate de propuestas	Si hay empate en tasas, se prefiere la que manda el monto más bajo. Si el empate es en monto y en tasa, se rechazan las propuestas	Si hay empate en tasas, se prefiere la que demanda el monto más bajo. Si persiste el empate, se prefiere la que cobra el menor spread, si persiste el empate, se prefiere la que llegó antes
Plazo para presentación de documentos	Plazo de 30 días calendario desde la realización de la subasta	Plazo de 30 días calendario desde la realización de la subasta
Modificación de tasas de interés	Se modifica la tasa de interés cada seis meses	Se modifica la tasa de interés siempre y cuando lo haga el organismo financiador
Penalizaciones por desvío de recursos de desarrollo	Si se detecta desvío de recursos, se cobra a la ICI que los intermedia una tasa sobre el total de los recursos igual a la tasa activa en ME del sistema más tres puntos porcentuales	Si se detecta desvío de recursos, se cobra a la ICI que los intermedia una tasa sobre el total de los recursos igual a la tasa activa en ME del sistema más tres puntos porcentuales

Para determinar cuál de los puntajes es el mayor calculamos (2) - (3) y obtenemos:

$$PA_1 - PA_2 = (Tp_1 - \quad) \quad (3)$$

Como  $(Tp_1 - Ta_1) < 0$  y  $(Tp_2 - Ta_2) < 0$ , podemos expresar (4) como:

$$PA_1 - PA_2 = (Ta_2 - Tp_2) - (Ta_1 - Tp_1) \quad (4)$$

Es claro que  $(Ta_j - Tp_j)$  es el spread de la ICI que participa en la subasta, pues es la diferencia entre su la tasa que cobra al prestatario y su postura. La  $ICI_1$  gana en puntaje a la  $ICI_2$  si su spread  $(Ta_j - Tp_j)$  es más pequeño que el spread de la  $ICI_2$ ,  $(Ta_2 - Tp_2)$ . El resultado será contrario si  $(Ta_2 - Tp_2) < (Ta_1 - Tp_1)$ . Lo que hace la fórmula de clasificación de propuestas es regular el spread que cobran las ICIs, ya que el puntaje de cada ICI será mayor en la medida que el spread sea menor. Si los spreads fueran iguales, las ICIs empatarían.

Generalizando el resultado anterior, el puntaje de la *i-ésima* ICI será:

$$PA_i = (Tp_i - Ta) + \bar{T} - Tb \quad (5)$$

Entonces el puntaje ganador ( $PA^*$ ) será igual a:  $\min \{Ta_i - Tp_i\}$ .

Es decir, ganará la subasta aquella ICI que tenga el menor spread. Como podrá notarse, en la discusión se ha supuesto que se subasta un monto indivisible, pero en realidad, las propuestas son ordenadas de mayor a menor en base a los puntajes, adjudicándose las demandas de los participantes hasta donde los fondos lo permitan. Por lo tanto, el orden de adjudicación será desde aquella propuesta que tenga el menor spread hasta la que tenga el mayor, y su demanda, sumada a las demás, no sobrepase el monto ofertado. Formalizar el análisis con varios ganadores puede complicar el análisis, mas no cambiarán los resultados.

Tomando en cuenta los resultados anteriores, el criterio de desempate de reglamento de dar prioridad a la ICI que cobra el menor spread no es válido, puesto que habrá empate siempre y cuando los spreads sean iguales.

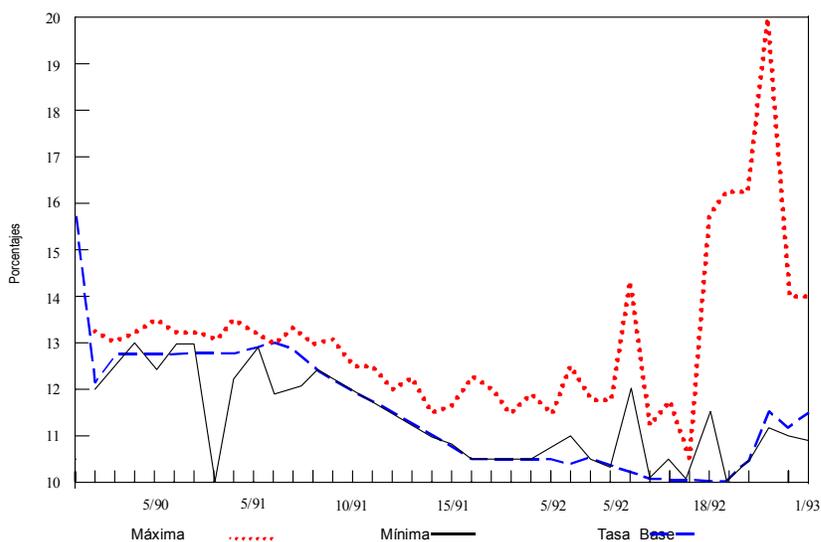
### *Reglamentos de Habilitación de ICIs*

El reglamento de habilitación de ICIs es el instrumento que debería tomar en cuenta los aspectos más importantes de la situación de las ICIs para de esta manera aminorar el riesgo de selección adversa. En este sentido, el reglamento de 1991 no establece criterios de evaluación concretos para establecer una calificación de las ICIs. El reglamento de 1993 es más específico al establecer un máximo de 10% de cartera en mora sobre cartera bruta, suficiencia patrimonial, deuda con el Banco Central no mayor a tres veces el patrimonio neto, no deficiencia de encaje legal y un mínimo de operaciones de seis meses.

### *Evolución de las Subastas de Créditos de Desarrollo 1990-1994*

El análisis de los resultados de las subastas será dividido en dos partes: primero veremos las subastas de 1990 a 1993 y luego las subastas de 1994. La razón para dicha división es el cambio dado en los reglamentos de subastas y de habilitación de ICIs.

**Gráfico 3: Tasas Base y Propuestas**



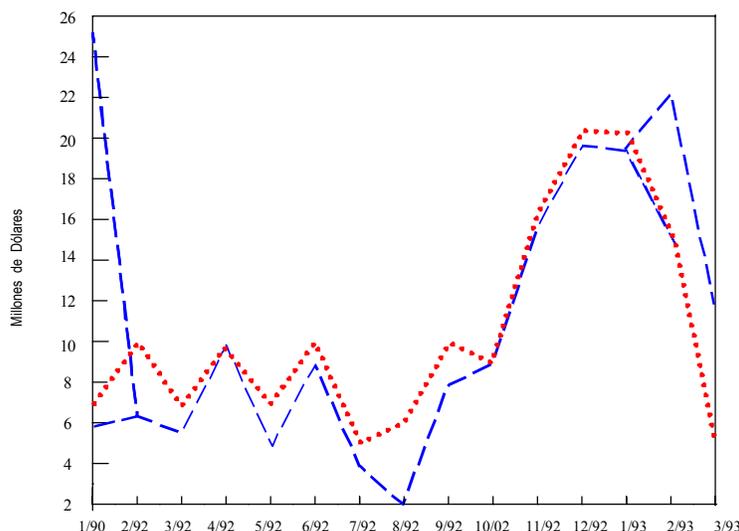
Fuente: GD-BCB. Elaboración propia

En el Gráfico No. 3 tenemos las tasas base y las tasas propuestas máximas y mínimas de las subastas de 1990 a 1993. Podemos ver que el comportamiento es relativamente estable hasta la subasta 2/92, cuando las tasas propuestas se elevan hasta alcanzar niveles significativos como el 20% de la subasta 13/92. Es importante notar que mientras la tendencia de las tasas base es a la baja, las propuestas se van incrementando. Las tasas altas de adjudicación indican la posible existencia de selección adversa.

En el Gráfico No. 4, podemos ver los montos ofertados, demandados y adjudicados de las subastas de 1992 y 1993. En estas subastas la demanda por créditos de desarrollo se incrementa considerablemente. En 1991, la demanda total por créditos de desarrollo fue de 92,26 millones de dólares; en 1992 fue de 205,48 millones de dólares. Comparando este gráfico con el No. 4, puede verse que las mayores tasas de interés se presentaron en condiciones de alta demanda.

En vista de que fue en 1992 cuando se presentaron las tasas de interés propuestas más altas y al mismo tiempo la demanda por créditos de desarrollo fue la más alta, veremos la relación cartera en mora sobre cartera bruta de aquellas ICIs que hicieron propuestas de cinco o más puntos por encima de la tasa base. Esta información aparece en el Gráfico No. 5, donde las letras simbolizan a la ICI que hizo la propuesta.<sup>17</sup>

**Gráfico 4: Monto Ofertado Demandado y Adjudicado**

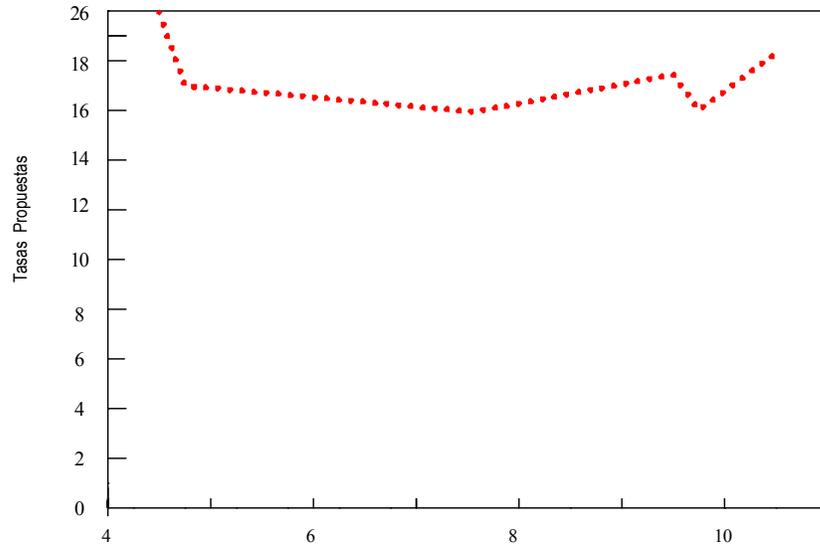


Fuente: GD-BCB. Elaboración propia

Puede verse que tres de las seis propuestas más elevadas se concentran cerca del 10% de cartera en mora sobre cartera bruta y una de ellas lo sobrepasa. Esto último indica la posible existencia de selección adversa, pero no es enteramente concluyente al respecto. De presentarse selección adversa, las subastas son eficientes en un lado del mercado. Es decir, existe eficiencia en el sentido de que gana quien más valora el crédito, y que por lo tanto ofrece la mayor tasa de interés. Pero, de acuerdo al modelo de Stiglitz y Weiss (1981), si bien aquellos individuos de mayor riesgo que se adjudican el crédito maximizan su retorno esperado, no se maximiza el retorno esperado del Banco Central, ya que la mayor probabilidad de fracaso de quien se adjudicó el crédito disminuye la probabilidad de repago.

<sup>17</sup> Se utilizan letras debido al hecho de que el nombre de la ICI es confidencial.

**Gráfico 5: Situación de ICIs con Propuestas por Altas**

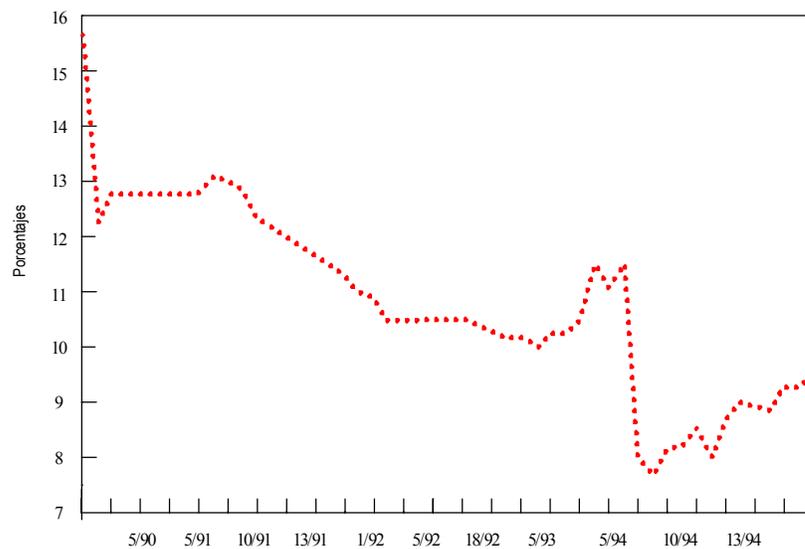


Fuente: GD-BCB y SBEF. Elaboración propia

Pasando a la segunda parte de este punto (las subastas de 1994), podemos ver en el Gráfico No. 6 el comportamiento de las tasas de interés base desde 1990 hasta la subasta 15/94 de septiembre de 1994. Es muy importante la caída que se presenta en las tasas base que refleja la caída de las tasas de interés internacionales.

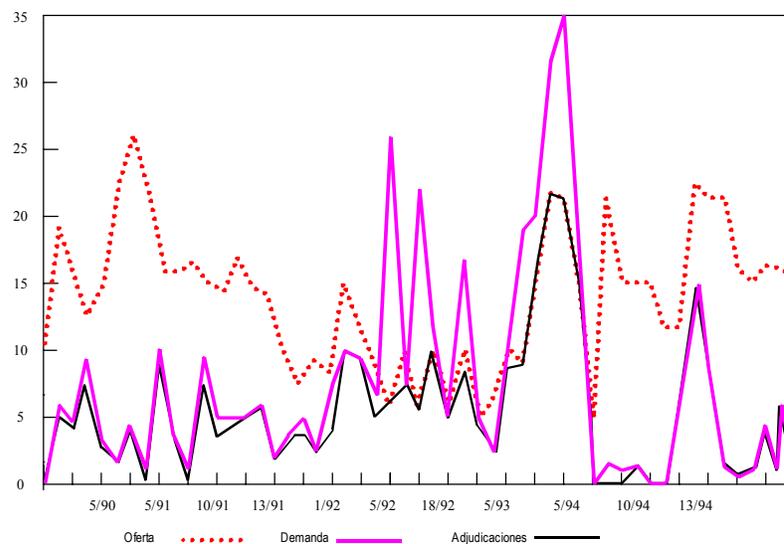
**Gráfico 6: Tasas Base a 1994**

Fuente: GD-BCB. Elaboración propia



Junto al descenso de las tasas de interés se ha presentado un raro fenómeno que se lo puede apreciar en el Gráfico No. 7: la demanda por créditos de desarrollo ha caído en forma dramática. Excepto las subastas 7/94 y 8/94, el monto demandado es insignificante ante el monto ofertado. La fuerte caída de la demanda se debe en parte al gran incremento de las captaciones bancarias y en parte a las mayores restricciones que establece el reglamento de 1994.

**Gráfico 7: Monto Ofertado Demandado y Adjudicado a 1994**



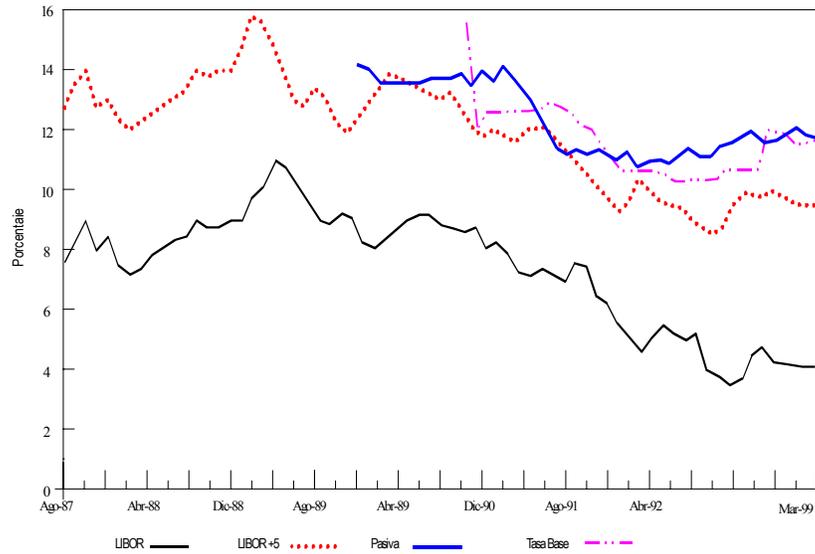
Fuente: GD-BCB. Elaboración propia

### *La Asignación de Recursos de Desarrollo desde 1987*

Es importante para los fines de este documento la comparación de la asignación de recursos de desarrollo a través de subasta con la asignación de recursos de desarrollo mediante lo normado en los Decretos Supremos 21660 y 22407. En el Gráfico No. 8 tenemos el comportamiento de la tasa de interés activa para los créditos de desarrollo desde 1987 así como las tasas activa, pasiva, LIBOR + 5 y base (de las subastas). Comparando las tasas base (tasas mínimas de adjudicación) con la tasa LIBOR + 5, vemos que las primeras están ligeramente por encima de LIBOR + 5. Podemos concluir que las subastas han generado mayores tasas de interés. Por otro lado, mientras la tendencia de la tasa LIBOR + 5 es a la baja, la tasa base tiene una

tendencia creciente que se debió al crecimiento de la demanda por recursos de desarrollo en 1992.

**Gráfico 8: Tasas Activas de Créditos Refinanciados 1987-1993**



Fuente: GD-BCB y SBEF. Elaboración propia

## 5. Riesgo de la Institución Crediticia y la decisión de participar en la Subasta

Es importante la determinación del tipo de influencia que tiene el riesgo de una ICI en su decisión de participar o no en una subasta de crédito. En ésta sección queremos examinar si el aumento de la tasa de interés en los créditos refinanciados de 1992 estuvo ligado a un mayor riesgo de la ICIs. Para este examen hemos utilizado un modelo de elección binaria.

El modelo nos permite estimar la probabilidad de participación en una subasta utilizando como variables explicativas al cociente (cartera en mora)/(cartera bruta) y la tasa base. Debe notarse que la variable dependiente representa dos elecciones: participar o no en la subasta. Por otra parte, se ha considerado que tiene sentido incluir una variable dada por el cuadrado del cociente cartera en mora/cartera bruta, pues es razonable la existencia de un nivel de cartera en mora sobre cartera bruta a partir del cual la probabilidad de las ICIs de participar en la subasta cambie de tendencia.

La variable dependiente será  $PART_j = 1$  cuando la ICI participa en la subasta y 0 cuando no lo hace. Las variables independientes:  $MB_j =$  (cartera en mora/cartera bruta) de la ICI<sub>j</sub>,  $MB_j^2 =$  cuadrado de  $MB_j$  y finalmente  $BASE_i =$  tasa base de la *i-ésima* subasta, común para las *j-ésimas* ICIs. Los datos están ordenados de manera que en la *i-ésima* subasta ( $i = 1, \dots, 13$ ) de 1992 participan o no  $j$  ( $j = 1, \dots, 16$ ) ICIs.

La ecuación a estimar será:

$$PART_{ij} = \beta_0 + \beta_1 MB_j + \beta_2 MB_j^2 + \beta_3 BASE_i \quad (6)$$

Se utilizan los modelos PROBIT y LOGIT.<sup>18</sup> Ambos modelos permiten la utilización de variables dependientes dicotómicas. El modelo PROBIT asume que los residuos siguen una distribución normal estándar acumulada; el modelo LOGIT supone que los residuos sigue distribución Logística. El procedimiento utilizado para la estimación es el de Máxima Verosimilitud.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Es posible también la utilización de modelos de probabilidad lineal, pero este tipo de modelos no garantizan que los valores ajustados pertenezcan al intervalo [0, 1].

<sup>19</sup> De acuerdo con Pindyck y Rubinfeld (1991), para la estimación del modelo PROBIT se utiliza la distribución normal

## Los Resultados

Se han corrido los modelos PROBIT y LOGIT con 208 observaciones de las 13 subastas de 1992 tomadas como corte transversal.

$$\text{Modelo PROBIT)} \quad \text{PART} = -8.8365858 + 0.1715053\text{MB} - 0.0086608\text{MB}^2 + 0.8168952\text{BASE}$$

$$\quad \quad \quad (-2.9902565) \quad (2.3072845) \quad (-2.4094467) \quad (2.9588847)$$

$$\text{Log de verosimilitud} = -131.04201$$

$$\text{F-estad} = 5.8302 \quad \text{Probabilidad: 0.0002}$$

$$\text{Chi}^2 = 23.3208 \quad \text{Probabilidad: 0.0001}$$

$$\text{Modelo LOGIT)} \quad \text{PART} = -15.1219770 + 0.2733891\text{MB} - 0.0137744\text{MB}^2 + 1.4031640\text{BASE}$$

$$\quad \quad \quad (-2.8356379) \quad (2.2061785) \quad (-2.2794725) \quad (2.7895068)$$

$$\text{Log de verosimilitud} = -131.02496$$

$$\text{F-estad} = 5.2493 \quad \text{Probabilidad: 0.0005}$$

$$\text{Chi}^2 = 20.9973 \quad \text{Probabilidad: 0.0003}$$

Los valores entre paréntesis para ambas ecuaciones representan los t -estadísticos. Los valores F y Chi<sup>2</sup> son los estadísticos para el test de Wald bajo la hipótesis nula de que los coeficientes en conjunto son nulos.

Como podemos ver, todas las variables son significativas al 95% de confianza. Llamen la atención los signos de MB y MB<sup>2</sup>. Nos dicen que a medida que MB aumenta, la probabilidad de participar en la subasta crece hasta un punto máximo desde el cual comienza a decrecer. Esto es así porque el coeficiente de MB es positivo y el de MB<sup>2</sup> es negativo. La interpretación más natural de este resultado es que la probabilidad de participar aumenta con el cociente de mora MB, pero que la probabilidad marginal es decreciente. La probabilidad de participar en la subasta es creciente hasta que la relación cartera en mora sobre cartera bruta alcanza un nivel muy cercano al 10%. A partir de este nivel la probabilidad de participar comienza a descender. Este resultado es interesante porque nos dice que aún antes de la estipulación de límites a la mora en el Reglamento de Habilitación de ICIs de 1993, cuando las

---

acumulada:  $P_j = F(Z_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z_i} e^{-\frac{s^2}{2}} ds$  Para la estimación del modelo LOGIT se utiliza la función de distribución Logística:

$P_i = F(Z_i) = \frac{e^{-z_i}}{1 + e^{-z_i}}$  El método de máxima verosimilitud consiste en la maximización de la función de verosimilitud  $P(Y_1)*P(Y_2)*...*P(Y_N)$ .

ICIs confrontaban problemas serios de mora, ellas evitaban las operaciones que puedan empeorar su situación. No debe olvidarse que parte sustancial de la cartera en mora de una ICI se debía a la mora con recursos refinanciados del Banco Central.

De la relación positiva entre la probabilidad de participar y MB, podríamos concluir que hay selección adversa. Parecería anti-interino que la probabilidad de participar aumente con la tasa base para las subastas. Esto podría explicarse, sin embargo, porque a finales de 1992, la demanda de recursos de desarrollo fue tan grande, que "causaba" un incremento en las tasas base del BCB.

## 6. Conclusiones

La importancia de los recursos de desarrollo sigue siendo muy grande, a pesar de la notable expansión de las fuentes de crédito privadas. La asignación eficiente de los créditos refinanciados ha sido el tema de principal estudio de este documento y se ha examinado de manera especial la subasta como mecanismo de asignación. Se ha hecho notar que en Bolivia se utiliza la subasta de sobre cerrado de primer precio. Al ser el crédito refinanciado un bien de múltiples unidades, es una subasta que puede ser clasificada como discriminatoria.

El Banco Central de Bolivia ha establecido un Reglamento de Subastas de Recursos de Desarrollo, primero en 1991 y después en 1994. Ambos son claros en cuanto a la correcta utilización de los recursos de desarrollo, y determinan un castigo para las ICIs que desvíen el uso de dichos fondos. El reglamento de subastas se completa con un reglamento de habilitación de las instituciones financieras como ICIs, que tiene por objetivo atenuar los problemas de selección adversa. Las ICIs que participan en las subastas de recursos de desarrollo representan las demandas de sus clientes. El reglamento de subastas de 1991 daba lugar a que una ICI se adjudique un crédito y que por su cuenta lo asigne a un prestatario final. En esta situación podía darse el caso de que una ICI de alto riesgo ofrezca una elevada tasa de interés para adjudicarse los recursos, presentándose así selección adversa. El Reglamento de Habilitación de ICIs de 1991 no era muy específico en relación a la selección adversa, ya que en los criterios de evaluación no se encuentran parámetros sobre la situación financiera de las ICIs. En cambio, el reglamento de 1993, bajo el cual se realizaron las subastas de 1994, señala un máximo de 10% para la razón cartera en mora sobre cartera bruta, que la ICI tenga suficiencia patrimonial, que la deuda con el Banco Central no sea mayor a tres veces su patrimonio neto, no deficiencia en encaje legal y un tiempo mínimo de operación de seis meses para las ICIs de reciente creación.

En el reglamento de subastas de 1991 se establecía que ganaban las propuestas que ofrecían una mayor tasa de interés. El actual reglamento establece más bien un Puntaje de Adjudicación, que se basa en principio en la suma de dos criterios: el margen fijo (postura de la ICI menos la tasa base) y la diferencia entre el promedio ponderado de las tasas activas para la cartera de desarrollo del sistema financiero y el promedio de las tasas activas para la cartera de desarrollo de la ICI participante.

Las tasas de interés activas para los créditos refinanciados han sido determinadas de diferentes maneras desde la liberalización de agosto de 1985. El D.S. 21660 y el D.S. 22407 establecían un techo en la tasa LIBOR más cinco puntos porcentuales. Estos cinco puntos porcentuales significan una franja de competencia, es decir que la tasa mínima de adjudicación al prestatario sería la tasa LIBOR y la máxima la tasa LIBOR + 5. De haber permanecido el criterio de LIBOR + 5 como techo en el período de octubre de 1990 a marzo de 1993, las tasas de interés máximas de adjudicación hubiesen sido menores que las tasas base de las subastas, que representan en realidad las tasas mínimas de adjudicación.

El Reglamento de Subastas de Recursos de Desarrollo de 1994 determina que la tasa de interés base está dada por la tasa de interés que cobra el organismo financiador más un margen que permita cubrir el riesgo cambiario y los costos de administración. Estas tasas son menores a las de las subastas del período de octubre de 1990 a marzo de 1993; sin embargo, la demanda de recursos de desarrollo en 1994 disminuyó significativamente, debido al gran incremento de las captaciones del sistema bancario privado y a las mayores exigencias del nuevo reglamento de subastas.

Las elevadas tasas de interés que se presentaron en las subastas de 1992 plantea la posibilidad de presencia de selección adversa. El modelo de Stiglitz y Weiss (1981) mostraba que por más que el inversionista sea neutro al riesgo, iba a invertir en los proyectos más riesgosos porque estos incrementan su beneficio esperado, dadas las condiciones de repago en caso de fracaso. Por lo tanto, estos inversionistas estarán dispuestos a pagar una mayor tasa de interés. En el caso de las subastas de crédito refinanciado, dado que el riesgo de la ICI puede ser traspasado en algunos casos extremos al Banco Central, podrían ser las ICIs de mayor riesgo las que elevan las tasas de interés.

La evaluación del nuevo criterio de clasificación de las propuestas dado en el reglamento de subastas de 1994 nos lleva a la conclusión de que lo que en realidad se regula es el spread que la ICI le cobra al prestatario final. Hemos demostrado que si la tasa activa de la ICI respeta la condición de ser mayor que la tasa a la que se refinanciará en el Banco Central, su puntaje de adjudicación dependerá solamente del spread entre esa tasa activa y la de refinanciación. El puntaje de adjudicación de una ICI participante será mayor al de otra ICI, si el spread de la primera es menor que el de la segunda, independientemente de la postura sobre la tasa de interés de refinanciamiento, sobre la que supuestamente se puja, excepto si la tasa

activa que la ICI cobra al prestatario final es inferior a la tasa de postura, hipótesis poco realista. En general, la ICI que logre el mayor puntaje de adjudicación será aquella que cobre el menor spread al prestatario final. Además, es importante el hecho de que en el reglamento de subastas de 1994 se establece que en caso de empate, la ICI ganadora será aquella que cobre el menor spread. Por lo mencionado anteriormente, dos propuestas empatarán siempre y cuando los spreads que cobren al prestatario final sean iguales. Entonces el mencionado criterio de desempate no es válido.

Tomando en cuenta los resultados de 1994, puede afirmarse que la tasa de interés para los créditos refinanciados determinada por las subastas es la tasa base, puesto que en todas las subastas de 1994, excepto la primera, la tasa de corte fue igual a la tasa base. Una de las razones por la cual sucedió esto es que dada la poca demanda de recursos de desarrollo en la primera subasta, los participantes tomaron como postura a la tasa base. Por otro lado, dada la nueva modalidad de adjudicación, lo que importa es el spread al prestatario final, entonces las ICIs no tienen incentivo a pujar por encima de la base. Se conforman con asumir la tasa base como postura para que sus propuestas no sean desestimadas y le añaden un spread para determinar la tasa activa al prestatario final.

Se ha estimado un modelo de elección binaria para ver el comportamiento de la probabilidad de que una ICI participe en una subasta en base a su riesgo. Se encontró que a medida que el cociente cartera en mora a cartera bruta aumenta también lo hace la probabilidad de participar en la subasta. La relación positiva entre la probabilidad de participar en la subasta y el cociente cartera en mora a cartera bruta, indica que puede presentarse selección adversa, pues en la medida que participen instituciones de alto riesgo, es probable que ellas ofrezcan tasas de interés elevadas.

Finalmente, debe considerarse que en vista de que el modelo fue estimado con datos de 1992, se obtuvo el resultado de que la probabilidad de participación en la subasta aumenta cuando lo hace la tasa base. Esto se debe a que la demanda por recursos de desarrollo en 1992 fue muy dinámica. En realidad fue ella la determinante de las tasas base más bien que al revés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCHARD, O.J. & FISCHER, S. (1989). Lectures on Macroeconomics. Cambridge, MA: MIT Press.

BOLIVIA. Banco Central de Bolivia. Boletín Estadístico. Varios Números

----- Banco Central de Bolivia. Reglamento de Habilitación de Instituciones Crediticias Intermediarias (ICIs) 1991.

----- Banco Central de Bolivia. Reglamento de Habilitación de Instituciones Crediticias Intermediarias (ICIs) 1993.

----- Banco Central de Bolivia. Reglamento para la Asignación de Recursos de Desarrollo 1991.

----- Banco Central de Bolivia. Reglamento para la Asignación de Recursos de Desarrollo 1994.

----- Gaceta Oficial. Decreto Supremo No. 21060.

----- Gaceta Oficial. Decreto Supremo No. 21660.

----- Gaceta Oficial. Decreto Supremo No. 22407.

----- Gaceta Oficial. Decreto Supremo No. 22586

----- Gaceta Oficial. Ley de Bancos y Entidades Financieras (Ley No. 1488)

----- Superintendencia de Bancos. Boletín Informativo. Varios Números.

FELDMAN, R.A. & MEHRA, R. (1993). "Auctions. Theory and Applications". IMF Staff Papers. Vol. 40, No. 3 (Septiembre) pp. 485-511.

GUASCH, J.L. & GLAESSNER, T. (1992a). "Auctioning Credit: Conceptual Issues". World Bank Working Paper, Report, No. 15. Washington: World Bank.

----- (1992b). "Auctioning Credit: The Case of Chile". World Bank Working Paper, Report No. 15. Washington: World Bank.

----- (1993a). "The How and Why of Credit Auctions". Finance and Development. Marzo 1993 pp. 19-21.

----- (1993b). "Using Auctions to Allocate Long Term Credit". The World Bank Research Observer. Vol. 8, No. 2 (Julio) pp. 169-194.

HARRIS, M. and RAVIV, A. (1981). "Allocation Mechanisms and the Design of Auctions". Econometría. Vol. 49, No. 6 (Noviembre) pp. 1477 - 1499.

KEETON, W. (1979). Equilibrium Credit Rationing. New York: Garland Press.

KREPS, D. (1990). A Course in Microeconomic Theory. Princeton N.J. Princeton University Press.

MENDEZ, A. (1988). "Crédito Refinanciado. Necesidad de una Nueva Política Crediticia". Unidad de Coordinación de Proyectos. Proyecto de Formación de Capital en Áreas Secundarias. La Paz: Artes Gráficas Alba.

MILGROM, P. (1989). "Auctions and Bidding: A Primer". Journal of Economic Perspectives. Vol. 3, No. 3 (Verano) pp. 3-22.

MORALES, J.A. (1994). "Los Efectos en la Economía Boliviana de los Flujos de Capital Externo Privado", en R. Steiner (compilador) Afluencia de Capitales y Estabilización en América Latina. Bogotá: TM Editores y FEDESARROLLO, pp. 85-110.

NINA, O. (1995). "Determinantes Microeconómicos de la Tasa de Interés", en J.A. Morales y G. La Torre (compiladores), Inflación, Estabilización y Crecimiento: La Experiencia Boliviana de 1982 a 1993, La Paz: Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas. 1995. pp. 385-426. La Paz: UCB-IISEC.

PINDYCK, R.S. & Rubinfeld, D.L. (1991). Econometric Models and Economic Forecasts. Third Edition. New York, NY: McGraw - Hill International Editions.

RILEY, J.G. (1989). "Expected Revenue from Open and Sealed Bid Auctions". Journal of Economic Perspectives. Vol. 3, No. 3 (Verano) pp. 41-50.

STIGLITZ, Joseph & WEISS, Andrew (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information" American Economic Review, No. 71, 3 (Junio), pp. 393-410

STIGLITZ, Joseph (1991). "El Estado, los Mercados Financieros y el Desarrollo Económico" en Rudiger Dornbusch *et al.* compiladores: De la Estabilización al Crecimiento en América Latina. Centro Internacional para el Desarrollo Económico. Panamá: (Marzo de 1992).

VARIAN, Hal (1992). Análisis Microeconómico. Tercera Edición. Barcelona: Antoni Bosch.

VICKREY, William (1961). "Contraespeculación, Subastas y Licitaciones Competitivas en Sobre Cerrado" reimpreso en M. Pérez Arata (compilador), Teoría de Incentivos y sus Aplicaciones. Regulación de Empresas y Subastas. Lecturas de El Trimestre Económico, No. 76. México: Fondo de Cultura Económica. 1992.

# A N E X O S

## Anexo 1

### El Teorema de la Envolvente

La presente exposición del teorema de la envolvente puede ser encontrada en Varian (1992). Supongamos que  $f(x, a)$  es una función tanto de  $x$  como de  $a$ . Por lo general suponemos que  $a$  es un parámetro que se determina al margen del problema que estamos estudiando y es  $x$  la variable que queremos analizar. Supongamos que  $x$  se elige con el fin de maximizar la función. A cada valor de  $a$  le corresponderá una elección óptima de  $x$ . En los casos suficientemente regulares, podremos formular la función  $x(a)$  que indica la elección óptima de  $x$  correspondiente a cada valor de  $a$ .

Podemos definir la función de valor óptimo,  $M(a) \equiv f(x(a), a)$ . Esta nos indica el valor optimizado de  $f$  correspondiente a diferentes elecciones de  $a$ . En economía interesa saber cómo varía el valor optimizado cuando varía el parámetro  $a$ . Una manera sencilla de calcular esta variación es la siguiente: diferenciando la función de valor óptimo tenemos que:

$$(A.1) \frac{dM(a)}{da} = \frac{\partial f(x(a), a)}{\partial x} \frac{\partial x(a)}{\partial a} + \frac{\partial f(x(a), a)}{\partial a} \quad (17)$$

Dado que  $x(a)$  es la elección de  $x$  que maximiza  $f$ , sabemos que

$$\frac{\partial f(x(a), a)}{\partial x} = 0 \quad (18)$$

Introduciendo este resultado en la expresión (A.1) tenemos que

$$(A.2) \frac{dM(a)}{d(a)} = \frac{\partial f(x(a), a)}{\partial a} \quad (19)$$

A la expresión (A.2) se la puede expresar de la manera siguiente:

$$(A.3) \frac{dM(a)}{da} = \left. \frac{\partial f(x, a)}{\partial a} \right|_{x=x(a)} \quad (20)$$

Es claro que la derivada se toma manteniendo fijo  $x$  en su valor óptimo  $x(a)$ . Esta es la formulación más sencilla del teorema de la envolvente.

## Anexo 2

**Movimiento de Recursos de Desarrollo  
1987 a Octubre de 1990**  
(Miles de Dólares)

MES	1987	1988	1989	1990
ENE	1.088.00	7.318.00	13.841.00	13.779.00
FEB	1.066.00	3.780.00	17.070.00	6.613.00
MAR	864.00	19.881.00	13.374.00	6.079.00
ABR	720.00	13.573.00	22.463.00	13.224.00
MAY	399.00	11.739.00	14.976.00	9.390.00
JUN	419.00	10.578.00	13.806.00	4.757.00
JUL	9.740.00	10.537.50	3.726.90	3.060.00
AGO	3.271.00	13.040.50	3.129.70	4.645.70
SEP	8.132.00	6.505.00	585.80	1.901.00
OCT	14.078.00	10.777.00	10.491.80	
NOV	12.057.00	11.866.60	13.984.50	
DIC	12.550.00	30.190.00	23.312.10	

Fuente: Elaboración propia con datos de la GD-BCB

## Anexo 3

### Tasas Base 1990 - 1993

Año	No. Sub.	Fecha	Tasa Base (%). Plazo - Años		
			0 - 3	3 - 6	6
1990	1	05.10.90	15.50	15.60	15.70
	2	12.11.90	12.00	12.25	12.50
	3	26.11.90	12.60	12.80	13.00
	4	12.12.90	12.60	12.80	13.00
	5	21.12.90	12.60	12.80	13.00
1991	1	09.01.91	12.60	12.60	13.00
	2	01.02.91	12.60	12.60	13.00
	3	01.03.91	12.60	12.60	13.00
	4	26.03.91	12.60	12.60	13.00
	5	18.04.91	13.00	13.00	13.00
	6	13.05.91	13.00	13.00	13.00
	7	10.06.91	12.85	12.85	12.85
	8	27.06.91	12.40	12.40	12.40
	9	02.08.91	12.20	12.20	12.20
	10	19.08.91	12.00	12.00	12.00
	11	30.08.91	11.80	11.80	11.80
	12	13.09.91	11.50	11.50	11.50
	13	30.09.91	11.30	11.30	11.30
	14	10.10.91	11.00	11.00	11.00
	15	28.10.91	10.90	10.90	10.90
	16	14.11.91	10.40	10.50	10.50
	17	22.11.91	10.40	10.50	10.50
	18	13.12.91	10.40	10.50	10.50
1992	1	16.01.92	10.40	10.50	10.50
	2	24.01.92	10.40	10.50	10.50
	3	07.02.92	10.40	10.50	10.50
	4	13.03.92	10.30	10.40	10.40
	5	10.04.92	10.20	10.30	10.30
	6	14.04.92	10.10	10.20	10.20
	7	22.05.92	10.00	10.10	10.10
	8	12.06.92	10.00	10.10	10.10
	9	29.06.92	90.90	10.00	10.00
	10	09.07.92	10.00	10.10	10.10
	11	18.08.92	10.00	10.10	10.10
	12	22.10.92	10.10	10.50	10.50
	13	16.12.92	11.00	11.50	11.50
1993	1	18.02.93	10.50	11.00	11.00
	2	31.03.93	11.00	11.50	11.50

Fuente: Banco Central de Bolivia. Gerencia de Desarrollo

## Anexo 4

### Movimiento de Recursos 1993 - 1994

Sub.	No.	Fecha	Monto Ofertado (Sus.)	Monto Demandado (Sus.)	Adjudicaciones (Sus.)	Desestimaciones (Sus.)
1990	1	05.10.90	10.900.000.00			
	2	12.11.90	17.800.000.00	5.889.775.18	5.241.817.18	647.958.00
	3	26.11.90	12.700.000.00	4.659.609.00	3.903.509.00	756.100.00
	4	12.12.90	15.000.000.00	9.347.238.00	7.521.138.00	1.826.100.00
		21.12.90	22.250.000.00	4.285.594.00	3.785.594.00	500.000.00
1991	1	09.01.91	26.000.000.00	2.084.901.85	2.084.901.85	0.00
	2	01.02.91	21.900.000.00	4.558.718.30	4.558.718.30	0.00
	3	01.03.91	16.500.000.00	1.077.177.00	702.177.00	375.000.00
	4	26.03.91	16.500.000.00	9.792.522.42	8.566.998.42	1.225.524.00
	5	18.04.91	16.700.000.00	3.749.629.99	3.749.629.99	0.00
	6	13.05.91	15.456.000.00	1.821.557.00	997.607.00	823.950.00
	7	10.06.91	14.236.800.00	9.081.383.78	6.884.478.78	2.196.905.00
	8	27.06.91	14.028.500.00	4.635.342.00	3.598.503.00	1.036.839.00
	9	02.08.91	16.628.500.00	4.650.087.60	4.650.087.60	0.00
	10	19.08.91	14.128.500.00	5.413.648.00	4.720.168.00	963.480.00
	11	30.08.91	13.628.500.00	1.768.649.00	1.768.694.00	0.00
	12	13.09.91	10.600.000.00	3.705.601.00	3.705.601.00	0.00
	13	30.09.91	8.200.000.00	4.594.041.75	3.574.513.75	1.019.528.00
	14	10.10.91	9.228.500.00	1.985.979.00	1.985.979.00	0.00
	15	28.10.91	8.545.000.00	7.789.104.00	3.329.104.00	4.460.000.00
	16	14.11.91	15.000.000.00	9.695.413.75	9.695.413.75	0.00
	17	22.11.91	12.000.000.00	9.216.163.00	9.216.163.00	0.00
	18	13.12.91	9.000.000.00	6.645.620.66	5.073.620.66	1.572.000.00
1992	1	16.01.92	7.000.000.00	25.457.829.00	5.858.500.00	19.599.329.00
	2	24.01.92	10.000.000.00	6.622.239.00	6.622.239.00	0.00
	3	07.02.92	6.726.500.00	21.815.895.70	5.761.088.70	16.054.807.00
	4	13.03.92	10.000.000.00	11.356.120.00	9.828.350.50	1.527.769.50
	5	10.04.92	7.000.000.000	5.061.998.50	5.061.998.50	0.00
	6	14.04.92	10.000.000.00	17.505.041.80	9.137.389.00	7.912.652.80
	7	22.05.92	5.000.000.00	4.867.538.00	4.202.128.00	665.410.00
	8	12.06.92	6.000.000.00	2.187.800.00	2.187.800.00	0.00
	9	29.06.92	10.000.000.00	9.104.327.00	7.812.327.00	1.292.000.00
	10	09.07.92	9.023.000.00	18.179.383.39	9.023.000.00	9.156.38.39
	11	18.08.92	16.000.000.00	18.532.298.00	15.270.593.00	3.261.705.00
	12	22.10.92	20.072.016.00	31.538.172.00	19.443.122.00	12.095.505.00
	13	16.12.92	20.000.000.00	34.712.356.61	19.341.626.22	15.370.730.39
1993	1	18.02.93	14.166.384.59	22.090.232.59	14.166.384.59	7.923.848.00
	2	31.03.93	5.000.000.00	12.197.162.00	4.979.492.00	7.217.670.00
1994	1	03.02.94	20.000.000.00	470.000.00	350.000.00	120.000.00
	2	17.02.94	15.000.000.00	1.145.000.00	145.000.00	1.000.000.00
	3	03.03.94	15.000.000.00	922.560.00	40.000.00	882.560.00
	4	17.03.94	15.000.000.00	1.176.069.00	1.176.069.00	0.00
	5	07.04.94	12.000.000.00	205.000.00	205.000.00	0.00
	6	21.04.94	12.000.000.00	200.000.00	0.00	200.000.00
	7	05.05.94	22.000.000.00	15.256.354.00	15.256.354.00	0.00
	8	26.05.94	20.000.000.00	9.113.002.00	9.113.002.00	0.00
	9	09.06.94	20.000.000.00	827.520.00	827.520.00	0.00
	10	23.06.94	16.000.000.00	286.100.00	286.100.00	0.00
	11	07.07.94	15.000.000.00	434.800.00	434.800.00	0.00
	12	21.07.94	16.000.000.00	2.286.213.00	2.286.213.00	0.00
	13	04.08.94	16.000.000.00	766.000.00	766.000.00	0.00
	14	18.08.94	16.000.000.00	4.789.220.00	4.789.220.00	0.00
	15	01.09.94	15.000.000.00	6787.160.00	677.160.00	0.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la GD-BCB

## Anexo 5

### Datos para el modelo de Elección Binaria

No.	Part	MB %	MBA2 %	Base %	No.	Part	MB %	MBA2 %	Base %	No.	Part	MB %	MBA2 %	Base %	No.	Part	MB %
1	1	6.09	37.088	10.5	53	1	9.17	84.089	10.5	105	1	7.73	59.753	10.5	157	1	6.62
2	0	6.55	42.903	10.5	54	1	9.48	89.87	10.5	106	1	12.64	159.77	10.5	158	1	10.57
3	0	5.80	33.64	10.5	55	1	9.36	87.61	10.5	107	1	12.88	165.89	10.5	159	1	10.59
4	1	9.84	96.826	10.4	56	1	10.26	105.06	10.4	108	1	12.83	164.61	10.4	160	1	7.40
5	0	10.29	105.88	10.3	57	0	10.31	106.30	10.3	109	1	12.42	154.26	10.3	161	0	9.82
6	1	10.47	109.62	10.2	58	0	10.84	117.51	10.2	110	1	12.18	148.35	10.2	162	1	6.80
7	1	6.71	45.024	10.1	59	1	10.08	101.61	10.1	111	0	10.46	109.41	10.1	163	1	5.89
8	1	7.80	60.84	10.1	60	1	0.09	98.01	10.1	112	0	11.50	132.25	10.1	164	1	7.10
9	0	10.20	104.04	10.0	61	1	10.20	104.04	10.0	113	0	10.60	112.36	10.0	165	1	7.30
10	1	7.60	57.76	10.1	62	1	9.60	92.16	10.1	114	1	11.10	123.21	10.1	166	1	6.70
11	0	7.90	62.41	10.1	63	0	9.60	92.16	10.1	115	0	9.90	98.01	10.1	167	1	6.00
12	1	8.70	75.69	10.5	64	1	9.50	90.25	10.5	116	1	10.10	102.01	10.5	168	1	6.50
13	1	5.10	26.01	10.5	65	1	8.70	75.69	10.5	117	1	6.50	42.25	10.5	169	1	4.90
14	1	0.73	0.5329	10.5	66	1	6.88	47.334	10.5	118	1	5.53	30.581	10.5	170	1	0.44
15	0	2.23	49.729	10.5	67	1	7.99	63.84	10.5	119	1	6.66	44.356	10.5	171	0	8.98
16	1	3.63	13.177	10.5	68	1	7.96	63.362	10.5	120	1	5.88	34.574	10.5	172	1	5.51
17	0	2.29	52.441	10.4	69	1	8.84	78.146	10.4	121	1	6.06	36.724	10.4	173	1	4.98
18	0	3.20	10.24	10.3	70	0	9.26	85.748	10.3	122	1	5.70	32.49	10.3	174	1	4.55
19	1	1.74	30.276	10.2	71	1	8.17	66.749	10.2	123	1	8.68	75.342	10.2	175	1	4.67
20	0	1.76	30.976	10.1	72	0	6.86	47.06	10.1	124	1	4.95	24.502	10.1	176	1	2.83
21	0	3.70	13.69	10.0	73	0	7.50	56.25	10.1	125	0	8.20	67.24	10.1	177	0	6.60
22	0	2.90	8.41	10.1	74	0	7.30	53.29	10.0	126	0	8.30	68.89	10.0	178	1	7.80
23	0	3.60	12.96	10.1	75	1	5.10	26.01	10.1	127	1	7.90	62.41	10.1	179	1	12.70
24	0	3.80	14.44	10.5	76	1	4.90	24.01	10.1	128	1	6.00	36.00	10.1	180	1	13.60
25	0	2.70	7.29	10.5	77	1	4.50	20.25	10.5	129	1	7.50	56.25	10.5	181	1	10.40
26	0	1.00	1.00	10.5	78	1	3.90	15.21	11.5	130	1	4.20	17.64	10.5	182	1	3.10
27	1	9.63	92.737	10.5	79	1	7.63	58.217	10.5	131	1	7.81	60.996	10.5	183	0	9.70
28	1	13.39	179.29	10.5	80	1	10.19	103.84	10.5	132	0	12.62	159.26	10.5	184	0	10.95
29	0	13.90	193.21	10.5	81	1	9.89	97.812	10.5	133	1	13.44	180.63	10.5	185	0	10.07
30	1	12.68	160.78	10.4	82	1	10.31	10.63	10.4	134	1	11.14	124.10	10.4	186	1	8.73
31	1	13.79	190.16	10.3	83	0	9.41	88.548	10.3	135	1	11.92	142.09	10.3	187	1	7.87
32	0	14.12	199.37	10.2	84	1	9.30	86.49	10.2	136	1	12.98	168.48	10.2	188	0	7.46
33	0	12.25	150.06	10.1	85	1	8.10	65.61	10.1	137	1	11.33	128.37	10.1	189	1	6.83
34	1	13.70	187.69	10.1	86	0	9.20	84.64	10.1	138	1	13.80	190.44	10.1	190	0	7.12
35	0	17.30	299.29	10.0	87	0	10.60	112.36	10.0	139	0	11.80	139.24	10.0	191	0	9.33
36	1	20.60	242.36	10.1	88	1	8.30	68.89	10.1	140	1	13.60	184.96	10.1	192	0	8.40
37	0	19.10	364.81	10.1	89	1	10.00	100.00	10.1	141	1	13.22	174.77	10.1	193	1	8.29
38	1	19.70	388.09	10.5	90	1	13.70	187.69	10.5	142	1	13.30	176.89	10.5	194	1	7.26
39	0	15.20	231.04	10.5	91	1	6.30	39.69	10.5	143	1	9.90	98.01	11.5	195	1	5.94
40	1	5.07	25.705	10.5	92	1	2.51	63.001	10.5	144	1	4.29	18.404	10.5	196	0	25.05
41	0	8.55	73.103	10.5	93	1	5.70	32.49	10.5	145	1	5.77	33.293	10.5	197	0	24.88
42	1	8.98	80.64	10.5	94	1	4.91	24.108	10.5	146	1	6.16	37.946	10.5	198	0	19.50
43	1	7.51	56.40	10.4	95	0	4.61	21.252	10.4	147	0	5.76	33.178	10.4	199	0	11.02
44	0	8.39	70392	10.3	96	1	4.99	24.90	10.3	148	0	11.92	142.09	10.3	200	0	12.27
45	0	8.33	69.389	10.2	97	1	4.83	23.329	10.2	149	0	4.99	24.90	10.2	201	0	8.32
46	1	5.17	26.729	10.1	98	0	3.20	10.24	10.1	150	0	4.17	17.389	10.1	202	0	7.71
47	0	9.10	82.81	10.2	99	0	5.10	26.01	10.1	151	0	4.40	19.36	10.1	203	0	7.25
48	0	11.30	127.69	10.0	100	1	5.20	27.04	10.0	152	0	4.50	20.25	10.0	204	0	6.00
49	1	11.30	127.69	10.1	101	1	4.80	23.04	10.1	153	0	4.00	16.00	10.1	205	0	5.87
50	1	9.20	84.64	10.1	102	1	4.70	22.09	10.1	154	0	3.90	15.21	10.1	206	1	3.24
51	1	9.70	94.09	10.5	103	1	4.60	21.16	10.5	155	0	3.70	13.69	10.5	207	1	3.18
52	1	6.60	43.56	10.5	104	1	2.10	4.41	11.5	156	0	3.10	9.61	11.5	208	0	2.68

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBEF y GD-BCB