



CEE

Centro de Estudios Económicos

[www.colmex.mx](http://www.colmex.mx)

El Colegio de México, A.C.

*Serie documentos de trabajo*

**ENDEUDAMIENTO Y USO ÓPTIMO DE INFORMACIÓN EN  
CONTRATOS FINANCIEROS BAJO SELECCIÓN ADVERSA**

Jorge Fernández Ruiz

DOCUMENTO DE TRABAJO

Núm. III - 2002

**ENDEUDAMIENTO Y USO ÓPTIMO DE INFORMACIÓN EN  
CONTRATOS FINANCIEROS BAJO SELECCIÓN ADVERSA.**

Por

Jorge Fernández Ruiz

El Colegio de México

Resumen

En este artículo se analiza un modelo en que un proyecto de inversión debe ser financiado bajo información asimétrica y antes de que madure el proyecto se conocen dos tipos de noticias, uno de los cuales reduce la asimetría inicial de información. Se caracteriza el contrato óptimo tanto en el caso en que se dispone de contratos financieros completos como en el caso en que sólo se puede usar deuda de corto y de largo plazo.

## 1.INTRODUCCIÓN

En la literatura financiera se reconoce la importancia de los problemas de agencia en los mercados financieros para entender fenómenos comúnmente observados como el racionamiento de crédito que diferencian a estos mercados de otros donde el análisis de libro de texto de oferta y demanda funciona razonablemente bien. Consideramos una situación en que un país tiene información privada acerca de su proyecto de desarrollo, y habrá dos tipos de noticias antes de que el proyecto madure. En primer lugar, habrá noticias que reduzcan la asimetría de información entre el país y los inversionistas. En segundo lugar, las tasas de interés internacionales pueden cambiar. Además, la situación que consideramos permite que se hagan ajustes en la economía del país antes de que el proyecto madure. Estos ajustes suspenden el desarrollo del proyecto como había sido originalmente planeado e implican una pérdida parcial de la inversión inicial. Por otra parte, al suspender el proyecto, evitan la realización del peor escenario posible.

El modelo arroja luz sobre la estructura de maduración de deuda cuando hay asimetrías de información en los mercados financieros, un aspecto del financiamiento del desarrollo que ha jugado un papel importante en recientes crisis financieras<sup>1</sup>

El análisis se realiza en dos etapas. Primero derivamos el contrato financiero óptimo cuando el país tiene acceso a cualquier contrato financiero que provea de rendimientos no negativos a los inversionistas, es decir, consideramos contratos financieros completos. Esto nos permite describir las funciones que debe cumplir un contrato financiero que use óptimamente la información futura. Para facilitar el análisis, consideramos separadamente los casos en que existe un solo tipo de información después de que se realiza la inversión y el proyecto madura. Es decir, consideramos los casos en que la tasa de interés puede subir pero no habrá noticias referentes al proyecto del país, en que no hay riesgo de variación de la tasa de interés, y en que tanto la tasa de interés puede variar y habrá noticias respecto al proyecto del país.

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, se ha argumentado que la concentración de vencimientos en un período de tiempo muy breve jugó un papel muy importante en la aparición de la crisis mexicana de 1994-95. Véase por ejemplo Cole y Kehoe (1996), quienes enfatizan el papel de la estructura de vencimiento en un marco riguroso. Otros artículos relacionados son Calvo y Mendoza (1996) y Sachs, Tornell y Velasco (1996)

Nuestro análisis de contratos completos nos ilustra sobre cómo deben diseñarse los contratos financieros para hacer un uso óptimo de la información futura. Cuando sólo hay incertidumbre sobre la tasa de interés, los contratos financieros deben evitar cualquier riesgo de que el proyecto se cancele y deben asegurar una repartición óptima del riesgo. Esto significa que el país no debe soportar el riesgo de variaciones en las tasas de interés que no están bajo su control.

Cuando las noticias futuras no se refieran solamente a variaciones en las tasas de interés, sino que también provean información sobre el proyecto del país, la situación es distinta. Los contratos financieros óptimos puede ser que impliquen la cancelación del proyecto cuando haya noticias suficientemente malas. Los países con buenos proyectos aceptan este riesgo a cambio del menor pago esperado que implica. Al intervenir oportunamente ante la llegada de información negativa, se aumenta el pago proveniente de proyectos malos y, bajo mercados competitivos, esto se traduce en menores pagos para los proyectos buenos. Entonces, un país con un buen proyecto está dispuesto a aceptar el riesgo de suspensión de su proyecto si hay malas noticias, porque confía en que muy probablemente no habrá tales noticias y, en cambio, este riesgo le permite obtener un ahorro substancial en el servicio de su deuda. Otra característica de los contratos óptimos es que los pagos deben depender de las noticias relativas al proyecto del país. Los países con buenos proyectos están dispuestos a fijar pagos mayores si hay malas noticias a cambio de pagos menores si hay buenas noticias, porque tienen una probabilidad menor que los países con malos proyectos de obtener malas noticias. Entonces, los pagos esperados de los proyectos malos se incrementan, lo que permite una reducción en los pagos esperados de los proyectos buenos.

En una segunda etapa, restringimos al país a usar sólo dos instrumentos financieros. Uno es deuda de corto plazo, que madura antes que el proyecto lo haga, pero después de que el cambio en las tasas de interés y la información sobre el proyecto del país se conozca. El segundo es deuda de largo plazo que madura después que el proyecto lo haga.

Cuando sólo hay riesgo en la tasa de interés, la deuda de largo plazo es óptima. Garantiza que el país no necesitará volver a los mercados financieros antes de que el proyecto madure y, entonces, suprime el riesgo de que el proyecto sea suspendido.

También aísla al país de variaciones en las tasas de interés. Entonces, la deuda de largo plazo replica al contrato financiero óptimo cuando hay contratos completos.

Cuando hay noticias acerca del proyecto del país, pero no hay incertidumbre sobre las tasas de interés, la deuda de corto plazo juega un papel importante, y es crucial para poder replicar al contrato que es óptimo bajo contratación completa. Cuando el país usa solamente deuda de largo plazo, elimina la posibilidad de ajustes en su proyecto si hay malas noticias. Entonces, si tales ajustes son óptimos, sería mejor usar deuda de corto plazo, porque obliga al país a volver a los mercados de capital. Si estos mercados hacen una valoración negativa de la situación del país, le imposibilitarán cumplir con sus compromisos financieros lo que, a su vez, lo fuerza a aceptar un ajuste en su proyecto. Aun cuando este ajuste no sea óptimo, la deuda de corto plazo es útil porque hace que los pagos dependan de las noticias futuras. En efecto, al usar deuda de corto plazo, el país refinancia su deuda en unas condiciones que dependen de las noticias futuras.

Finalmente, cuando hay tanto riesgo de variación de tasas de interés como noticias acerca del proyecto del país, encontramos que las fuerzas que hacían que el uso de la deuda de corto plazo fuera óptima anteriormente siguen actuando. Sin embargo, ya no es posible replicar el contrato financiero óptimo bajo contratación completa mediante una mezcla de deudas de corto y largo plazo.

El análisis de los contratos financieros bajo dos contextos distintos nos ayuda a comprender los pros y contras de diferentes formas de financiamiento. El enfoque de contratos completos nos brinda un panorama amplio de cómo deben diseñarse los contratos para usar óptimamente la información futura, y nos da un punto de referencia para comparar los contratos reales. Por otro lado, el enfoque de los mercados de deuda es una mejor representación de la situación que enfrenta, por ejemplo, un país en desarrollo. Capturamos este hecho mediante un modelo en que existe la posibilidad de un aumento en las tasas de interés, y en que no hay mercados para asegurarse contra este riesgo. Más generalmente, puede haber otras variables sobre las que el prestatario no tenga control y que no pueda contratar.

Desde un punto de vista formal, nuestro modelo es cercano a Diamond (1991). Sin embargo, tanto el marco de análisis como el enfoque son distintos. Con respecto al marco, en el modelo de Diamond hay sólo un tipo de noticias intermedias, mientras que

en el nuestro hay dos: una está relacionada con el proyecto del país y la otra no lo está – las tasas de interés internacionales. Además, en Diamond los prestatarios son neutrales al riesgo y en nuestro modelo son aversos al riesgo. Con respecto al enfoque, Diamond se concentra en la elección ya sea de deuda de corto o de largo plazo para diferentes probabilidades a priori de que el prestatario tenga un buen proyecto. En cambio, nosotros nos concentramos en la capacidad de los contratos de deuda de realizar las funciones que un contrato óptimo bajo contratación completa lleva a cabo en un entorno riesgoso, y en las razones por las cuales el uso de deuda de corto plazo puede ser óptimo en tales circunstancias.

## **2. EL MODELO**

En esta sección presentamos un modelo en el espíritu de Diamond (1991, 1993). Es un modelo en el que un país necesita fondos para llevar a cabo su proyecto de desarrollo, y tiene información privada sobre la calidad de tal proyecto. Antes de que el proyecto madure, se conocerán diferentes tipos de noticias y será posible alterar el desarrollo del proyecto.

### **2.1 El Proyecto y la estructura temporal del modelo**

Un país tiene acceso a un proyecto que requiere una inversión de  $I$ . La vida del proyecto se extiende a lo largo de tres períodos,  $t = 0, 1, 2$ . En  $t = 0$  el país obtiene una cantidad  $I$  de recursos en un mercado financiero competitivo mediante un contrato financiero que provee de rendimientos no negativos a los inversionistas. En  $t = 1$ , llega información y (al menos) parte de los recursos invertidos puede asegurarse haciendo un ajuste a la economía del país. Este ajuste implica que el proyecto se cancele parcial o totalmente. En  $t = 2$  el proyecto madura y produce ingresos<sup>2</sup>. Esta estructura temporal

---

<sup>2</sup> En Diamond (1991,1993) todos los proyectos también producen un renta –no transferible– de “control” en  $t=2$  recibida por el prestatario si no hay cancelación en  $t = 1$ . Incluir esta renta complicaría el análisis sin alterar los resultados centrales.

captura el hecho de que después de que el proyecto se ha emprendido y ha llegado información nueva, es posible asegurar la recuperación de al menos parte de los recursos invertidos ajustando el proyecto emprendido antes de que se complete.

Hay dos tipos de proyectos, y sólo el país sabe qué tipo de proyecto tiene. Un país con un buen proyecto obtiene un ingreso  $X > I$  en  $t = 2$ , mientras que un país con un mal proyecto obtiene  $X$  con probabilidad  $\pi$  y 0 en caso contrario, con  $\pi X < I$ . Entonces, bajo información simétrica los países con proyectos malos no obtendrían financiamiento. Sin embargo, los inversionistas no saben si un país tiene un proyecto malo. En el momento cero, asignan una probabilidad  $f$  a que el país tenga un buen proyecto. Por lo tanto, hay una probabilidad  $q = [f + (1 - f)\pi]$  de que el ingreso del período dos sea  $X$ .

El proyecto puede ser cancelado o reducido antes de que madure. Esto elimina (o al menos reduce) la incertidumbre en el ingreso del país, desde el punto de vista de los inversionistas. Si un proyecto se cancela totalmente, produce  $L < I$  en el momento 2, sin importar si es bueno o malo. Si 100  $\phi$  por ciento del proyecto se cancela ( $0 < \phi < 1$ ), el proyecto produce  $\phi L$  con seguridad más un rendimiento que depende de su tipo. Un buen proyecto producirá adicionalmente  $(1 - \phi)X$  con seguridad, mientras que un proyecto malo producirá adicionalmente  $(1 - \phi)X$  con probabilidad  $\pi$  y 0 en caso contrario. Entonces, al cancelar 100  $\phi$  por ciento del proyecto aún se permite que el restante 100  $(1 - \phi)$  por ciento se complete. La cancelación del proyecto –aunque sea sólo parcial –es ineficiente puesto que implica una pérdida de  $\phi(I - L)$ : Se desperdician recursos si un proyecto se emprende y después se cierra antes de que madure.

Las noticias llegan antes de que madure el proyecto, cuando aun puede ser ajustado. Estas noticias se refieren a dos aspectos diferentes. Uno de ellos es la tasa de interés internacional libre de riesgo. Más precisamente, la tasa de interés de un período seguirá siendo cero con probabilidad  $\lambda$ , y se incrementará a  $i > 0$  con probabilidad  $1 - \lambda$ . El segundo tipo de noticias se refiere al proyecto mismo y reduce la asimetría de información entre el país y sus inversionistas. Estos observan el desempeño de la economía del país y de esta manera conocen mejor su proyecto de desarrollo. Este segundo tipo de noticias puede ser bueno,  $s = u$  (hay una mejoría en el rating del país) o

malo,  $s = d$  (hay un empeoramiento en el rating). Los prestatarios buenos reciben malas noticias con probabilidad  $e$ , y los prestatarios malos con probabilidad  $r$ , con  $e < r$ .

El país maximiza su utilidad esperada  $E u( Y )$ , donde  $Y$  denota su ingreso en  $t = 2$ , neto del pago a los inversionistas, y  $u'( ) > 0$ ,  $u''( ) < 0$ .

Los mercados de capital son competitivos, y proveen de fondos al país siempre y cuando reciban un pago esperado mayor o igual al desembolso inicial.

## 2.2 La revisión de las creencias.

Después de observar la realización de  $s$ , los inversionistas revisan sus creencias acerca del tipo de país, usando la regla de Bayes. Sea  $f^d$  ( $f^u$ ) la probabilidad revisada – usando la regla de Bayes- de que el país es bueno dado que hay malas (buenas) noticias. Entonces:

$$f^d = \frac{ef}{fe + (1-f)r}, \quad (1)$$

$$f^u = \frac{(1-e)f}{f(1-e) + (1-f)(1-r)} \quad (2)$$

De la misma manera, podemos denotar como  $q^d$  ( $q^u$ ) la probabilidad condicional de que el ingreso en el momento dos –si no hay ajuste- sea  $X$  dado que hay malas (buenas) noticias.

## 3. MERCADOS FINANCIEROS COMPLETOS.

Consideraremos diferentes tipos de contratos financieros. Primero, como un punto de referencia, en esta sección consideraremos contratos óptimos cuando es posible firmar contratos completos.

Bajo contratos financieros completos, un contrato financiero especifica un esquema de pago –los pagos que deben hacerse si se completa y si se cancela el proyecto – y un porcentaje de cancelación, ambos como función de la realización de las noticias del momento uno. Un contrato especifica  $\phi^{sn}$ ,  $L^{sn}$ , and  $R^{sn}$ , para  $s = d, u$ , and  $n = c, i$ ,

donde  $\phi^{sn}$  denota la fracción de liquidación,  $L^{sn}$  ( $R^{sn}$ ) el pago a los inversionistas si hay (no hay) cancelación del proyecto, y los superíndices se refieren a las noticias del momento uno. El primer superíndice indica si hay buenas ( $s = u$ ) o malas ( $s = d$ ) noticias acerca del proyecto del país, y el segundo si las tasas de interés permanecen onstantes unchanged ( $n = c$ ), o aumentas a  $i$  ( $n = h$ ).

También consideraremos en la siguiente sección el caso (en el espíritu de Diamond 1991, 1993) en que se restringe al país a obatener fondos, en  $t = 0$ , emitiendo deuda de corto plazo que madura en  $t = 1$ , después de que se conozcan las noticias, y deuda de largo plazo que madura cuando se completa el proyecto (en  $t = 2$ ). Puesto que la deuda de corto plazo madura antes que el proyecto, el país refinanciará esta deuda pidiendo prestado otra vez en los mercados crediticios.

Cuando analicemos todo tipo de contrato financiero nos concentraremos, como Flannery (1986) y Diamond (1991, 1993), en los contratos preferidos por los prestatarios buenos entre todos los contratos agrupadores de equilibrio. Esto significa que estudiaremos una situación en que todos los países ofrecen el mismo contrato, el preferido por un país con un buen proyecto de desarrollo entre todos los contratos capaces de atraer financiamiento.

Entonces, en el caso de contratos financieros completos, el contrato óptimo resuelve el

Programa (1):

$$\begin{aligned} \text{Max } H = & e(1-\lambda)u((1-\phi^{dh})X - R^{dh} + \phi^{dh}L - L^{dh}) \\ & + e\lambda u((1-\phi^{dc})X - R^{dc} + \phi^{dc}L - L^{dc}) + (1-e)(1-\lambda)u((1-\phi^{uh})X - R^{uh} + \phi^{uh}L - L^{uh}) \\ & + (1-e)\lambda u((1-\phi^{uc})X - R^{uc} + \phi^{uc}L - L^{uc}) \end{aligned}$$

sujeto a

$$\begin{aligned} [fe + (1-f)r] [(1-\lambda)(q^d R^{dh} + L^{dh}) + \lambda(q^d R^{dc} + L^{dc})] + [f(1-e) + (1-f)(1-r)] \\ [(1-\lambda)(q^u R^{uh} + L^{uh}) + \lambda(q^u R^{uc} + L^{uc})] \geq [\lambda + (1-\lambda)(1+i)] I \end{aligned} \quad (3)$$

y

$$0 \leq R^{sn} \leq (1-\phi^{sn})X, \quad 0 \leq L^{sn} \leq \phi^{sn}L, \quad 0 \leq \phi^{sn} \leq 1 \text{ for } s = d, u, \text{ and } n = c, h,$$

Interpretemos este programa. La restricción (3) establece que el contrato es aceptable para los inversionistas. Con probabilidad  $[f e + (1 - f) r] (1 - \lambda)$  hay malas noticias acerca del proyecto ( $s = d$ ) y un incremento en la tasa de interés ( $n = h$ ). En este caso, la fracción  $\phi^{dh}$  del proyecto se cancela y el país recibe un ingreso  $\phi^{dh} L$  con seguridad más un ingreso  $(1 - \phi^{sn}) X$  sólo con probabilidad  $q^d$ . Los inversionistas reciben  $L^{dh}$  con seguridad y adicionalmente  $R^{dh}$  con probabilidad  $q^d$ . Se garantiza el pago del monto  $L^{dh}$  porque es menor que  $\phi^{dh} L$  y, por lo tanto, se puede interpretar a  $L^{dh}$  como aquella parte del ingreso que no está sujeta a incertidumbre ( $\phi^{dh} L$ ) que reciben los inversionistas. El monto  $R^{dh} \leq (1 - \phi^{dh}) X$  se paga sólo si hay una buena realización del ingreso del país lo cual, dadas las malas noticias acerca del proyecto del país, ocurre con probabilidad  $q^d$ . Entonces, podemos interpretar  $R^{dh}$  como la parte del ingreso sujeta a incertidumbre que se paga a los inversionistas. Los otros tres términos en el lado izquierdo de la restricción (3) tienen una interpretación semejante.

La función objetivo es la utilidad que obtiene un país con un proyecto bueno. Con probabilidad  $e (1 - \lambda)$ , hay malas noticias acerca del proyecto y un incremento en la tasa de interés. En tal caso, se cancela una fracción  $\phi^{dh}$  del proyecto y el ingreso del país es  $(1 - \phi^{dh}) X + \phi^{dh} L$ , de donde tiene que restar pagos por  $R^{dh} + L^{dh}$ .<sup>3</sup> Los tres términos restantes de la función objetivo se pueden interpretar de manera semejante. Dada la existencia de responsabilidad limitada, al país le convendrá emprender el proyecto si puede atraer financiamiento. Para que pueda atraer financiamiento, debe existir un contrato que satisfaga las restricciones del programa anterior. Para ver si existe tal contrato, fijemos los pagos a su máximo nivel,  $R^{sn} = (1 - \phi^{sn}) X$  y  $L^{sn} = \phi^{sn} L$  para todos  $s$  y  $n$ , y nada de suspensión si hay buenas noticias,  $\phi^{uh} = \phi^{uc} = 0$ . Esto lo podemos hacer porque si fuera óptimo suspender el proyecto cuando hay buenas noticias, es seguro que no atraería fondos (pues  $L \leq I$ ). Si ahora maximizamos los beneficios esperados de los inversionistas (el lado izquierdo de (3)) con respecto a  $\phi^{dh}$  y  $\phi^{dc}$ , obtenemos que el proyecto atraerá financiamiento si

---

<sup>3</sup> Notice that, given a certain fraction of liquidation, a good country (privately) knows its (gross) income without any uncertainty

$$\text{Max}\{[f e + (1 - f) r] L + [f(1 - e) + (1 - f)(1 - r)] q^u X, qX\} \geq [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I \quad (4)$$

El primer término en la función máximo corresponde a cuando el proyecto se ajusta después de malas noticias ( $\phi^{dh} = \phi^{dc} = 1$ ): con probabilidad  $[f e + (1 - f) r]$  hay malas noticias, el proyecto se suspende, y se obtiene un pago de  $L$ . Con probabilidad  $[f(1 - e) + (1 - f)(1 - r)]$  hay buenas noticias, el proyecto se completa y produce pagos esperados de  $q^u X$ . El segundo término en la función máximo ( $q X$ ) se obtiene cuando el proyecto siempre se completa, sin importar qué noticias lleguen en el momento uno.

Notemos que aun cuando  $q X < [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I$ , el proyecto puede atraer financiamiento. En este caso, si el proyecto se emprende y los inversionistas esperan a que se complete, perderán dinero –en valor esperado. En cambio, si el proyecto se completa sólo si hay buenas noticias, generará pagos suficientes para atraer financiamiento.

Ahora presentamos el contrato financiero óptimo para diferentes conjuntos de condiciones acerca de la información futura. Empezamos por examinar qué ocurre cuando la única información nueva que llega antes de que madure el proyecto se refiere a si las tasas de interés suben o no. Entonces, la siguiente proposición (que se prueba en el apéndice) caracteriza el contrato financiero óptimo bajo contratos completos cuando la información futura no reducirá la asimetría de información entre el país y sus inversionistas.

**Proposición 1.** Cuando la información futura no reducirá la asimetría de información entre el país y sus inversionistas relativa al tipo de proyecto ( $e = r$ ), el contrato financiero óptimo establece que

i) El proyecto del país no se ajusta para ninguna realización de la información en el momento uno,  $\phi^{sn} = 0$  for  $s = d, u; n = h, c$

ii) Los pagos que deben hacerse al madurar el proyecto no dependen de la información en el momento uno,

$$R^{sn} = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q, \text{ for } s = d, u; n = h, c$$

Cuando la asimetría de información entre el país y los inversionistas no se reducirá, la forma óptima de financiamiento debe garantizar que el proyecto del país nunca se ajuste y que los pagos sean constantes sin importar las noticias que se reciban en el futuro. La explicación de la primera característica es simplemente que el proyecto tiene un VAN positivo al emprenderse, y lo sigue teniendo posteriormente puesto que no hay noticias posteriores sobre su calidad. La segunda característica se explica porque el país es averso al riesgo y los inversionistas neutrales al riesgo –dado que poseen un portafolio diversificado - , de donde se sigue la optimalidad de que los inversionistas afronten todo el riesgo de las variables que no están bajo control del país.

Ahora examinamos qué pasa cuando, en contraste con el caso analizado en la proposición 1, las noticias futuras sí reducirán la asimetría de información entre el país y los inversionistas. La siguiente proposición (probada en el apéndice) caracteriza el contrato financiero óptimo bajo contratos completos bajo tales circunstancias. Vale la pena señalar –para referencia futura – que esta proposición caracteriza al contrato óptimo bajo dos casos diferentes. Primero, el caso en que la única información futura se refiere al proyecto del país porque no hay riesgo de aumento en las tasas de interés. Este es un caso particular del resultado establecido en la proposición, cuando  $i = 0$ . Segundo, el caso en que la tasa de interés puede aumentar ( $i > 0$ ), y habrá información relevante sobre el tipo de proyecto del país..

**Proposición 2.** Cuando las noticias del momento uno reducirán la asimetría de información entre el país y sus inversionistas, el contrato financiero óptimo establece que

i) Después de buenas noticias, el proyecto del país no sufre ajuste alguno,  $\phi^{uc} = \phi^{uh} = 0$ ,

ii) Si  $q^d X > L$ , el proyecto tampoco sufre ajuste después de malas noticias,  $\phi^{dc} = \phi^{dh} = 0$ , y los pagos en el momento 2 dependen de si hay buenas o malas noticias, pero no de si hay un incremento en la tasa de interés,  $R^{uh} = R^{uc} < R^{dh} = R^{dc} < X$ .

iii) Si  $q^d X < L$ , el proyecto se cancela si hay malas noticias ( $\phi^{dc} = \phi^{dh} = 1$ ), y los pagos son tales que el ingreso neto del país (después del pago de la deuda) es

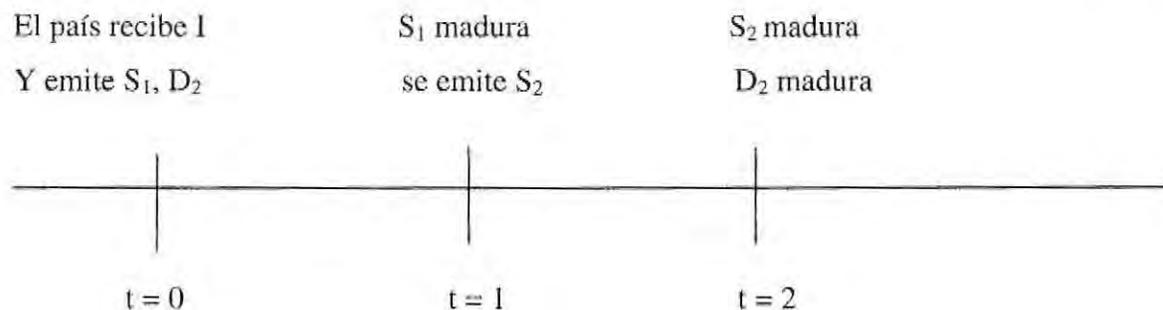
menor si hay malas noticias que si hay buenas noticias, pero no dependen de si hay un incremento en la tasa de interés,  $0 < L - L^{dc} = L - L^{dh} < X - R^{uc} = X - R^{uh}$

#### 4.DEUDA DE CORTO Y DE LARGO PLAZO.

Consideremos ahora el caso en que el país puede usar solamente deuda de corto y de largo plazo para financiarse, como en Diamond (1991, 1993). El país puede emitir deuda de corto plazo con valor nominal  $S_1$  que madura en  $t = 1$ , después de que llegan las noticias intermedias, y deuda de largo plazo con valor nominal  $D$ , que madura después de que se completa el proyecto en  $t = 2$ . Para pagar  $S_1$  en  $t = 1$  el país debe acudir nuevamente al mercado de crédito, donde puede prometer el pago de un monto de hasta  $(X - D)$  en  $t = 2$ , es decir, la parte de sus ingresos que no necesitará para pagar la deuda de largo plazo. Entonces, en  $t = 1$ , el país emite deuda de corto plazo con valor nominal  $S_2$  que madura en  $t = 2$ . Si el país no puede obtener los fondos necesarios para pagar  $S_1$ , su proyecto es ajustado..

La figura 1 ilustra el funcionamiento de los mercados de crédito

Figura 1.



Ahora necesitamos establecer varias relaciones entre los diferentes tipos de deuda. Encontramos primero cuánta deuda se debe emitir en el momento uno para obtener los

fondos necesarios para pagar  $S_1$ . Esto depende de si hay noticias buenas ( $s = u$ ) o malas ( $s = d$ ) sobre el proyecto, y de si la tasa de interés sigue siendo cero ( $n = c$ ), o aumenta a  $i > 0$  ( $n = h$ ). Para obtener  $S_1$  en  $t = 1$ , el país debe emitir deuda con valor nominal  $S_2$  tal que:

$$S_2 = S_1 (1 + i) / q^u \quad \text{si } s = u, n = h$$

$$S_2 = S_1 / q^u \quad \text{si } s = u, n = c$$

$$S_2 = S_1 (1 + i) / q^d \quad \text{si } s = d, n = h$$

$$S_2 = S_1 / q^d \quad \text{si } s = d, n = c$$

Para ver por qué, consideremos por ejemplo el caso  $s = u, n = h$  (la explicación de los otros casos es similar). Puesto que hay buenas noticias sobre el proyecto ( $s = u$ ), los mercados financieros esperan que se obtendrá  $X$  con probabilidad  $q^u$ . Esta es la probabilidad con la que el país pagará su deuda  $S_2$ . Entonces, el pago esperado de una deuda con valor nominal  $S_2$  es  $q^u S_2$ . Por lo tanto, la deuda de corto plazo  $S_2$  ofrece una tasa (bruta) de rendimiento de  $q^u S_2 / S_1$ , que debe ser igual a la tasa (bruta) de interés  $1 + i$ , de donde  $S_2 = S_1 (1 + i) / q^u$ .

Ahora, si el país paga no importa qué noticias se presenten en el momento uno, una mezcla de deudas de corto y largo plazo ( $S_1, D$ ) implica los siguientes pagos en  $t = 2$ :

$$R^{uh} = D + S_1 (1 + i) / q^u \quad (5)$$

$$R^{uc} = D + S_1 / q^u \quad (6)$$

$$R^{dh} = D + S_1 (1 + i) / q^d \quad (7)$$

$$R^{dc} = D + S_1 / q^d \quad (8)$$

Para ver por qué, consideremos por ejemplo la condición (5). El país debe pagar deuda de largo plazo con valor nominal  $D$ , más deuda de corto plazo con valor nominal  $S_2$ . Podemos obtener (5) reemplazando  $S_2$  por el valor que toma cuando  $s = u$  and  $n = h$ .

Examinemos ahora cómo se financia el país usando sólo deuda de corto y largo plazo. Consideraremos primero el caso en que el proyecto no se ajustaría si hubiera contratos completos  $L < q^d X$ . Consideraremos posteriormente el caso opuesto.

#### 4.1 Endeudamiento sin información futura sobre el proyecto del país.

Consideremos el caso en que la información futura no reducirá la simetría de información entre el país y sus acreedores,  $e = r$ . Tenemos entonces  $q^u = q^d = q$ .

La proposición 1 nos dice que el óptimo bajo contratos completos se alcanza cuando las obligaciones financieras son tales que el proyecto nunca se cancela y los pagos son constantes,  $R^{sn} = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q$ , for  $s = d, u$ ;  $n = h, c$ .

Entonces, el óptimo bajo contratos completos se puede alcanzar mediante una mezcla de deuda de corto y largo plazo si existe un par  $(S_1, D)$  tal que  $R^{sn} = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q$  para todos  $s$  y  $n$ , donde  $R^{sn}$  está dado por las condiciones (5-8) y  $q^u = q^d = q$ . Entonces, este óptimo puede ser alcanzado (note que (7) y (8) son redundantes) cuando:

$$D + S_1 (1 + i) / q = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q \quad (9)$$

$$D + S_1 / q = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q \quad (10)$$

Que se cumplen simultáneamente para

$$D = [\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q, \quad S_1 = 0. \quad (11)$$

Entonces, aun cuando sólo use deuda de corto y largo plazo, el país puede replicar el contrato óptimo bajo contratación completa. El país logra esto emitiendo sólo deuda de largo plazo.

Vale la pena comparar la tasa de interés de diferentes tipos de financiamiento. Con deuda de largo plazo, el país obtiene  $I$  y promete pagar  $[\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] I / q$ . Entonces, la tasa nominal de la deuda de largo plazo es  $[\lambda + (1 - \lambda)(1 + i)] / q - 1 > 0$ . Aunque la tasa libre de riesgo es cero para un préstamo de corto plazo a pagar en  $t = 1$ , el país debe pagar una tasa mayor a cero sobre su deuda de largo plazo por dos razones. Primero, puede ser que el préstamo no se pague, lo que ocurre si el proyecto fracasa, y

tiene probabilidad  $(1-q)$  – de ahí el término  $q$  en la expresión de la tasa de interés nominal. Segundo, la tasa de interés puede aumentar en  $t = 1$  to  $i$ , lo que ocurre con probabilidad  $(1 - \lambda)$  y explica el resto de la desviación de cero.

La deuda de corto plazo es más barata en el sentido de que un préstamo que se pague con seguridad en el momento uno paga una tasa de interés de cero, mientras que un préstamo que se pagará con seguridad en  $t = 2$  paga una tasa de  $(1 - \lambda) i$ . Sin embargo, la comparación apropiada es entre emitir deuda de largo plazo y emitir deuda de corto plazo que se refinancia en  $t = 1$ . Al hacer esta comparación obtenemos la misma tasa de interés esperada para ambos tipos de deuda.

Resumiendo, el costo financiero esperado es el mismo para ambos tipos de financiamiento. El país se financia con deuda de largo plazo porque es averso al riesgo y esta deuda garantiza que el proyecto se completará y los pagos serán constantes.

#### 4.2 Endeudamiento sin incertidumbre sobre tasas de interés.

Consideremos ahora el caso en que las noticias futuras reducirán la asimetría de información entre el país y los inversionistas,  $r > e$ , pero no hay incertidumbre sobre la tasa de interés,  $i = 0$ . Sabemos por la proposición 2 que bajo contratos completos tendremos  $R^{uh} = R^{uc} < R^{dh} = R^{dc} < X$  si  $q^d X > L$ . Este contrato puede ser replicado con una mezcla de deuda de corto y largo plazo si hay un par  $(S_1, D)$  que produzca el valor  $R^{sn}$  indicado por las condiciones (5-8). Bajo contratos completos, el pago del momento dos no debería depender de si sube o no la tasa de interés. Sea entonces  $R^{uh} = R^{uc} = R^u$ , y  $R^{dh} = R^{dc} = R^d$ . Por lo tanto, las condiciones (5-8) se transforman en

$$D + S_1/q^u = R^u \tag{12}$$

$$D + S_1/q^d = R^d \tag{13}$$

Estas dos ecuaciones tienen una solución única en  $(S_1, D)$ , y esta solución replica el contrato óptimo bajo contratación completa. Tenemos:

$$S_1 = \frac{R^d - R^u}{q^d - q^u} > 0, \quad (14)$$

$$D = \frac{q^u R^u - q^d R^d}{q^u - q^d} \quad (15)$$

Esto significa que es óptimo usar deuda refinanciable de corto plazo. La razón es que esta deuda, a diferencia de la deuda de largo plazo, hace que el costo financiero depende de las noticias futuras, y los países con buenos proyectos saben que obtendrán noticias buenas con mayor probabilidad que aquéllos con proyectos malos.

#### 4.3 Endeudamiento con dos tipos de información futura.

Consideremos ahora el caso en que habrá información en el momento uno tanto respecto al proyecto del país como respecto a las tasas de interés,  $r > e$  y  $i > 0$ . De acuerdo a la proposición 2, bajo contratación completa es óptimo que los pagos del momento dos no dependan de las variaciones en la tasa de interés. Tenemos entonces que  $R^{uh} = R^{uc} = R^u$ , y  $R^{dh} = R^{dc} = R^d$ . Las ecuaciones (5-8) se transforman en

$$D + S_1 (1 + i) / q^u = R^u \quad (16)$$

$$D + S_1 / q^u = R^u \quad (17)$$

$$D + S_1 (1 + i) / q^d = R^d \quad (18)$$

$$D + S_1 / q^d = R^d \quad (19)$$

Y no existe un par  $(S_1, D)$  que soluciones simultáneamente estas cuatro ecuaciones: Supongamos lo contrario. Entonces (16) y (17) implican  $S_1 = 0$ . Sin embargo, substituyendo  $S_1 = 0$  en (17) y (19) obtenemos  $R^u = R^d$ , lo que es una contradicción. Entonces, una mezcla de deuda de corto y largo plazo, aún si se diseña óptimamente, no

puede replicar a los contratos completos. Encontremos ahora lo mejor que pueden alcanzar los contratos de deuda, es decir, el par  $(S_1, D)$  que soluciona

Programa 2:

$$\begin{aligned} & \text{Max } e(1-\lambda)u(X - S_1(1+i)/q^d - D) + e\lambda u(X - S/q^d - D) \\ & + (1-e)(1-\lambda)u(X - S(1-i)/q^u - D) + (1-e)\lambda u(X - S/q^u - D) \\ & \text{s.a.} \\ & D[f + (1-f)\pi] + S_1[\lambda + (1-\lambda)(1+i)] \geq [\lambda + (1-\lambda)(1+i)]I \end{aligned} \quad (20)$$

Como se muestra en el apéndice,  $S_1 > 0$  en la solución de este programa. Es óptimo usar deuda de corto plazo. En efecto, si sólo se usara deuda de largo plazo, el país tendría un ingreso neto constante y la utilidad marginal de este ingreso neto también sería constante. Pero en tal circunstancia, un incremento en la deuda de corto plazo incrementaría los pagos que realiza un país bueno en los estados de la naturaleza malos en menos de lo que reduciría sus pagos en los buenos estados. Por eso, sería óptimo usar al menos algo de deuda de corto plazo.

#### 4.4. Endeudamiento cuando es óptimo ajustar el proyecto.

Hasta ahora hemos examinado situaciones en que la mezcla de deuda de corto y largo plazo no produce un ajuste del proyecto, hemos restringido nuestra atención a situaciones en que el país logra refinanciar la deuda que madura en el momento uno. Pero la proposición dos nos dice que esto no es necesariamente óptimo. Examinemos qué ocurre si es óptimo ajustar el proyecto en el momento uno. Una derivación completa de la estructura de maduración óptima requeriría nuevos supuestos, pero podemos decir algo sobre la optimalidad del uso de la deuda de corto plazo.

Para que una mezcla de deuda de corto y largo plazo produzca la cancelación del proyecto después de malas noticias pero no lo haga después de buenas noticias debe cumplirse

$$q^d (X - D) < S_1 \leq q^u (X - D) \quad (21)$$

La primera desigualdad en (21) establece que el país no puede pagar su deuda en el momento uno si hay malas noticias sobre su proyecto. La segunda desigualdad, por su parte, establece que sí lo puede hacer si llegan buenas noticias. Notemos que si un par  $(S_1, D)$  satisface (21), necesariamente cumple  $S_1 > 0$ . Esto nos indica que el considerar la posibilidad de que sea óptimo cancelar el proyecto refuerza los argumentos para usar deuda de corto plazo.

**Proposición 3.** Si el país debe financiarse con una mezcla de deuda de corto y largo plazo  $(S_1, D)$ , un contrato que use sólo deuda de largo plazo es óptimo si  $e = r$ . En caso contrario, la mezcla óptima de endeudamiento implica  $S_1 > 0$ .

## CONCLUSIONES.

En este trabajo hemos analizado un modelo en que un país financia un proyecto de desarrollo bajo condiciones de selección adversa. Antes de que el proyecto madure se conocen dos tipos de noticias. Una de ellas se refiere al proyecto y reduce la asimetría de información inicial. La otra se refiere a una variable que no está bajo control del país ni se refiere directamente a su proyecto. El proyecto se puede ajustar antes de que madure y después de que se conozcan las noticias recién mencionadas. Este ajuste implica una pérdida pero logra salvaguardar cierta cantidad de recursos.

Hemos examinado la forma óptima de financiamiento tanto en el caso en que existe la posibilidad de firmar contratos completos como en el caso en que sólo se puede hacer uso de deuda de corto y de largo plazo. Hemos encontrado que cuando se restringe al país a usar solamente deuda de corto y de largo plazo, no puede en general reproducir el contrato que sería óptimo bajo contratación completa. En esta situación, resulta óptimo el uso de (al menos algo de) deuda de corto plazo, excepto cuando las noticias sobre el proyecto del país no proporcionan ninguna información relevante.

El modelo muestra que la selección adversa origina que un país use deuda de corto plazo. En primer lugar, causa que para ciertos valores de los parámetros aunque el proyecto del país sea viable, no sea capaz de atraer financiamiento de largo plazo. En segundo lugar, la combinación de la selección adversa junto con la existencia de información futura acerca del proyecto origina que aun cuando el país pueda atraer deuda de largo plazo, prefiera usar deuda de corto plazo.

## APÉNDICE

### Prueba de las proposiciones 1 y 2.

El contrato óptimo elige  $\phi^{sn}$ ,  $R^{sn}$ ,  $L^{sn}$ , para  $s = u, d$ , y  $n = c, h$ , para solucionar el Programa (1):

$$\begin{aligned} \text{Max } H = & e(1-\lambda)u((1-\phi^{dh})X - R^{dh} + \phi^{dh}L - L^{dh}) \\ & + e\lambda u((1-\phi^{dc})X - R^{dc} + \phi^{dc}L - L^{dc}) + (1-e)(1-\lambda)u((1-\phi^{uh})X - R^{uh} + \phi^{uh}L - L^{uh}) \\ & + (1-e)\lambda u((1-\phi^{uc})X - R^{uc} + \phi^{uc}L - L^{uc}) \end{aligned}$$

sujeto a

$$\begin{aligned} [fe + (1-f)r] [(1-\lambda)(q^d R^{dh} + L^{dh}) + \lambda(q^d R^{dc} + L^{dc})] + [f(1-e) + (1-f)(1-r)] \\ [(1-\lambda)(q^u R^{uh} + L^{uh}) + \lambda(q^u R^{uc} + L^{uc})] \geq [\lambda + (1-\lambda)(1+i)]I \end{aligned} \quad (3)$$

y

$$0 \leq R^{sn} \leq (1-\phi^{sn})X, \quad 0 \leq L^{sn} \leq \phi^{sn}L, \quad 0 \leq \phi^{sn} \leq 1 \text{ para } s = d, u, \text{ y } n = c, h,$$

i) En un óptimo, la restricción (3) se cumple con igualdad. Si no fuera así, podríamos reducir  $R^{dh}$  o  $L^{dh}$ , mejorar la función objetivo y seguir satisfaciendo la restricción

ii) Si en un óptimo  $\phi^{sn} < 1$ , entonces  $L^{sn} = \phi^{sn}L$ , para  $s = u, d$  y  $n = h, c$ .

Por simplicidad, probemos lo anterior para el caso  $s = u$  y  $n = h$  (Los demás son similares). Dado que (3) se cumple con igualdad, expresemos  $R^{uh}$  como función de las demás variables y reemplacémosla en la función objetivo. Sea  $V(\cdot)$  la nueva función objetivo. Tenemos:

$$\frac{\partial V}{\partial L^{uh}} = (1-e)(1-\lambda)u'(\cdot)\left(-1 + \frac{1}{q^u}\right) > 0$$

Entonces, la restricción  $L^{uh} \leq \phi^{uh} L$  es vinculante.

iii) En un óptimo  $\phi^{uh} = \phi^{uc} = 0$ .

Se sigue directamente al fijar  $\phi^{uh} < 1$ , reemplazar  $L^{uh}$  por  $\phi^{uh} L$  y derivar con respecto a  $\phi^{uh}$  (la prueba para  $\phi^{uc}$  es similar)

iv) En un óptimo  $\phi^{dh} = \phi^{dc} = 0$  si  $L < q^d X$

$$\phi^{dh} = \phi^{dc} = 1 \text{ si } L > q^d X$$

La prueba es similar a  $\phi^{uh} = \phi^{uc} = 0$  pero podemos tener  $\phi^{dh} = \phi^{dc}$  igual a 0 o 1 porque  $L$  puede ser mayor o menor a  $q^d X$ .

v) Si  $L < q^d X$ , entonces  $\phi^{sn} = 0$  es óptimo para todo  $s$  y  $n$ . Reemplazando estos valores en el Programa (1), obtenemos  $L^{sn} = 0$  para todo  $s$  y  $n$ . Usando nuevamente la función  $V$  definida arriba y derivando obtenemos la condición de primer orden

$$\frac{\partial V}{\partial R^{dh}} = -e(1-\lambda)u'(X - R^{dh}) + (1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh}) \frac{fe + (1-f)r\pi}{f(1-e) + (1-f)(1-r)\pi} = 0$$

de donde

$$\frac{u'(X - R^{dh})}{u'(X - R^{uh})} = \frac{fe(1-e) + (1-f)r(1-e)\pi}{fe(1-e) + (1-f)e(1-r)\pi} \quad (A1)$$

y por tanto

Si  $r > e$ ,  $u'(X - R^{dh}) > u'(X - R^{uh})$ , lo que implica  $R^{uh} < R^{dh}$ .

Si  $r = e$ , entonces  $u'(X - R^{dh}) = u'(X - R^{uh})$ , y  $R^{uh} = R^{dh}$ .

Por otro lado,

$$\frac{\partial V}{\partial R^{dc}} = -e\lambda u'(X - R^{dc}) + \frac{(1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh})[fe + (1-f)r\pi]\lambda}{[f(1-e) + (1-f)(1-r)\pi][1-\lambda]} = 0$$

implica

$$\begin{aligned} u'(X - R^{dc}) &= fe(1-e) + (1-f)r(1-e)\pi \\ u'(X - R^{uh}) &= fe(1-e) + (1-f)e(1-r)\pi \end{aligned} \quad (A2)$$

De (A1) y (A2) se sigue que  $u'(X - R^{dc}) = u'(X - R^{dh})$ , que implica  $R^{dc} = R^{dh}$ .

Asimismo,

$$\frac{\partial V}{\partial R^{uc}} = -(1-e)\lambda u'(X - R^{uc}) + \frac{(1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh})\lambda}{(1-\lambda)} = 0 \quad (A3)$$

que implica

$$u'(X - R^{uc}) = u'(X - R^{uh}), \text{ y por tanto } R^{uc} = R^{uh}.$$

vi) Consideremos ahora el caso  $L > q^d X$ . Entonces,  $\phi^{dh} = \phi^{dc} = 1$ ,  $\phi^{uh} = \phi^{uc} = 0$ ,

$R^{dh} = R^{dc} = 0$ ,  $L^{uh} = L^{uc} = 0$ , y usando de nuevo la función  $V$  tenemos

$$\frac{\partial V}{\partial R^{uc}} = -(1-e)\lambda u'(X - R^{uc}) + \frac{(1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh})\lambda}{(1-\lambda)} = 0 \quad (A4)$$

que implica  $u'(X - R^{uc}) = u'(X - R^{uh})$ , y  $R^{uc} = R^{uh}$

También tenemos

$$\frac{\partial V}{\partial L^{dc}} = -e\lambda u'(L - L^{dc}) + \frac{(1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh})[fe + (1-f)r]\lambda}{[f(1-e) + (1-f)(1-r)\pi][1-\lambda]}$$

de donde

$$\begin{aligned} u'(L - L^{dc}) &= fe(1-e) + (1-f)(1-e)r \\ u'(X - R^{uh}) &= fe(1-e) + (1-f)(1-r)e\pi \end{aligned} \quad (A5)$$

y por tanto

$$u'(L - L^{dc}) > u'(X - R^{uh}), \text{ lo que implica } L - L^{dc} < X - R^{uh}$$

Por otra parte,

$$\frac{\partial V}{\partial L^{dh}} = -e(1-\lambda)u'(L - L^{dh}) + \frac{(1-e)(1-\lambda)u'(X - R^{uh})[fe + (1-f)r]}{[f(1-e) + (1-f)(1-r)\pi]} = 0$$

que implica

$$\begin{aligned} u'(L - L^{dh}) &= fe(1-e) + (1-f)(1-e)r \\ u'(X - R^{uh}) &= fe(1-e) + (1-f)(1-r)e\pi \end{aligned} \quad (A6)$$

(A5) y (A6) implican conjuntamente que  $L^{dh} = L^{dc}$ .

**Prueba de que  $S_1 > 0$  en el contrato que soluciona el Programa (2)**

El contrato de deuda óptimo elige  $(S_1, D)$  para solucionar el Programa (2):

$$\begin{aligned} \text{Max } G(S_1, D) &= e(1-\lambda) u(X - S(1+I)/q^d - D) + e\lambda u(X - S/q^d - D) \\ &+ (1-e)(1-\lambda) u(X - S(1-i)/q^u - D) + (1-e)\lambda u(X - S/q^u - D) \\ \text{s.a.} \\ D[f + (1-f)\pi] + S_1[\lambda + (1-\lambda)(1+i)] &\geq [\lambda + (1-\lambda)(1+i)] I \end{aligned} \quad (20)$$

Notemos que la restricción (20) se cumple con igualdad por lo que define implícitamente a  $D$  como función de  $S_1$ . Sea  $G(S_1)$  la nueva función objetivo resultante de usar tal función implícita. Tenemos que cuando  $S_1 = 0$ :

$$\frac{\partial G}{\partial S_1} = u'(X - D)[\lambda + (1-\lambda)(1+i)] \left[ \frac{1}{f + (1-f)\pi} - \frac{e}{q^d} - \frac{(1-e)}{q^u} \right] \quad (A7)$$

(A7) es estrictamente positivo si el último término entre corchetes es estrictamente positivo. Cuando  $r = e$ ,  $q^d = q^u = f + (1-f)\pi$ , y este término es cero. Pero si  $r > e$ , este término es positivo porque es creciente en  $r$ . Entonces, la mezcla óptima  $(S_1, D)$  implica el uso de una cantidad positiva de deuda de corto plazo.

## REFERENCIAS

- Calvo, G. and E. Mendoza (1996) "Mexico's balance of payment crisis: a chronicle of a death foretold", *Journal of International Economics*, 41, pp. 235-264.
- Cole, H. and T. J. Kehoe (1996) "A self-fulfilling model of Mexico's 1994-1995 debt crisis", *Journal of International Economics*, 41, pp. 309-330
- Diamond, D. W. (1991), "Debt Maturity Structure and Liquidity Risk" *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 709-737.
- "Bank Loan Maturity and Priority when Borrowers can Refinance", in Mayer, C. and X. Vives, 1993, *Capital Markets and Financial Intermediation*. Cambridge University Press.
- Dornbusch, R.(1989) "Debt Problems and the World Macroeconomy" in Sachs, Jeffrey *Developing Country Debt and Economic Performance*. The University of Chicago Press. Chicago, 1989.
- Flannery, M. J. (1986) "Asymmetric Information and Risky Debt Maturity Choice" *Journal of Finance*, 41, pp. 19-38
- Sachs, J., A. Tornell and A. Velasco (1996) "The Mexican peso crisis: Sudden death or death foretold ?", *Journal of International Economics*, 41, pp. 265-284

## SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO DEL CEE

El Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México, ha creado la *Serie Documentos de Trabajo* con el propósito de difundir investigaciones que contribuyan a la discusión de importantes problemas teóricos y empíricos, aun en su versión preliminar. Con esta publicación se busca estimular el análisis de las ideas ahí expuestas, así como la comunicación con sus autores. El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de estos últimos.

Los siguientes documentos de trabajo pueden solicitarse a: The following working papers are still available upon request from:

Rocío Contreras, Centro de Documentación, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México A.C., Camino al Ajusco 20, 01000 México, D.F., México. [rocio@colmex.mx](mailto:rocio@colmex.mx)

### 1995

- I Schettino, Macario. *Crecimiento económico y distribución del ingreso.*
- II Schettino, Macario. *A Function for the Lorenz Curve.*
- III Székely, Miguel. *Economic Liberalization, Poverty and Income Distribution in Mexico.*
- IV Taylor, Edward y Antonio Yúnez. *Impactos de las reformas económicas en el agro mexicano: Un enfoque de equilibrio general aplicado a una población campesina.*
- V Schettino, Macario. *Intuition and Institutions: The Bounded Society.*
- VI Bladt, Mogens. *Applied Time Series Analysis.*
- VII Yúnez Naude, Antonio y Fernando Barceinas. *Modernización y el mantenimiento de la biodiversidad genética en el cultivo de maíz en México.*
- VIII Urzúa, Carlos M. *On the Correct Use of Omnibus Tests for Normality.*
- IX Castañeda, Alejandro. *Market Structure and Innovation with Multiproject Firms. The Role of the Timing of Innovation.*
- X Urzúa, Carlos M. *Omnibus Tests for Multivariate Normality of Observations and Residuals.*

### 1996

- I Castañeda, Alejandro. *Poder de mercado en el sector manufacturero mexicano. Estimación con variables instrumentales.*
- II Benetti, Carlo, Alejandro Nadal Egea y Carlos Salas Páez. *The Law of Supply and Demand in the Proof of Existence of General Competitive Equilibrium.*
- III Jaime Sempere y Horacio Sobarzo. *Elementos económicos de una propuesta de reforma en materia de federalismo fiscal en México.*
- IV Sempere, Jaime y Horacio Sobarzo. *Federalismo fiscal en México.*

- V Székely, Miguel. *Explaining Changes in Poverty: Some Methodology and its Application to Mexico.*
- VI Becerril G., Javier, G. Dyer, J. E. Taylor y Antonio Yúnez Naude. *Elaboración de matrices de contabilidad social para poblaciones agropecuarias: el caso de El Chante, Jalisco*
- VII Burguet, Roberto and Jaime Sempere. *Environmental protection under bilateral trade and imperfect competition; free trade versus strategic tariffs.*

#### 1997

- I Casco, Andrés y José Romero. *Propuesta de gasto público para el campo.*
- II Hammond, Peter and Jaime Sempere. *On the contrast between policies toward trade and migration.*
- III Romero, José. *Mexican agriculture: Distribution and efficiency effects of eliminating price distortions.*

#### 1998

- I Sobarzo, Horacio. *Applied General Equilibrium Models: The Mexican Experience of NAFTA.*
- II Burguet, Roberto. *Auction Theory. A Guided Tour.*
- III Romero, José. *El holocausto y su secuela: la Revolución Mexicana de 1910.*
- IV Calderón-Madrid, Angel. *In and Out of the Formal and Informal Labour Markets in Mexico: Transition Analysis using Duration Models.*
- V Calderón Madrid, Angel. *Explicaciones de la caída del ahorro privado en México desde tres perspectivas.*
- VI Burguet, Roberto and Jaime Sempere. *North-South Environmental Debate: Strategic Price Distortions and Capital Flows.*
- VII Castañeda, Alejandro. *Measuring the degree of collusive conduct in the mexican manufacturing sector.*
- VIII Gollás, Manuel. *El tamaño del gobierno y el crecimiento.*

#### 1999

- I Gollás, Manuel. *Las eficiencias pública y privada.*
- II Gollás, Manuel. *La movilidad del ahorro y la inversión en México.*
- III Burguet, Roberto and Jaime Sempere. *Trade incentives and the strength of environmental policies under imperfect competition.*
- IV Esquivel, Gerardo and Felipe Larraín. *Explaining currency crises.*
- V Esquivel, Gerardo and Felipe Larraín. *Latin America confronting the Asian crisis.*

- VI Esquivel, Gerardo. *Gasto en educación y desarrollo regional: una evaluación inicial del Fondo de Aportaciones para la Educación Básica y Normal.*
- VII Romero, José. *Expansión monetaria y crecimiento económico: Una visión alternativa.*
- VIII Urzúa, Carlos M. *A simple and efficient test for Zipf's law.*
- IX Esquivel, Gerardo. *Convergencia regional en México, 1940 – 1995.*
- X Márquez, Graciela. *La administración hacendaria de Matías Romero.*
- XI Sobarzo, Horacio. *Estructura hacendaria y desigualdad regional en México.*
- XII Burguet, Roberto and Jaime Sempere. *Does freer trade imply weaker environmental policies?*
- XIII Ortuño, Ignacio and Jaime Sempere. *Is regionalism better for economic integration? Nations, regions, and risk-sharing.*
- XIV Yúnez-Naude, Antonio y J. Edward Taylor. *Manual para la elaboración de matrices de contabilidad social con base en encuestas socioeconómicas aplicadas a pequeñas poblaciones rurales.*
- XV Romero, José. *Estrategias de crecimiento en economías duales*

## 2000

- I López-Calva, Luis F. and Luis A. Rivas. *Capital accumulation and child labor: Can compulsory schooling be counterproductive?*
- II López-Calva, Luis F. *A social stigma model of child labor.*
- III López-Calva, Luis F. and Koji Miyamoto. *Filial obligations and child labor.*
- IV Sheshinski, Eytan and Luis F. López-Calva. *Privatization and its benefits: theory and evidence.*
- V Urzúa, Carlos M. *Welfare consequences of a recent tax reform in México.*
- VI Márquez, Graciela. *Interests and ideas of commercial policy in México, 1868 – 1872.*
- VII Urzúa, Carlos M. *Vicisitudes del federalismo mexicano.*
- VIII Urzúa, Carlos M. *Las ciudades mexicanas no siguen la ley de Zipf.*
- IX Fields, Gary S., Luis F. López Calva y Ernesto Pérez de Rada. *La pobreza en las zonas urbanas de Bolivia: un análisis de sus características y determinantes.*
- X Larraín, Felipe and Luis F. López-Calva. *Privatization in Central America: Fostering economic growth through private sector development.*
- XI Esquivel, Gerardo and Felipe Larraín. *Currency Crises: Is Central America Different?*

- XII Esquivel, Gerardo, Felipe Larraín and Jeffrey D. Sachs. *Central America's External Debt Problem: Honduras, Nicaragua and the HIPC Initiative.*
- XIII López-Calva, Luis F. and Juan Rosellón. *The Reform of the Mexican Natural Gas Market: Effects on Production and Distribution.*

#### 2001

- I Freije, Samuel and Luis F. López-Calva. *Child Labor, School Attendance, and Poverty in Mexico and Venezuela.*
- II Andalon, L., Mabel A. and Luis F. López-Calva. *What Happens to Workers when Governments Divest?: Labor and the Privatization of Mexican Railroads.*
- III López-Calva, Luis F. *Child Labor: Myths, Theories, and Facts.*
- IV Romero, José. *Factores que llevaron a la apertura comercial en México.*
- V Márquez, Graciela. *Protección y cambio institucional: La política arancelaria del Porfiriato a la Gran Depresión.*
- VI Romero, José. *Sustitución de importaciones y apertura comercial: Resultados para México.*
- VII Romero, José y Oscar Fernández. *Crecimiento, comercio y movimientos de capital en economías con oferta ilimitada de trabajo.*
- VIII Esquivel, Gerardo. *Producción científica e impacto de los economistas académicos en México.*
- IX Romero, José. *México: Cuatro estrategias de crecimiento.*
- X Márquez, Graciela. *Monopolio y comercio en América Latina, siglos XVI-XVII.*
- XI Márquez, Graciela. *Daniel Cosío Villegas, sus años como economista.*

#### 2002

- I López-Calva, Luis F. and Juan Rosellón. *On the Potential Distributive Impact of Electricity Reform in Mexico.*
- II López-Calva, Luis F. *Social Norms, Coordination, and Policy Issues in the Fight Against Child Labor.*
- III Fernández Ruiz, Jorge. *Endeudamiento y uso óptimo de información en contratos financieros bajo selección adversa.*