

- SIMS, C.A. (1991). "Comments to Clements and Mizou", *European Economic Review*, Vol. 35, pp. 887-932.
- SIMS, C.A. (1989). "A Nine Variable Forecasting Model of the US", *Discussion paper*. Institute for Empirical Macroeconomics, University of Minnesota and Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- SIMS, C.A. (1986). "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?" *Quarterly Review of the Federal Reserve Bank of Minneapolis*, Vol. 10, No 1, pp. 2-16.
- SOLIMANO, ANDRES (1986). "How Private Investment Reacts to Changing Macroeconomic Conditions: the Case of Chile in the 1980s", *Working Paper Series* No 212, The World Bank.
- SOTO, RAIMUNDO (1990). "Crecimiento Económico e Inflación en Chile: 1958-1988", *Revista de Análisis Económico*, Vol. 5, No 1, pp. 89-111.
- SUMMERS, R. and A. HESTON (1988). "Improved International Comparisons of Real Product and its Composition: 1950-1980", *Review of Income and Wealth*.
- VAN WINBERGEN, S. (1982). "Satisfationary Effects of Monetary Stabilization Policies: A Quantitative Analysis of South Korea", *Journal of Development Economics*, Vol. 10.
- THE WORLD BANK (1990). *World Debt Tables*, Vol. I and II.

DISEÑO DEL CONTRATO OPTIMO DE CREDITOS Y SUS CONTINGENCIAS IMPLICITAS EN EL CASO DE PAISES EN DESARROLLO*

JAIMÉ ANDRÉS BATARCE**

Banco Central de Chile

Abstract:

This paper argues that LDC loans contain implicit contingent features that provide insurance to the borrowing country against unfavorable economic circumstances. The motivation for, and optimality of, the implicit features of LDC loans are analyzed. Two policy implications to reduce the cost of default in LDC contracts are derived. First, if parties can make some of the implicit contingencies explicit, or countries can be insured against commodity price fluctuations, some sources of default would be eliminated and costs avoided. Since agents may be unable to include all contingent provisions explicitly, the second implication, therefore, is that default and rescheduling costs may be reduced if the parties submit to arbitration.

1. Introducción

La historia de los préstamos internacionales muestra una correlación significativa entre las malas condiciones económicas mundiales y los episodios de incumplimiento. También deja en claro que, si bien los deudores efectúan devoluciones sustanciales, ellos suelen no cancelar la deuda en las condiciones contractuales originales. Además, la "capacidad de pago", vale decir, la capacidad del país para gravar y luego transformar recursos internos en divisas, ha cumplido un papel importante en la negociación de acuerdos entre acreedores y deudores en los casos de incumplimiento. Por último, los países morosos raramente han sido sancionados por su incumplimiento, ya sea mediante sanciones

* Esta investigación fue realizada cuando el autor era profesor de St. John's University, por lo tanto las ideas aquí expresadas son sólo del autor y en ninguna forma deben atribuirse al Banco Central de Chile.

** El autor agradece los interesantes comentarios de Charles Wilson y de dos referis anónimos.

directas o por obra de una negación discriminatoria de créditos futuros¹. En este trabajo se investigan las repercusiones del hecho de interpretar el comportamiento de deudores y acreedores como el cumplimiento de las condiciones implícitas no totalmente especificadas en el contrato de préstamo.

La característica implícita de los contratos consiste en que los pagos dependen de la capacidad del país deudor para generar divisas. Así, entonces, en la práctica los préstamos internacionales equivalen a un contrato en virtud del cual las deudas constituyen derechos sobre las disponibilidades de divisas. Los prestamistas requieren la restitución sólo en divisas convertibles internacionalmente. No incluyen en sus expectativas el que la riqueza del deudor, ni su capital interno o territorio, se traspassen a los acreedores en el evento de mora, tal como tampoco se espera que el patrimonio personal de los accionistas se transfiera a los acreedores de la corporación constituida por aquellos en caso de quiebra.

En el presente trabajo elaboramos un modelo de dos períodos, en el cual un deudor adverso al riesgo suscribe un contrato con una institución financiera neutral ante el riesgo en un mercado competitivo. Deudores y acreedores pueden beneficiarse tanto por el intercambio de consumo presente por consumo futuro, como también por obrar del entendido de que la cancelación de la deuda en el segundo período dependerá del rendimiento estocástico del activo del deudor. Mediante este arreglo, ambas partes pueden compartir eficientemente el riesgo que un futuro incierto conlleva.

Analizamos aquí tres modelos, del primero de los cuales los agentes tienen información completa. El más probable contrato de equilibrio demanda a los acreedores indemnizar a los deudores en caso de presentarse malas condiciones económicas. Es decir, los flujos de fondos durante el segundo período pueden ir desde los acreedores a los deudores. Si bien ocasionalmente se dan casos de contratos con esta característica, ellos son escasos.

Si el país dispone de abundantes proyectos rentables, el contrato habitual de préstamos constituye el esquema óptimo. En presencia de condiciones de crisis, en las cuales el país deudor es incapaz de servir la deuda conforme a las bases contractuales, se activa la característica implícita del contrato, que lleva al deudor a desprenderse de todas las divisas de que disponga.

En el segundo modelo establecemos la restricción de no permitir a los aseguradores (prestamistas) indemnizar a los prestatarios. Conforme al contrato óptimo, el prestatario no sirve en absoluto la deuda en presencia de condiciones económicas desfavorables, a la vez que goza de seguro total en las buenas condiciones económicas. La restricción agregada determina que el prestatario aumente su nivel de duda y, además, lo impulsa a realizar inversiones marginales con una tasa de rendimiento inferior al costo de fondos.

En los dos modelos anteriores, los pagos siempre dependen (son contingentes) de las condiciones económicas del deudor; en cambio, en la práctica, solemos observar pagos no sujetos a tal dependencia. Para tratar este aparente conflicto, agregamos información asimétrica al modelo. En particular, empleamos la estructura de verificación de estado oneroso de Townsend (1979), pero con una interpretación diferente. La percepción de la situación vigente la experimenta instantáneamente sólo el prestatario, y después los demás. Cuando ocurre un incumplimiento, el deudor incurre en costos alientes a la reprogramación de la deuda, negociación de ayuda, así como en costos derivados de la falta de nuevos créditos, dado que los acreedores le restringen nuevos préstamos en tanto la deuda no se salde. Los contratos de equilibrio resultantes son similares a aquellos del modelo de información total, pero con un intervalo adicional de pago no contingente en las situaciones económicas buenas del país deudor.

Concluimos que el contrato implícito que planteamos como hipótesis es óptimo. Esto se debe a que los contratos óptimos derivados poseen un servicio de la deuda similar al postulado en los contratos implícitos. Luego, nuestra interpretación del comportamiento de prestamistas y prestatarios no sólo concuerda con el historial de insoportabilidad de préstamos y prestatarios no sólo concuerda con los agentes. Esto aporta evidencia, sino también constituye un comportamiento óptimo de los agentes. Esto aporta pruebas adicionales de que la interpretación de contrato implícito es la que corresponde aplicar a la crisis de deuda de los países en desarrollo. Antes de analizar los tres modelos que se han expuesto, procederemos a considerar los incentivos para la existencia de un contrato implícito, en lugar de explícito.

2. Incentivos para la existencia de un contrato implícito

Existen dos incentivos importantes para no especificar totalmente los contratos entre prestamistas y prestatarios. El acostumbrado es el costo de negociar los contratos; la segunda razón se refiere a las regulaciones de las instituciones financieras.

Un principio fundamental en el análisis económico del derecho contractual establece que un contrato totalmente especificado es eficiente si no concurren costos de contratación. Pero usualmente los contratos no son totalmente especificados; algunas eventualidades, o características implícitas, de ellos quedan fuera. La índole implícita de los contratos se origina en que es oneroso negociar y redactar un contrato que tome en consideración todas las contingencias concebibles. En lo relativo a eventualidades que no se consideraran probables, no se justifica la molestia de especificar qué hacer si ellas ocurren. De ahí que los eventos con baja probabilidad de ocurrir se dejen al margen de las negociaciones, ya que el costo *ex ante* previsto es mayor que el beneficio esperado de la consideración explícita de cada contingencia posible. Por otra parte, son muchas las contingencias imposibles de prever, y las posibilidades son tantas, que los gastos de contratación pueden resultar prohibitivos.

La literatura legal y económica ha intentado tratar esta materia para el caso de los contratos nacionales². Se analizan normas y soluciones eficientes, con el fin de solucionar las contravenciones de los contratos y resolver los pleitos potenciales derivados de circunstancias imprevisibles. Se puede considerar al derecho contractual en el papel de llenar vacíos del contrato, intentando reproducir lo que las partes habrían acordado en caso de haber adoptado provisiones iniciales para las eventualidades, sin incurrir en costos. Algunos teóricos del derecho argumentan que es deber de un juez o árbitro reducir los costos de negociación, fijando términos contractuales que las partes probablemente habrían acordado si hubiesen negociado al respecto³. Este principio se ha aplicado en la solución de litigios entre las partes de contratos nacionales⁴. El incumplimiento de un contrato en el mercado internacional de préstamos se debe solucionar mediante negociación entre las partes, dado que no existe tribunal al cual un Estado soberano deba someterse. Tal negociación es onerosa, pero las partes suponen que el costo esperado de negociar un arreglo después del evento habrá de ser mucho menor que el de negociar todas las contingencias antes de producirse un litigio.

El segundo incentivo importante para no especificar íntegramente el contrato se origina en que los fiscalizadores de los bancos comerciales establecen restricciones para el monto de capital. Los organismos fiscalizadores son los encargados de mantener la estabilidad del sistema bancario. Uno de los elementos de estabilidad es una cantidad limitada de quiebras de bancos, lo que se logra asegurándose de que éstos posean capital adecuado. El capital sirve de amortiguador para absorber las pérdidas, tanto operacionales

como de otra índole, protegiendo a los depositantes contra incumplimientos. En teoría, el monto óptimo del capital necesario para proteger contra insolencias es función del grado de riesgo de un banco en particular. En la práctica, los fiscalizadores no evaluarán el riesgo, ni tampoco los niveles de capital, sobre bases individuales. Los fiscalizadores requerirán de los bancos que mantuviesen cuocientes capital/activos acordados con pautas porcentuales. Por ejemplo, la Reserva Federal y la Contraloría de Hacienda fijaron una proporción mínima capital/activo de 6,5% en su declaración de políticas de diciembre de 1981⁵. También imponen límites al monto de préstamos de los bancos a una entidad. Al imponer límites a los préstamos, los fiscalizadores obligan a los bancos a diversificar sus préstamos y por tal medio a protegerse contra el fracaso en un determinado tipo de préstamo. Por ejemplo, los bancos en los Estados Unidos se encuentran restringidos a prestar un máximo de 15% del capital total a cualquier entidad solicitante.

Así, el capital sirve también como base para que los fiscalizadores fijen límites de préstamos. En 1982, la relación patrimonio/activo era de 6,5% para los bancos norteamericanos cuyo activo fuese superior a cien mil millones de dólares⁶. Los bancos se encuentran altamente afectos a *leverage*, en comparación con las empresas industriales, porque los primeros pueden diversificar el riesgo mediante colocación de sus activos en industrias y prestarlos diferentes. De aquí que las proporciones de adecuación del capital restringían la capacidad de crecimiento de los bancos. Los incrementos de patrimonio deben efectuarse a medida que los activos aumentan; de lo contrario, las proporciones de capital declinan y la administración puede verse obligada a reducir operaciones y activos. Un contrato implícito con países en vías de desarrollo, en el cual los servicios de la deuda dependan de la prosperidad del deudor, ha permitido a los bancos mantener sus niveles de operaciones y aumentar sus activos. Además, han podido mantener su posición oligopolista en la industria bancaria, a pesar de los problemas surgidos con la crisis de deuda ocurrida en 1982. Con el correr del tiempo, los bancos comerciales han podido aumentar su capital, mediante la retención de utilidades y la emisión de acciones y otros valores considerados como capital para los efectos de la regulación, sin restringir sustancialmente su crecimiento potencial. Actualmente, los bancos son mucho más sólidos y pueden resistir el castigo de cantidades importantes de fondos comprometidos en países en desarrollo.

Un contrato explícito que permitiese un servicio menor de la deuda por parte de los países en desarrollo en presencia de condiciones mundiales desfavorables tendría consecuencias catastróficas para los bancos comerciales. Esto se debe a que, al existir condiciones internacionales deprimidas, una reducción del servicio rebajaría el valor de los activos. Por otra parte, los cambios en el valor del activo se encuentran asociados con cambios semejantes en el monto del capital. Puesto que los bancos comerciales se encuentran sometidos a un alto *leverage*, una reducción del valor de los activos conlleva una reducción proporcionalmente mayor del capital. Esta reducción de activos puede activar los cuocientes de adecuación de capital, lo que a su vez habrá de demandar disminuciones de las operaciones y activos. Por consiguiente, en presencia de condiciones económicas desfavorables, los bancos se encontrarían intensamente presionados para obtener capital externo, si desearan mantener su nivel de operaciones. Dado que no se pueden restringir los cuocientes de adecuación de capital establecidos, ni siquiera por períodos breves, los bancos tendrían que reducir sustancialmente su nivel de operaciones y sus activos. Incluso podrían quebrar, ya que muchos habrían arriesgado múltiplos de su capital en países en desarrollo.

Un buen ejemplo de cómo los cuocientes de capital afectan a las instituciones financieras es el que se encuentran en las asociaciones de ahorro. El 7 de diciembre de 1989 entraron

en vigencia los nuevos requisitos de capital prescritos por la ley que rescataba las asociaciones de ahorros aprobada por el Congreso en el verano precedente. La mayoría de las instituciones de ahorro se encontraban descapitalizadas a la luz de la nueva regulación, habiendo ya comenzado el proceso de reducción de activos y costos. Las acciones del sector que se transan públicamente registraron una caída de 17% entre la fecha de promulgación de la ley, en agosto, y fines de noviembre. En septiembre solamente los activos de las asociaciones de ahorro se redujeron en más de 15 mil millones de dólares, quedando en 1,3 billones⁷ de dólares. El problema gira en torno a que estas instituciones deben reducir activos para aumentar sus cuocientes de capital. Sin embargo, al hacerlo reducen su capacidad de obtener las utilidades necesarias para incrementar su capital. De ahí que los analistas hayan previsto un camino difícil para las asociaciones de ahorro.

Así, entonces, la reglamentación puede explicar los beneficios de los contratos implícitos y su existencia en el mercado de préstamos internacionales.

3. El modelo con información completa

Se considera un país adverso al riesgo y una institución financiera neutral ante el riesgo. El país recibe un flujo de caja en el futuro que incluye el flujo de un activo riesgoso. t . Su realización es observada libre de costo por todos los agentes y es independiente de las acciones de cualquier agente. Posee una función de distribución F con densidad f y apoyo $[a, b] \subset (0, \infty)$, todo lo cual es de conocimiento común.

El país desearía suscribir un contrato con una institución financiera destinado a obtener fondos para estabilizar su consumo, invertir en una función de producción exenta de riesgo o compartir algunos riesgos. Toda deuda o contrato habrá de generar derechos solamente respecto al valor de los bienes transables, t . Los activos nacionales no transables no se pueden destinar al pago de la deuda. Este supuesto constituye también una condición de factibilidad, dado que los países en desarrollo obtienen fondos de los mercados internacionales de préstamos, y la disponibilidad de divisas para el servicio de su deuda se encuentra reducida a las exportaciones realizadas.

Definiciones y supuestos

W_1 : Dotación no estocástica y no transable en el primer período.

W_2 : Dotación no estocástica y no transable en el segundo período.

t : Dotación estocástica transable en el segundo período.

$G(t)$: Función de producción exenta de riesgo; $G'(t) > 0$, $G''(t) < 0$,

$G'(0) = \infty$, y $G'(\infty) = 0$.

$U(C_1)$: Función cóncava de utilidad del consumo del primer período; $U'(0) = \infty$, $U'(\infty) = 0$.

$V(C_2)$: Función cóncava de utilidad del consumo del segundo período, $V'(0) = \infty$, $V'(\infty) = 0$.

α : Uno más la tasa de retorno libre de riesgo.

Los prestatarios maximizan su utilidad esperada seleccionando los montos para invertir, I , tomar en préstamo, D , y el mejor acuerdo que relaciona los ingresos del prestamista con los productos inciertos de la venta de bienes transables, lo que se denota por medio de la función S . Esta maximización debe efectuarse con observancia de las siguientes restricciones en el conjunto de contratos disponibles.

$$E[S(t)] \geq \alpha D. \quad (1)$$

Esta es la restricción compatible con incentivo para los prestamistas. La recaudación esperada no debe ser inferior a lo que los prestamistas pueden conseguir invirtiendo en un activo libre de riesgo con rendimiento α . En esta sección no imponemos ninguna restricción exógena, o límite inferior a $S(t)$. Sin embargo, puesto que no son posibles pagos mayores que la realización de la variable estocástica, $S(t)$ debe respetar el siguiente límite superior para $t \in [a, b]$:

$$S(t) \leq t. \quad (2)$$

Un contrato es un arreglo $C = \{D, S\}$ que cumple con las relaciones (1) y (2). Aun cuando nos interesan solamente los casos en que el nivel de equilibrio de D es positivo, permitimos que D sea negativo, para evitar restricciones innecesarias.

3.1. El contrato óptimo y el nivel de inversión

El problema consiste en escoger el nivel de inversión I y el contrato $\{D, S\}$ para maximizar $U(W_1 + D - I) + E[V(W_2 + G(I) + t - S(t))]$, con sujeción a (1) y (2).

Sean $C_1 = W_1 + D - I$, $Y_{C_2} = W_2 + G(I) + t - S(t)$. Luego, las condiciones de Kuhn-Tucker implican $\theta \geq 0$ y $\delta(t) \geq 0$, $t \in [a, b]$, tales que:

$$(1) -U'(C_1) + G'(I) E[V'(C_2)] = 0,$$

$$(D) U'(C_1) - \theta \alpha = 0,$$

$$(S) -V'(C_2) + \theta - \delta(t) = 0, \quad t \in [a, b]$$

$$(1') \theta [E[S(t)] - \alpha D] = 0,$$

$$(2') \delta(t) [t - S(t)] = 0, \quad t \in [a, b]$$

$$\text{Sea } \hat{t} = E[t]$$

Lema 1: $S(t) = t - \hat{t} + \alpha D$, $t \in [a, b]$.

El lema 1 que está probado en el Apéndice implica que $C_2 = W_2 + G(I) + \hat{t} - \alpha D$ es independiente de t . Es decir, el deudor se asegura completamente. En consecuencia, la relación (S) conlleva que $\delta(t) = \delta$, $t \in [a, b]$. Obsérvese que la estricta monotonicidad de U y la ecuación (D) implican que $\theta > 0$. Sustituyendo mediante θ de (D) en (S), se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones:

$$(I) U'(C_1) = G'(I) V'(C_2),$$

$$(S) U'(C_1) = \alpha V'(C_2) + \alpha \delta,$$

$$(1'') E[S(t)] = \alpha D,$$

$$(2'') \delta [t - \alpha D] = 0.$$

Defínase \hat{I} para satisfacer $G'(\hat{I}) = \alpha$.

Lema 2:

$$(i) \text{ Si } \alpha D < \hat{I}, \text{ entonces } U'(C_1) V'(C_2) = \alpha e I = \hat{I}.$$

$$(ii) \text{ Si } \alpha D = \hat{I}, \text{ entonces } U'(C_1) V'(C_2) \geq \alpha e I \leq \hat{I}$$

El lema 2 establece que las situaciones de equilibrio son las siguientes: (a) un nivel de inversión con productividad marginal igual al costo de fondo pero un endeudamiento inferior al máximo posible, (b) con un nivel de inversión insuficiente para que la productividad marginal igual al costo de fondos, pero con un endeudamiento que alcanza el límite máximo.

Sustituyendo en (I) y (S'') mediante la ecuación (1''), tenemos un sistema de ecuaciones, (I), (S'') y (2''), y tres variables, I , D y δ . La solución es única, ya que el sistema de ecuaciones es la condición de primer orden de un problema de programación cóncava. Consideramos a α como parámetro exógeno. De tal manera, la solución habrá de implicar que $I = I(\alpha)$ y $D = D(\alpha)$.

Lema 3: $\partial I / \partial \alpha < 0$, y $\partial D / \partial \alpha < 0$.

La prueba está en el Apéndice y su interpretación es obvia. La demanda de inversión y deuda están negativamente relacionadas con la tasa de interés sin riesgo.

Sea $\bar{\alpha}$ el α máximo para que $\delta > 0$. Todo α menor que $\bar{\alpha}$ significa que la restricción (2'') es mandatoria.

Sea que I resuelva $[U'(W_1 + (t/G'(I)) - I) V'(W_2 + G(I))] = G'(I)$. Luego, $\bar{\alpha} = G'(\bar{I})$. Sea que $\bar{\alpha}$ cumpla la condición $D(\bar{\alpha}) = 0$. Entonces, $D(\alpha) < 0$ para $\alpha > \bar{\alpha}$, $\bar{\alpha}$ es un valor crítico en el cual el país exige un contrato de seguro puro. Corresponde al límite entre los regímenes de tomar en préstamo y dar en préstamo.

Sea que \bar{I} resuelva $[U'(W_1 - I) V'(W_2 + G(I) + \bar{I})] = G'(\bar{I})$. Luego, $\bar{\alpha} = G'(\bar{I})$.

3.2. Caracterización de los contratos de equilibrio

Del resultado derivado anteriormente,

$$A.1 \text{ Si } \alpha < \bar{\alpha}, \text{ entonces } D = \hat{I}/\alpha, S(t) = \hat{I}, e I < \hat{I}.$$

$$I \text{ resuelve } [U'(W_1 + (\hat{I}/\alpha) - I) V'(W_2 + G(I))] = G'(I)$$

$$A.2 \text{ Si } \alpha \geq \bar{\alpha}, \text{ entonces } S(t) = t - \hat{t} + \alpha D, e I = \hat{I}$$

$$D \text{ resuelve } U'(W_0 + D - \hat{I}) V'(W_2 + F(\hat{I}) + \hat{t} - \alpha D) = \alpha.$$

Como se demuestra en la caracterización anterior y en la figura 1, hay dos posibles contratos de equilibrio definidos por la tasa exenta de riesgo⁸.

Si $\alpha \leq \bar{\alpha}$, de manera que el país tenga muchas oportunidades de inversión rentables, entonces $\hat{I} - \alpha D = 0$ y la solución es igual que en el caso del contrato común de préstamo con pago fijo igual a b . Es decir, el país tomará en préstamo el máximo posible, llegará al

tope de crédito y caerá en mora. El contrato específica que los deudores renuncian al total de sus ingresos por ventas. El segundo contrato de equilibrio se da cuando $\bar{\alpha} < \alpha < \bar{\alpha}$. Es una combinación del contrato de seguro puro y préstamo. El prestatario mantiene $t - \alpha D$ por concepto de ingreso por ventas si $t \geq t - \alpha D$, y es indemnizado por $t - (t - \alpha D)$ si $t < t - \alpha D$, $0 < t - \alpha D < t$.

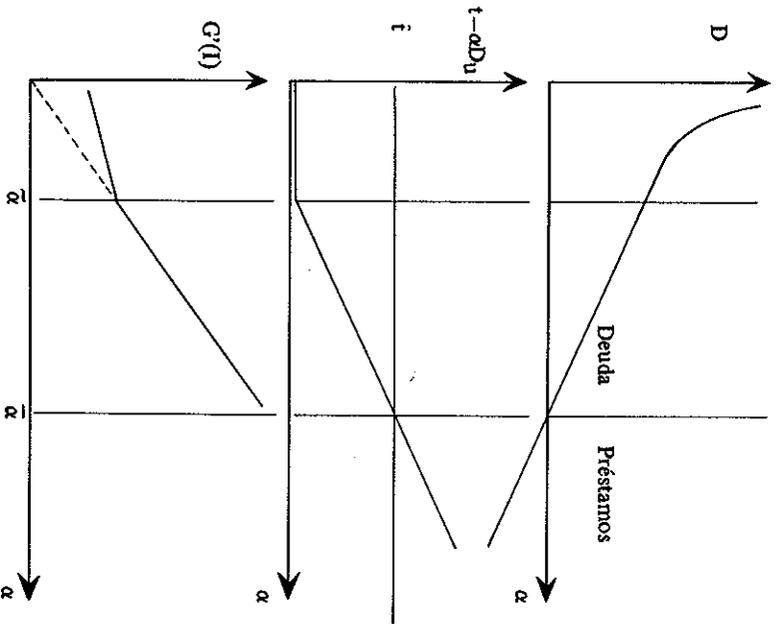
En la figura 1 se pueden observar las conclusiones: para $\alpha < \bar{\alpha}$, el deudor ha pedido el máximo de deuda. Todo incremento de deuda con caída de α sólo proviene del hecho de que el valor presente del pago futuro aumenta con caída en la tasa de descuento α .

En la figura (1b) se relaciona lo que el deudor retiene del valor de la realización del activo riesgoso y el costo de fondos. Para $\alpha < \bar{\alpha}$, no retiene nada en el segundo período, dado que está en el tope de su capacidad de endeudarse.

En la figura (1c) se relaciona el rendimiento marginal de la inversión con el interés libre de riesgo. Para $\alpha < \bar{\alpha}$, el país tiene muchos proyectos rentables, y, dado que no puede endeudarse más, el rendimiento supera al costo. Para $\alpha > \bar{\alpha}$, el rendimiento marginal iguala al costo del crédito.

FIGURA 1

Caracterizando Contratos de Equilibrio



4. El contrato óptimo sin posibilidad de indemnización

Un rasgo importante de la caracterización que antecede consiste en que los países siempre se aseguran al máximo. $S(t) - \alpha D = t - i$ es la indemnización por parte del seguro del contrato, y se encuentra concebida de manera tal que los prestamistas indemnizan al país en presencia de situaciones económicas desfavorables. Es decir, $S(t) - \alpha D$ adopta valores negativos para valores relativamente bajos de t (cuanto $t < t$) y, por lo tanto, $S(t)$ también puede presentar valores negativos para t relativamente bajos. Sin embargo, puede no ser factible hacer valer contratos en los cuales la función de servicio exhiba valores inferiores a una cierta cantidad específica. Por ejemplo, la institución financiera puede ir a la quiebra ante valores muy bajos de $S(t)$. Corresponde ahora investigar el efecto de la restricción anterior sobre el diseño del contrato óptimo, así como el efecto sobre los niveles de inversión y deuda. Por consiguiente, en esta sección se incluye la restricción.

$$S(t) \geq 0. \tag{3}$$

Con esta restricción adicional, las condiciones de Kuhn-Tucker implican $\theta \geq 0$, $\delta(t) \geq 0$ y $\beta(t) \geq 0$, $t \in [a, b]$, tales que

$$(1) \quad U'(C_1) = G'(I) E [V'(C_2)],$$

$$(S) \quad -\alpha V'(C_2) + U'(C_1) - \alpha \delta(t) + \alpha \beta(t) = 0, \quad t \in [a, b]$$

$$(1'') \quad E[S(t)] = \alpha D,$$

$$(2) \quad \delta(t) [t - S(t)] = 0,$$

$$(3') \quad \beta(t) S(t) = 0.$$

Obsérvese que nos concentramos en contratos de equilibrio con toma de préstamos positiva. Si el país fuera prestamista, evitaríamos que otorgase préstamos, y no habría contrato como solución del problema. Obsérvese también que si $\alpha D \geq t - a$ ha sido solución en el problema anterior, entonces $S(t) = t - t + \alpha D \geq 0$ para todo t , y rigen las soluciones de la sección 4. Ello se debe a que se trata de un problema de programación cóncava, y, por lo tanto, la solución es única.

Sea t^* el valor único que, dado D , cumpla la condición $t^* = E[t | t \geq t^*] + [\alpha D / (1 - F(t^*))]$.

Lema 4: Hay un $t^* > a$ tal que (a), $S(t) = 0$, $t \leq t^*$ y (b), $S(t) = t - t^*$, $t > t^*$.

En consecuencia, el lema 4 establece que el consumo aumenta con t en las condiciones económicas desfavorables y es constante en las favorables. Vale decir, el país obtiene seguro total solamente si $t \in [t^*, b]$ y asume el riesgo si $t \in [a, t^*]$.

4.1. El nivel de deuda e inversión

Sean D_u y D_c los niveles de deuda; I_u e I_c los niveles de inversión obtenidos en los casos de no restricción y restricción, respectivamente. Dado $D \geq 0$, el nivel de deuda $D_c(t^*)$ se define ahora por

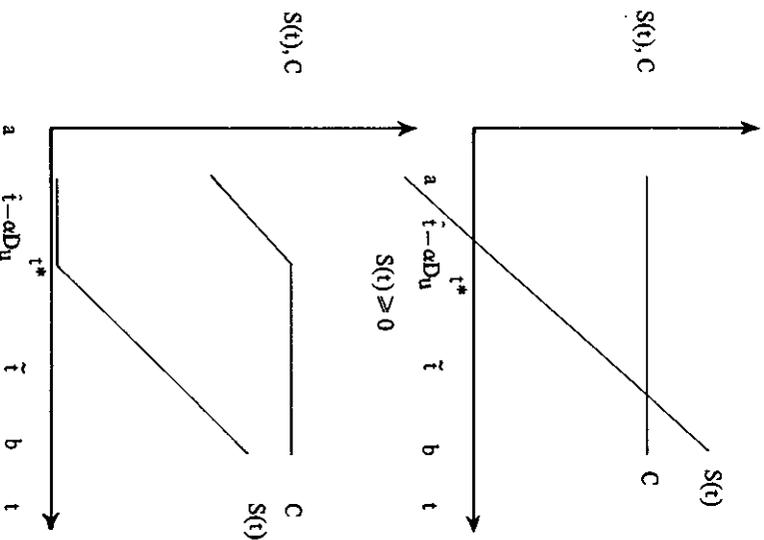
$$\int_{t^*}^b (t - t^*) dF(t) = \alpha D_c(t^*).$$

Defínase \bar{t} para cumplir con $D_c(\bar{t}) = D_u$.

Según se puede inferir de la figura 2, existe un $\bar{t} > \bar{t} - \alpha D_u$ tal que $D_u = D_c(\bar{t})$. Obsérvese también que para todo $t^* > \bar{t}$, $D_u > D_c$. Esto se debe a que en la sección 3 admitimos que el país fuera indemnizado en los estados de la naturaleza desfavorables. Siendo $S(t) \geq 0$ una restricción, no se produce la indemnización, y el prestatario tiene que restituir menos en los estados de la naturaleza favorables que sin esta restricción, si mantenemos el mismo nivel de deuda D_u .

Nótese que en el caso de no restricción todos los instrumentos tenían el mismo rendimiento en el margen. De hecho, la inversión rendía α , y la deuda $-\alpha$. Con la nueva restricción la selección de cartera no es materia trivial. El pago de la deuda ocurre solamente en las condiciones favorables ($t \geq t^*$), de manera que α es la transacción entre consumo presente y consumo futuro sólo en presencia de condiciones favorables. La inversión, por otra parte, prosigue incrementando el consumo en cualquier condición (ya sea buena o mala) al igual que en el caso de no restricción. Si la utilidad marginal en las condiciones desfavorables es positiva, el agente acepta un rendimiento de la inversión marginal menor que α , ya que ello afectará al consumo en cualquier situación, y no sólo en las favorables. De ahí que I_c deba ser mayor que I_u .

FIGURA 2



El nivel de endeudamiento también debe aumentar. Si I es fijo, el nivel de deuda aumenta y $t^* > \bar{t} - \alpha D_u$. En el hecho, si mantenemos la misma deuda e inversión determinadas en el caso exento de restricción, la utilidad marginal en las épocas buenas en el segundo período es mucho más baja que en el caso exento de restricción, en tanto la utilidad marginal del consumo presente sea la misma. Así, el prestatario aumenta su utilidad marginal en el segundo período y la reduce para el consumo presente, en virtud del aumento de la deuda. Sin embargo, la deuda no puede aumentar lo suficiente para mantener el mismo servicio que encontramos en el caso exento de restricción en presencia de condiciones favorables. De hecho, con el mismo servicio de la deuda para el caso exento de restricción ($t^* = \bar{t} - \alpha D_u$), la utilidad marginal del consumo presente será inferior que en el caso de no restricción, en tanto que la utilidad marginal en condiciones favorables será la misma. De tal manera, el prestatario desearía reducir su deuda y pagos en el segundo período, y por consiguiente $t^* > \bar{t} - \alpha D_u$.

Si permitimos que la inversión se ajuste, la deuda habrá de aumentar y el servicio en las épocas favorables puede ser mayor que en el caso exento de restricción (t^* puede llegar a tener valores inferiores a $\bar{t} - \alpha D_u$). A medida que la inversión aumenta, las utilidades marginales se desplazan en la dirección opuesta al efecto de la deuda, magnificando el requisito de incremento de esta última. Mientras más se permita que la inversión cambie, mayor es el requerimiento de aumento de ella.

A continuación se exponen los lemas que anuncian formalmente de las afirmaciones anteriores.

Lema 5: Si I es fijo, $D_c > D_u$, y $t^* > \bar{t} - \alpha D_u$.

Lema 6: Si se permite que la inversión se ajuste, $I_c > I_u$.

En el lema que sigue se prueba, en el Apéndice, que si se permite que la inversión se ajuste, la deuda debe aumentar. Nótese que no ponemos restricción alguna al valor de t^* . Esto se debe a que cuando se permite que la inversión cambie, la deuda puede aumentar más allá de lo determinado por $t^* = \bar{t} - \alpha D_u$.

Lema 7: Si la inversión se ajusta, $D_u < D_c$.

Los dos últimos lemas entrañan que si existe una restricción mandatoria $S(t) \geq 0$, los países prestatarios aumentan sus demandas de préstamos y llevan a cabo proyectos marginales con valores presentes negativos.

Dos características de este contrato de equilibrio son dignas de mención. Primeramente, el servicio de la deuda es cero para $t \in [a, t^*]$. Esto corresponde a períodos tan malos como no se dan frecuentemente en la práctica. Para $t > t^*$, el país se encuentra totalmente asegurado y siempre paga algo, condicionado a la situación económica. En segundo lugar, los prestatarios realizan proyectos en el margen con rendimientos inferiores al costo de los fondos. Esto podría explicarse en función de nuestro supuesto de que los prestatarios invierten en una función de producción libre de riesgo, separada de exposición del prestatario al riesgo. Si en la función de producción incorporamos el riesgo, en el margen la inversión esperada rinde la tasa libre de riesgo, si no más.

5. El modelo con información asimétrica

En la sección anterior nos referimos a la implicancia del supuesto que la indemnización no es factible. Aquí nos preocupa que los prestatarios restituyan cuando más un

monto constante dado por la cantidad total prestada y el interés acordado. Es decir, hay un "techo" en la función de servicio que en la realidad se alcanza en diferentes estados de la naturaleza. Tal como señaló Arrow (1974), para obtener pagos no contingentes es necesario incorporar en el modelo información asimétrica o riesgo moral. En la presente sección se supone que la realización de la variable estocástica t es observada solamente por el propietario del activo.

En la costosa estructura de verificación de Townsend (1979), para que el prestamista observe el estado de naturaleza t , el prestatario incurre en los costos c , lo cual aminora el valor de t . Si el prestatario es un país en desarrollo, estos costos corresponden a los gastos de negociar la ayuda con la institución financiera y de confirmar que las cifras proporcionadas por el prestatario son correctas. Los prestatarios sobrellevan el peso total de la falta de información de los prestamistas. Si los primeros anuncian que no podrán pagar el máximo que los segundos esperan, los prestamistas reaccionan tomando algunas precauciones. Por ejemplo, pueden abstenerse de conceder crédito de corto plazo para financiamiento del comercio internacional, o bien pueden reducir la línea de crédito de corto plazo vigente. Semejantes medidas precautorias siguen vigentes hasta cuando los prestamistas se encuentran informados de la real situación de los prestatarios. A estas alturas, estos últimos ya pueden haber experimentado algunos problemas para financiar operaciones de comercio internacional y nuevas inversiones, como también haber tenido que encargar un mayor costo de capital, todo lo cual se encuentra cubierto por c . Las situaciones en que los prestatarios incurren en costos originados por medidas adoptadas por los prestamistas se interpretan como estados de incumplimiento, aun cuando los prestamistas pueden no haber declarado oficialmente en mora a los prestatarios.

Análogamente a la relación (2) de la sección 3, la realización de t debe ser igual o superior al servicio de la deuda y los costos en que el prestatario haya incurrido. Si no se incurre en costo alguno, la restricción persiste tal como en el modelo de información completa. Sin embargo, puesto que hay un costo (carga onerosa o peso muerto) adscrito a toda situación de mora, habrá estados de naturaleza en los cuales la mora es inconveniente o se la evita.

Sea (T, \bar{T}) una partición $[a, b]$, donde T es el conjunto de estados de incumplimiento. Entonces,

$$t \geq S(t) + c; t \in T \quad (2)$$

$$t \geq S(t); t \in \bar{T} \quad (3)$$

Prestatario y prestamista tienen que convenir acerca de la partición, pero los primeros tienen que decidir respecto a declarar o no un incumplimiento una vez que ocurre la realización del estado de naturaleza. Esta decisión es equivalente a que los deudores anuncien si van a pagar o no el monto máximo determinado por la función de restitución. En tanto los deudores paguen el máximo, a los acreedores no les preocupa la realización particular de t , y no necesitan estar al tanto del flujo de caja preciso disponible. El prestamista está interesado en conocer el verdadero estado de naturaleza solamente cuando los prestatarios aducen que se ha producido un estado que implica un pago menor que el máximo.

Puede ahora caracterizar un contrato compatible con los incentivos. Es un contrato que el cual los prestatarios consiguan el real estado de la naturaleza y sirven el pago de su deuda de acuerdo con un programa contingente convenido antes de que el país observe el estado de naturaleza. Es decir, una vez que el deudor conoce el estado de naturaleza, no tiene incentivo para mentir o apartarse del contrato original.

Primeramente, obsérvese que los acreedores no aceptan servicio de deuda condicionado a una variable que no puedan observar. Si lo aceptasen, los deudores podrían pagar el mínimo, puesto que los acreedores no podrían rechazarlo. De aquí que ambas partes sepan que en vigencia de estados de no incumplimiento el servicio de la deuda ya no es una función, sino una constante, S . En segundo término, este servicio constante de la deuda debe ser no inferior al servicio especificado para las situaciones de mora más el costo en que se incurra, c . Si fuese inferior, el prestatario se encontraría en mejor posición, al declarar una situación de no incumplimiento aun cuando no fuese así. Los prestamistas, al saber esto, demandan que las situaciones en las cuales los prestatarios tengan un incentivo para mentir pertenezcan al conjunto de estados de no incumplimiento. Por consiguiente, se llega a un contrato compatible con incentivos si hay un \bar{S} tal que

$$S(t) \leq \bar{S} - c, t \in T, y \quad (4)$$

$$S(t) = \bar{S}, t \in \bar{T} \quad (5)$$

5.1. El contrato óptimo

Aquí el problema es similar al de la sección 4. Escójanse el nivel de inversión y el contrato, $C = \{D, S\}$, para maximizar $U(W_1 + D - I) + \int_T V(W_2 + G(I) + t - S(t) - c) dF(t) + \int_{\bar{T}} V(W_2 + G(I) + t - \bar{S}) dF(t)$, con sujeción a (1), (2), (3) y (4).

Obsérvese que en la función objetiva ya hemos impuesto la restricción (5), $S(t) = \bar{S}, t \in T$. Para simplificar el problema se recurre al siguiente lema:

Lema 8: Existe un t^* tal que (a) , $S(t) = \bar{S}, t > t^*$; y (b), $S(t) \leq \bar{S} - c, t \leq t^*$.

El lema establece que los estados de mora estén situados a la izquierda del de no mora, y por consiguiente estabilizado el consumo, por medio de requerir del prestatario que pague menos en estados desfavorables. Es como si estuviéramos sacando fuera spread de la función de densidad preservando su media. De aquí que el prestatario avaro al riesgo se encontrará en mejor posición con la nueva función de consumo $C_2(t)$, y el conjunto de estados de mora debe constituir un intervalo inferior. Recurriendo al lema 8, las restricciones se pueden expresar así:

$$\int_a^{t^*} S(t) dF(t) + [1 - F(t^*)] \bar{S} - \alpha D \geq 0, \quad (1)$$

$$S(t) \leq t - c, t \in [a, t^*], \quad (2)$$

$$\bar{S} \leq t^*. \quad (3)$$

Si bien tenemos cinco relaciones, sólo tres se emplean como restricciones. La relación (5), $S(t) = \bar{S}, t \in T$, se incorpora directamente en la función objetivo. No se requiere la relación (4). Si ella operase, los acreedores mejorarían en su posición en un monto de c , y el deudor no emporaría al servir \bar{S} en lugar de $S(t)$. Más adelante, la prueba del lema 10 se puede interpretar como comprobación de que el contrato óptimo es compatible con los incentivos.

El problema consiste en escoger el nivel de inversión y el contrato $C = \{D, S\}$ para maximizar $U(C_1) + \int_a^{t^*} V(W_2 + F(I) + t - S(t) - c) dF(t) + \int_{t^*}^b V(W_2 + G(I) + t - \bar{S}) dF(t)$, con observancia de (1), (2) y (3).

Sean $C_1 = W_1 + D - I$; $C_2 = W_2 + G(I) + t - S(t) - c$, $t \leq t^*$; y $C_2 = W_2 + G(I) + t - \bar{S}$, $t > t^*$. Entonces, las condiciones de Kuhn-Tucker suponen $\theta \geq 0$, $\lambda \geq 0$ y $\delta(t) \geq 0$, tales que

$$(I) -U'(C_1) + G'(I)E[V'(C_2)] = 0,$$

$$(D) U'(C_1) - \theta \alpha = 0,$$

$$(S) -V'(C_2) + \theta - \delta(t) = 0, t \in [a, t^*],$$

$$(t^*) V(W_2 + G(I) + t^* - S(t^*) - c) f'(t^*) - V(W_2 + G(I) + t^* - \bar{S}) f'(t^*) + \theta [S(t^*) - \bar{S}] f'(t^*) + \lambda = 0,$$

$$(\bar{S}) \int_{t^*}^b [-V'(W_2 + G(I) + t - \bar{S}) + \theta] dF(t) - \lambda = 0,$$

$$(1) \theta \int_a^{t^*} (S(t) dF(t) + [1 - F(t^*)] \bar{S} - \alpha D) = 0,$$

$$(2) \delta(t) [t - S(t) - c] = 0, t \in [a, t^*],$$

$$(3) \lambda [t^* - \bar{S}] = 0.$$

Lema 9: El consumo es constante para $t \in [a, t^*]$

Este lema establece que el deudor obtiene seguro en los estados de la naturaleza $t \in [a, t^*]$.

La estricta monotonía de U , así como la ecuación (D), implican que $\theta > 0$. El lema 9 entraña que $t - S(t) - c = k$ y $\delta(t) = \delta$. Sustituyendo mediante θ , de la ecuación (D), en las ecuaciones (S) y (1), se llega al siguiente sistema de ecuaciones.

$$(I) -U'(C_1) = G'(I)E[V'(C_2)],$$

$$(S) U'(C_1) = \alpha [V'(W_2 + G(I) + k) + \delta],$$

$$(t^*) U'(C_1) [\bar{S} - S(t^*)] =$$

$$\alpha [V(W_2 + G(I) + k) - V(W_2 + G(I) + t^* - \bar{S})] + \alpha \lambda / f'(t^*) = 0,$$

$$(\bar{S}) U'(C_1) [1 - F(t^*)] = \alpha \int_{t^*}^b [V'(W_2 + G(I) + t - \bar{S})] dF(t) + \lambda,$$

$$(1) \int_a^{t^*} S(t) dF(t) + [1 - F(t^*)] \bar{S} = \alpha D,$$

$$(2) \delta k = 0,$$

$$(3) \lambda [t^* - \bar{S}] = 0,$$

Lema 10: Si $t^* - \bar{S} > 0$; luego, $S(t^*) + c < \bar{S}$.

El lema 10 significa que, si $t^* - \bar{S} > 0$, entonces $k > t^* - \bar{S}$. Se obtiene esta relación al restar $t^* - S(t^*) + c < \bar{S}$. Obsérvese también que si $t^* - \bar{S} = k = 0$, entonces, $k \geq t^* - \bar{S}$. Esto es un renunciado de la restricción compatible con incentivo (4). En consecuencia, tenemos tres casos: $k > t^* - \bar{S} > 0$, $k > t^* - \bar{S} = 0$, y $k = t^* - \bar{S} = 0$.

5.2. El nivel óptimo de inversión

En el presente apartado se demostrará que los contratos de equilibrio nunca entrañan sobreinversión.

Lema 11: $I \leq \bar{I}$.

El lema implica que nunca hay sobreinversión. Si $k > t^* - \bar{S} > 0$, ninguna de las restricciones es mandatoria. De aquí que el prestatario logre eficiencia en la inversión y la productividad marginal del capital sea igual a α . De hecho, de (SS) obtenemos $G'(I) = \alpha$ cuando $\delta = \lambda = 0$.

Si $k > t^* - \bar{S} = 0$, sólo una restricción es mandatoria. Podemos incrementar la deuda reduciendo k . Podríamos también aumentar \bar{S} , pero al costo de aumentar t^* y retrotraer la función de pago $S(t)$ a algunos estados en los cuales el prestatario solía servir S . Aquí $\delta = 0$ y generalmente $\lambda > 0$; por lo tanto, este equilibrio se caracteriza por la subinversión. Si $k = t^* - \bar{S} = 0$, todas las restricciones son mandatorias, y, por la ecuación (t*), $\lambda > 0$. Generalmente, $\delta > 0$. La única manera de aumentar el crédito consiste en aumentar t^* y S simultáneamente. Esto significa que para algunas circunstancias en que el prestatario solía pagar \bar{S} , tiene que pagar ahora $S(t)$ e incurrir en el costo c . Este es el contrato de préstamo habitual en el mercado de crédito doméstico, en el cual el prestatario se compromete a pagar $t^* y t - c$ si $t \in [a, t^*]$. La productividad marginal del capital es mayor que el costo del capital. Es decir, hay subinversión, $I < \bar{I}$.

Notese que en los dos primeros casos, para las realizaciones de $t \leq t^*$, el prestatario mantiene k , en tanto que para $t = t^* + \epsilon$ el país mantiene $t^* + \epsilon - \bar{S}$. Para e suficientemente pequeño, $k > t^* + \epsilon - \bar{S}$. Por lo tanto, el prestatario tiene el incentivo para adoptar deliberadamente políticas perjudiciales para el país y destruir algún ingreso (ϵ) cuando la realización de t se encuentra próxima a t^* desde arriba.

En suma, empleando la costosa estructura de estados de verificación hemos en verdad agregado un prepago no contingente por la alta realización de t . Los posibles contratos son iguales que los hallados en el modelo de información completa, sección 3, pero con el programa adicional de devolución no contingente. El seguro total ocurre solamente en los estados de incumplimiento. Esto se debe a que la asimetría de la información produce un pago no contingente en los estados de la naturaleza favorables al deudor, a fin de ahorrar los costos de mora. Tal como en el caso de información completa, el prestatario nunca sobreinvierte. Es decir, la productividad marginal de la inversión nunca es inferior a la tasa de rendimiento libre de riesgo.

Tal como se reveló en la sección 4, si agregamos al modelo de información asimétrica la restricción de que no se permite a los prestamistas indemnizar al prestatario, y la restricción es mandatoria, entonces existen dos valores críticos que definen la función de servicio, t_1 y t_2 . Para t inferior a t_1 , el prestatario retiene toda la realización del activo riesgoso, y, por lo tanto, $S(t)$ es igual a cero. Para el caso de t mayor que t_2 , el prestatario devuelve un monto fijo \bar{S} . Cuando t se encuentra entre estos dos valores críticos, el prestatario obtiene seguro total y mantiene t_1 .

6. Conclusión

Se derivaron contratos óptimos en condiciones de información completa y asimétrica. En particular, analizamos tres modelos. Primeramente, trabajamos con un modelo de

información completa. Si el país dispone de demasados proyectos rentables, el contrato de préstamo estándar constituye el diseño óptimo. Esto significa que en los estados de crisis, durante los cuales los países son incapaces de servir la deuda conforme a las bases contractuales, se activa aquella característica implícita del contrato que exige que los países se desprendan de las divisas de que dispongan.

El contrato de equilibrio más probable establece que los prestamistas indemnizan a los prestatarios en caso de registrarse una situación mundial negativa. Es decir, los flujos de caja pueden ir desde acreedores a deudores en el segundo período. Si bien nada hay de malo en ello, los contratos de estas características no son frecuentes.

En el segundo modelo, introdujimos la restricción de no permitir la indemnización a los deudores por parte de los aseguradores (acreedores). En el contrato óptimo, el prestatario no sirve la deuda en presencia de estados de la naturaleza desfavorables, a la vez que obtiene seguro total en los estados favorables. En resumen, la restricción adicional origina que el deudor aumente su nivel de deuda. Además, la nueva restricción induce al deudor a efectuar inversiones marginales con una tasa de rendimiento inferior al costo de fondos.

En los dos modelos anteriores, el contrato óptimo no contiene tope para la devolución. Para reconciliar esto con la observación de que en la práctica el servicio de la deuda en períodos normales sin crisis es usualmente constante, procedimos a agregar información asimétrica al modelo. Adoptamos la estructura de Townsend (1979), de estados de verificación costosa, en la cual la realización de los estados de la naturaleza es observada instantáneamente por el prestatario; los extraños se dan tiempo para observar. Cuando los prestatarios caen en mora, incurrir en costos relacionados con la negociación de ayuda. También se ven ellos afectados por costos originados en la falta de nuevo crédito, ya que los prestamistas restringen los respectivos préstamos en tanto la deuda no se cancela. El resultado es similar a aquel del modelo de información total, pero los contratos de equilibrio incluyen un intervalo adicional de restricción no contingente en los estados de la naturaleza favorables.

Una implicación interesante de políticas derivada de este estudio reside en que los costos del incumplimiento se reducirían si las características implícitas del contrato se explicitaran. En el modelo con información asimétrica se supone que los prestamistas no observan instantáneamente la situación mundial y se demoran en conceder ayuda, lo que encarece el costo de la incurrencia en mora. Además, simplificamos el problema al resumir las condiciones de la naturaleza en una sola variable, tal como es la de las ganancias de exportación del país. En caso de poder encontrarse variables altamente correlacionadas con los estados de naturaleza pertinente para el deudor y factibles de ser observadas en forma instantánea por los prestamistas, los pagos contingentes explícitos basados en tales variables constituirían un avance en caso de eliminarse las fuentes sustanciales de mora, y, por consiguiente, de costos. Esto apunta a que los instrumentos financieros con rendimientos condicionados a los precios de productos de exportación podrían evitar de mejor manera la incurrencia en incumplimiento y los costos consiguientes.

El servicio de deuda condicionado a variables observables tanto por prestamistas como prestatarios es frecuente en los préstamos internos de los países. Por ejemplo, en 1986, Standard Oil emitió una serie de bonos sin cupones con promesa de pago de 1,000 dólares y un monto basado en el precio del petróleo al vencimiento. Se han dado casos de operadores de canchas de esquí que emiten bonos cuyo pago está condicionado al total de nieve caída en determinado centro de este deporte. Últimamente también han surgido muchos instrumentos cuyo retorno está condicionado al precio de los metales preciosos. Por ejemplo, Goldman Sachs en este año emitió notas (deuda) con pago contingente con

el precio de la plata. En general, en la década del 90 se van a desarrollar mucho más los instrumentos derivados. Esto es, instrumentos financieros cuyo retorno está basado en el comportamiento de variables económicas, tales como el precio del oro, la plata, el petróleo, el cobre, e índices accionarios o de productos agropecuarios, por mencionar algunos. Los ejemplos de tales pagos contingentes no son muy abundantes en el mercado internacional de préstamos. En las negociaciones de la deuda con México en 1987 los pagos se encontraban condicionados a variables observables por ambas partes. También se han presentado casos de negociaciones más complejas que aseguran a los prestatarios y reducen sustancialmente el riesgo de incumplimiento. Estas circunstancias parecen constituir pasos positivos en el sentido de evitar la incurrencia en mora.

Hemos simplificado el problema resumiendo la condición mundial en una sola variable. No obstante, la situación puede ser tan compleja que no dé lugar a un contrato de contingencia simple. Debido a que existen tantas contingencias posibles, cuyos detalles son en gran medida imprevisibles, resulta simplemente imposible especificar un contrato completo que incorpore todas las eventuales contingencias. También, las variables observadas por ambas partes podrían estar tan imperfectamente correlacionadas con la realidad, que el ahorro en costo sería más que compensado por la ineficiencia introducida por el hecho de que los valores sean condicionados a variables observables. Una solución para esto consiste en que las partes se sometan a arbitraje, con el objetivo de aportar los términos contractuales que las partes hubiesen probablemente adoptado en caso de negociar al respecto. La literatura sobre derecho y economía trata esta cuestión y analiza reglas y soluciones eficientes para resolver incumplimientos de contrato y controversias surgidas a causa de circunstancias imprevistas. Este arbitraje, que podría adoptarse como cláusula estándar en los contratos, debería reducir sustancialmente el costo de negociación entre las partes, y, por consiguiente, disminuir la frecuencia y costo de las crisis de endeudamiento. Por otra parte, los países podrían actuar con normalidad cuando la situación económica se complicara, en lugar de sumergirse en negociaciones onerosas.

APPENDICE

Prueba de lema 1. Podemos considerar a C_2 como función de t . Supóngase que $C_2(t_1) > C_2(t_2)$. Luego,

$$t_1 - S(t_1) > t_2 - S(t_2) \geq 0, \text{ y } 0 = \delta(t_1) \leq \delta(t_2).$$

Entonces, según la ecuación (S), $V'(C_2(t_1)) = \theta$ y $V'(C_2(t_2)) = \theta - \delta(t_2) \leq \theta$.

Por consiguiente,

$$V'(C_2(t_1)) \geq V'(C_2(t_2)) \text{ y } C_2(t_1) \leq C_2(t_2).$$

Lo cual se contradice con el supuesto antes expresado. En consecuencia, $t - S(t) = k$. Considerando el operador expectativas, se obtiene $k = \hat{t} - \alpha D$. \parallel

Prueba de lema 2. Se desprende comparando la ecuación (I) con (S) empleando los valores que corresponden a δ en (2''). \parallel

Prueba de lema 3. Obsérvese que $I = \hat{f} \circ \alpha D = \hat{f}$. En realidad,

si $\delta = 0$, entonces $G'(I) = \alpha I = \hat{f}$ y $\alpha I / \alpha = 1 / G'(I) < 0$. De (S) se obtiene

$$\alpha D / \alpha = [V'(C_1) - \alpha D V'(C_2)] / [V'(C_1) + \alpha^2 V''(C_2)] < 0.$$

Si $\delta > 0$, diferenciamos totalmente las ecuaciones (1), (S') y (2'') con respecto a D, I, δ y α . Luego resolviendo el sistema de ecuaciones obtenemos:

$$\partial D/\partial \alpha = -D/\alpha < 0 \text{ y}$$

$$\partial I/\partial \alpha = -DU''(C_1)/[q(G'(I))V'(C_2) + V''(C_2)G'(I)^2] < 0. \parallel$$

Prueba de lema 4. Puesto que nos concentraremos en los casos en que $0 < \alpha D < i - a$ era la solución al problema exento de restricción, existen un t^* y $S(t^*) = 0$ tales que $\alpha V'(C_2) = U'(C_1)$. Consiguientemente, (S') conlleva

$$(a) \quad \alpha V'(C_2) = U'(C_1) + \alpha \beta(t); S(t) = \delta(t) = 0, \text{ y}$$

$$\beta(t) \geq 0, t \leq t^*.$$

$$(b) \quad \alpha V'(C_2) = U'(C_1); S(t) > 0, \delta(t) = \beta(t) = 0,$$

$$t - S(t) = t^*, t > t^*.$$

En (a), dado que V es cóncavo, el cumplimiento de (S') respecto a $t \leq t^*$ demanda que $S(t) = 0$ y $\beta(t) > 0$, δ es igual a cero, porque t es siempre positivo, y al ser $S(t)$ igual a cero, la restricción (2') no es mandatoria.

En (b), δ también es igual a cero, y $S(t) = t - t^*$, para $t > t^*$. Supóngase que $t_1 - S(t_1) > t_2 - S(t_2) \geq t^* > 0$, $t \geq t^*$. Luego, en virtud de (2'), se obtiene $\delta(t_2) = \delta(t_1) = 0$, lo cual se contradice con los valores de $\delta(t)$ requeridos por la ecuación (S'). Considerando el operador expectativas sobre $t - S(t) = t^*$ respecto a $[t^*, b]$ se obtiene $t^* = E[t | t \geq t^*] - [\alpha D]/[1 - F(t^*)] \parallel$

Prueba de lema 5: A partir de (D), (S*) y (S) obtenemos $[U'(W_0 + D_u - \hat{I})/V'(W_2 + F(\hat{I}) + i - \alpha D_u)] = [U'(W_0 + D_c - \hat{I})/V'(W_2 + F(\hat{I}) + t^*)] = \alpha$.

Obsérvese que $t^* \leq i - \alpha D_u$ no es solución para la ecuación de equilibrio anterior, ya que requeriría que $D_c \leq D_u$, lo cual es incompatible con $t^* \leq i - \alpha D_u$. Tampoco es solución $t^* \geq \hat{t}$, puesto que requiere que $D_c > D_u$, lo que es incompatible con $t^* \geq \hat{t}$. En consecuencia, $t^* \in (i - \alpha D_u, \hat{t})$ y $D_c > D_u$, cuando la inversión es fija. \parallel

Prueba de lema 6. Recuérdese que $I_u = \hat{I}$. En virtud de (D) y (S*), $[U'(C_1)/V'(W_2 + F(\hat{I}) + t^*)] = \alpha$. Puesto que $E[V'(C_2)] > V'(W_2 + F(\hat{I}) + t^*)$, entonces $U'(C_1)/E[V'(C_2)] < \alpha$. Comparando este resultado con la ecuación (I), se obtiene $I > \hat{I} \parallel$

Prueba de lema 7. Por (D), (S*) y (S) se tiene $[U'(C_1^U)/V'(W_2 + F(\hat{I}) + i - \alpha D_u)] = [U'(C_1^S)/V'(W_2 + F(\hat{I}) + t^*)] = \alpha$.

Sean C^U y C^c el nivel de consumo en los casos de no restricción y restricción, respectivamente.

Supóngase que $D_u > D_c$; luego, $t^* > i - \alpha D_u$ y $C_1^U < C_1^c$. Se debe dar $C_1^U < C_1^c$ o bien $I_c - I_u < D_c - D_u$ para cumplir los requisitos de la ecuación de equilibrio precedente, en contradicción con el lema 4. \parallel

Prueba de lema 8. Plantearnos una prueba informal por impugnación. Supóngase que $S'(t)$ es un contrato compatible con incentivo y $t_2 \in T^*$, $t_1 \in T^*$ y $t_2 > t_1$. Ambos t ocurren con la misma probabilidad. Entonces,

$$S'(t_2) + c \leq S'(t_1) = \bar{S} \leq t_1 < t_2,$$

$$C_2'(t_2) = W_2 + G(I) + t_2 - S'(t_2) - c,$$

$$C_2'(t_1) = W_2 + G(I) + t_1 - \bar{S}.$$

Si $S'(t_2) + c = \bar{S}$, el contrato $S'(t_1) = S'(t_2) = \bar{S}$ no agrava la situación del prestatario y favorece al prestamista. De hecho, el contrato propuesto es factible, el consumo es el mismo de antes y el prestamista obtiene un c extra en el estado t_2 .

Si $S'(t_2) + c < \bar{S}$, el contrato $S'(t_1) = S'(t_2)$; $S'(t_2) = S$ sitúa al prestatario avaro al riesgo en una mejor posición y no perjudica al prestamista. En realidad, el servicio de la deuda y el consumo durante los dos intervalos son iguales que en el contrato $S'(t_1)$, pero la diferencia entre ambos niveles de consumo conforme al nuevo contrato se reduce. Así entonces,

$$S'(t_1) + S'(t_2) = S'(t_1) + S'(t_2)$$

$$C_2'(t_1) + C_2'(t_2) = C_2(t_1) + C_2(t_2).$$

Por consiguiente,

$$|C_2(t_1) - C_2(t_2)| = |(t_2 - t_1) - (\bar{S} - S'(t_2) - c)| \text{ y}$$

$$|C_2'(t_1) - C_2'(t_2)| = (t_2 - t_1 + \bar{S} - S'(t_2) - c). \text{ Luego,}$$

$$|C_2(t_1) - C_2(t_2)| < |C_2'(t_1) - C_2'(t_2)|.$$

Prueba de lema 9. La prueba es igual que para el lema 1, pero restringida a $t \in [a, t^*] \parallel$

Prueba de lema 10. Supóngase que $t^* - \bar{S} > 0$ y $S'(t^*) + c = \bar{S}$. Entonces, $k = t^* - \bar{S}$, $\lambda = 0$, y conforme a la ecuación (t*) se tiene $U'(C_1) = c = 0$, una contradicción. \parallel

Prueba de lema 11. De acuerdo con las ecuaciones (S), (\bar{S}) e (I), se obtiene,

$$(SS) \quad G'(I) = \alpha + \alpha [F(t^*)\delta + \lambda]/E[V'(C_2)]; \text{ así, entonces, } G' \geq \alpha \text{ e } I \leq \hat{I}. \parallel$$

Notes

- 1 Respecto a más información, consídense las exposiciones de Lindert y Morton (1989), Eichen-gren (1989), Jorgensen y Sachs (1988).
- 2 En cuanto a una introducción a este campo en expansión, véase Polinsky (1989). Este autor analiza soluciones eficientes y normas legales que deben regir para las controversias contractuales. Son normas eficientes aquellas que maximizan la utilidad conjunta de las partes, en caso de haber estas últimas previsto y prevenido, sin costo, el evento en el contrato.
- 3 Véase, por ejemplo, Posner y Rosenfeld (1977).
- 4 Véase, por ejemplo, Spidel (1981). Dicho autor analiza la aplicación del principio en el pleito entre la Aluminum Company of America (ALCOA) y Essex Group, Inc. Después de la abrupta alza del precio de la energía a comienzos de la década de 1970, ALCOA buscó alivio respecto a un contrato a largo plazo que se había tornado extremadamente no rentable, obteniendo un pronunciamiento favorable de los tribunales. La intervención de los tribunales se encuentra jus-

- titificada en su dictamen, donde se manifiesta que "el cometido del tribunal en este caso se limita a plantear un esquema de solución para un problema que las partes no previeron y para el cual no tomaron providencias... Ambas partes pueden quedar mejor servidas por una decisión judicial informada, que se funda en las circunstancias conocidas, que por una decisión construida con palabras tomadas de los contratos, que no se escogieron en previsión de las circunstancias actuales".
- 5 La pautas de Banco de la Reserva Federal para suficiencia de capital estableció una relación de capital primaria mínima de 5,5% y una total de 6%. A fines de 1990 entró en vigencia una norma de transición configurada por una relación de 3,25% de capital básico y 7,25% de capital sobre base de riesgo. Para 1992 se ha fijado por la Reserva Federal una relación de 4 y 8%, respectivamente.
- 6 Véase Corryva (1983).
- 7 *The Wall Street Journal*, jueves 7 de diciembre de 1989, pp. A1 y A8.
- 8 Si bien permitimos que D sea negativo, no nos interesan particularmente los casos en que el país es prestamista. Una caracterización total incluye el caso de seguro puro. La solución es un caso particular de $A.2$, donde $\alpha = \bar{\alpha}$ y D es igual a cero. El cuarto contrato de equilibrio se presenta cuando $\alpha > \bar{\alpha}$, y es una combinación de seguro total y préstamo.
- 9 Las transferencias netas foráneas han sido negativas en los casos de Chile y Costa Rica en la década de 1980. Esto claramente equivale a indemnización, puesto que los préstamos a estos países se han vendido con fuerte descuento en el mercado secundario. En la negociación de la deuda con México en 1987, el contrato requería préstamos contingentes de los bancos comerciales por un monto de US\$ 1.280 millones (además del aporte de US\$ 640 millones del Fondo) si el precio del petróleo era inferior a US\$ 9 el barril. Al igual que anteriormente esto equivale a indemnización, puesto que los préstamos se habían transado en el mercado secundario con un descuento superior al 50% al momento de la negociación.
- 10 En 1989, el Banco francés Paribas efectuó la más grande operación *swap* conocida, por un monto de US\$ 200 millones, la cual garantizaba a un productor, Mexicana de Cobre, una precio fijo durante 38 meses por su producción de cobre. Mexicana obtuvo el dinero inmediatamente, en forma de un préstamo sindicado por una agrupación constituida por Paribas y otros cinco bancos, y pagó 3% sobre LIBOR, la tasa de préstamos del banco para grandes sumas. Los pagos a los bancos se efectúan con lo obtenido en la venta del cobre.

Referencias

- ARROW, K.I. "Limited Information and Economic Analysis", *The American Economic Review* 64; pp. 1-10, 1974.
- BORCH, K. "Equilibrium in Reinsurance Market", *Econometrica* (3), 1962.
- COHEN, DANIEL y JEFFREY SACHS. "Growth and External Debt under Risk of Debt Repudiation", *European Economic Review* 30, 1986.
- CORRYVA, ANTHONY G. "Financial Developments of Bank Holding Companies in 1982", *Federal Reserve Bulletin* 514, julio 1983.
- DORNBUSCH, RUDIGER. "External Debt, Budget Deficit, and Disequilibrium Exchange Rates", en G. SHMITH y I. CUDDINGTON, eds., *International Debt and Developing Countries*, World Bank.
- EATON, JONATHAN y MARK GERSOVITZ. "Debt with Potential Repudiation: Theoretical and Empirical Analysis", *Review of Economic Studies* (48): 289-309, abril 1981.
- EATON, JONATHAN, MARK GERSOVITZ y JOSEPH STIGLITZ. *The Pure Theory of Country Risk* (Working Paper Series, No 1.894), National Bureau of Economic Research, abril 1986.
- ECKENGREEN, BARRY y RICHARD PORTES. *Debt and Default in the 1930's: Causes and Consequences* (Working Paper Series, No 1.772), National Bureau of Economic Research, diciembre 1985.
- FOLKERTS-LANDAU, DAVID. *The Changing Role of International Bank Lending in Development Finance* (IMF Staff Papers), junio 1985.
- GROSSMAN, HERSCHEL y JOHN VAN HUYCK. *Sovereign Debt as Contingent Claim: Excusable Default, Reputation and Repudiation* (Working Paper Series, No 1.894), National Bureau of Economic Research, julio 1985.
- LELAND, HAYNE E. "Optimal Risk Sharing and the Leasing of Natural Resources, with Application to Oil and Gas Leasing on the OCS", *The Quarterly Journal of Economics* (3), agosto 1978.
- POLINSKY, A. MITCHELL. *An Introduction to Law and Economics*. Boston: Little, Brown, 1989.
- POSNER, RICHARD y ANDREW ROSENFELD. "Impossibility and Related Doctrines in Contract Law: an Economic Analysis", *Journal of Legal Studies* 6, enero 1988.
- RAVIV, A. "The Design of an Optimal Insurance Policy", *The American Economic Review*, marzo 1979.
- ROGERSON, WILLIAM. "The First Order Approach to the Principal-Agent Problem", *Econometrica* 53, 1985.
- SACHS, JEFFREY D. "The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970's", *Brookings Papers on Economic Activity* (1): 201-268, 1981.
- "LDC Debt in the 1980's: Risk and Reforms", en PAUL WACHTEL, ed., *Crisis on the Economic and Financial Structure*.
- SACHS, JEFFREY D. y DANIEL COHEN. *LDC Borrowing with Default Risk* (Working Paper Series, No 925), National Bureau of Economic Research, julio 1982.
- SPEIDEL, RICHARD. "Court Imposed Adjustment under Long Term Supply Contracts", *Northwestern University Law Review* 76, octubre 1981.
- TOWNSEND, ROBERT. "Optimal Contracts and Competitive Markets with Costly State Verification", *Journal of Economic Theory* 21; pp. 265-293, 1979.
- WILSON, R. B. "The Theory of Syndicates", *Econometrica* 36, 1968.