



EL IMPACTO DE SHOCKS MACROECONOMICOS SOBRE LA
SITUACION FINANCIERA DE LAS EMPRESAS

Nicolás Eyzaguirre
Marzo 1986

Esta versión fue preparada para el Proyecto PNUD/CEPAL RLA/77/021 "Implicaciones para América Latina del Sistema Monetario y Financiero Internacional", como parte de un estudio que realiza dicho Proyecto sobre Sistemas Financieros Internos y Deuda Interna en América Latina.

El autor agradece los comentarios de los señores Alejandro Jadresic, Carlos Massad, Mario Valdivia y Roberto Zahler, como asimismo la asistencia de Daniel Titelman en la sección empírica. Los errores son, por cierto, exclusiva responsabilidad del autor.



INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. EL MODELO	10
II.1 Valor de una empresa productora de bienes transables	12
II.2 Valor de una empresa productora de bienes no transables ...	17
II.3 La separabilidad de lo "productivo" y lo "financiero"	18
II.4 Resultados	20
II.4.1 La intermediación de recursos en moneda nacional ..	21
II.4.2 La intermediación de recursos externos	21
II.4.3 El valor de la empresa productiva	23
II.4.4 El valor global de la forma	28
II.5 La vulnerabilidad a shocks macroeconómicos	30
II.5.1 Shocks en el tipo de cambio	30
II.5.2 Cambios en el nivel de actividad	33
II.5.3 Cambios en el tipo de interés	34
III. ILUSTRACION DE LA METODOLOGIA PARA EL CASO DE CHILE 1978-1984	36
III.1 Impacto de shocks macroeconómicos sobre el valor de firmas productoras de bienes transables	39
III.2 Impacto de shocks macroeconómicos sobre el valor de firmas productoras de bienes no transables	44
III.3 Comentarios finales	46
APENDICE	49
A.1 Valor de la empresa que administra recursos financieros domésticos	49
A.2 Valor de la empresa que capta recursos externos y presta en el mercado doméstico	50
A.3 Valor de la empresa productiva	51

4

8

4

8

EL IMPACTO DE SHOCKS MACROECONOMICOS SOBRE LA SITUACION FINANCIERA DE LAS EMPRESAS

I. INTRODUCCION

El endeudamiento externo de los países de América Latina durante fines de los 70 y comienzos de los 80 ha suscitado una enorme atención tanto en la discusión política, como en los esfuerzos académicos más recientes. Sin embargo, un tema estrechamente vinculado al anterior, la deuda interna, ha recibido una dedicación relativamente menor. Lo cierto es que, en forma paralela al endeudamiento de los países como un todo, las personas y distintos sectores productivos de las economías latinoamericanas acumularon también enormes masas de deuda tanto con los sistemas financieros domésticos como con el exterior.

En algunos países, particularmente aquellos del Cono Sur, la deuda interna tiene un alto componente privado, esto es, personas y empresas del sector privado elevaron sustancialmente su masa de deuda respecto de los niveles históricos. En el caso de las empresas, entidades que ocuparán la atención de este trabajo, se observa una marcada tendencia a la elevación de algunos indicadores financieros característicos como, por ejemplo, el coeficiente deuda/valor agregado.

A nivel microeconómico, la mencionada tendencia al endeudamiento está reflejando una opción de financiamiento con fuentes externas a la empresa más bien que con fondos internos de la entidad. Este proceso de endeudamiento por parte de las empresas, tiene precedentes en países que experimentaron rápidos crecimientos de sus productos domésticos en las últimas décadas. En efecto, éste fue el caso de Japón y más recientemente

los casos de Corea y Taiwán. 1/ Sin embargo, en la experiencia de los países asiáticos la autoridad económica vigiló celosamente que los niveles de deuda de las empresas se mantuviera dentro de límites "razonables", esto es, que las mismas no acumularan más pasivos con el sistema financiero de los que les fuera posible servir con sus beneficios operacionales. En el caso de la experiencia latinoamericana dichos límites no fueron apropiadamente establecidos, como lo prueba la crisis generalizada de incumplimientos financieros internos que tuvo lugar en forma paralela a la crisis de deuda externa. 2/

Está en el espíritu de este trabajo el reconocer que, en el contexto de economías subdesarrolladas como las de latinoamérica, la necesidad de las empresas de recurrir a fuentes externas de financiamiento es de algún modo inevitable. Los fondos internos a los que puede recurrir una empresa están limitados por el volumen potencial de utilidades no distribuidas, las más de las veces insuficientes para financiar una rápida expansión de la capacidad productiva. Una segunda fuente potencial, de algún modo clasificable como fuente interna, 3/ es la emisión de acciones. Sin embargo las características intrínsecas de los proyectos de inversión en las economías subdesarrolladas, en cuanto a los altos grados de riesgo e incertidumbre en las actividades a emprender, hacen que el mercado accionario esté normalmente poco desarrollado. Es difícil que los

1/ Ver Sundararajan (1984).

2/ Para un análisis del caso chileno ver Arellano (1983).

3/ En el sentido que el riesgo de la empresa es compartido con quien adquiere la acción, a diferencia del financiamiento por medio de deuda.

proyectos de las empresas resulten directamente una alternativa atractiva para los potenciales ahorrantes. Así, la intermediación financiera, estatal o privada, cumplirá un rol clave en el financiamiento del desarrollo si es capaz de transformar los proyectos directos de las empresas en instrumentos rentables de moderado riesgo que sean atractivos para los ahorrantes.

El problema está en que el financiamiento a través de deuda introduce elementos de vulnerabilidad en la actividad productiva que no están presentes en otras formas de captación de recursos. En otros términos, cuando una empresa financia su expansión por medio de deuda, adquiere simultáneamente todo el riesgo de su actividad. Mientras sus ingresos operacionales son fluctuantes, ya sea por cambios en los precios relativos que enfrenta, en el nivel de ventas etc., sus egresos financieros son exógenos. Aún más, las deudas son pactadas a tasas de interés fluctuantes y aquellas que están denominadas en moneda extranjera contienen también riesgo cambiario. Así, un alto nivel de endeudamiento relativo (i.e. respecto del capital propio), contiene también un alto grado de vulnerabilidad. Cambios económicos adversos, tanto reales como financieros, pueden dejar fácilmente a una empresa, previamente solvente, en un estado de incumplimiento de sus compromisos.

Ahora bien, podría argumentarse que la vulnerabilidad de empresas altamente endeudadas es un factor observable por el sistema financiero y, por tanto, que el mismo, en su función propia de intermediación, impondría naturalmente límites a los niveles de endeudamiento. Sin embargo ello no es así, como ha sido demostrado en la experiencia latinoamericana más

creciente.^{1/} Las razones de ello son variadas. En primer lugar, es un componente clave de los sistemas financieros domésticos en latinoamérica, la existencia de un seguro estatal explícito o implícito que respalda las obligaciones del sistema financiero con el público. Ello es el resultado del problema de fondo mencionado más arriba, a saber, de la enorme dificultad de transformar los proyectos productivos en instrumentos de bajo riesgo atractivos para el público general. La presencia del seguro estatal es probablemente lo que permite la existencia de actividad de intermediación financiera. Pero el corolario de ello es que los incentivos del sector privado financiero para mantener los riesgos de su cartera a bajo nivel son insuficientes. La discrepancia inmediata que surge en este caso entre rentabilidad privada y social llama naturalmente al control estatal.^{2/}

En segundo lugar, la existencia en muchos casos de bancos y empresas relacionados al alero de los llamados "grupos económicos", desnaturaliza de algún modo la función diversificadora de riesgo propia de la intermediación financiera. El banco no controlará "per se" el riesgo del préstamo a la empresa relacionada, sino en cuanto ello alterara su capacidad de endeudamiento con las ahorrantes domésticos o extranjeros. Y, en presencia de seguro estatal, el costo para la sociedad banco-empresa por tomar actividades de alto riesgo, en términos de afectar su capacidad de captar ahorros, es mínimo.

^{1/} En el sentido de que hay evidencia empírica de colapso generalizado.

^{2/} De modo más general, el seguro estatal a los depósitos es en realidad un instrumento que regula los potenciales efectos perversos del sistema financiero derivados de sus características de bien público. Un banco que quiebra infringe externalidades negativas al resto de los bancos por cuanto lesiona la confianza del público en el sistema.

En tercer lugar, la calidad de las carteras de activos de los miembros del sistema financiero puede ser afectada por evoluciones macroeconómicas de difícil predicción a nivel del banco individual. Los shocks macroeconómicos tienen la particularidad de afectar a las actividades productivas en una misma dirección, positiva o negativa, siendo por lo mismo muy difícil amortiguar el efecto sobre la cartera en su conjunto. Un alza en la tasa de interés mundial, por ejemplo, comprometerá la rentabilidad de todas las actividades que tengan pasivos en moneda extranjera sin beneficiar a ninguna.^{1/} El efecto neto sobre la cartera de los bancos será por tanto adverso. Efectos similares producen shocks en el tipo de cambio, en los términos de intercambio, en el nivel de actividad etc. Por otra parte, la calidad de las carteras depende también de evoluciones macroeconómicas futuras, como tasas de crecimiento, ahorro externo de largo plazo, etc. El punto es que, en el contexto de la tradicional incertidumbre de las economías latinoamericanas en cuanto a continuidad política, erraticidad de las políticas económicas, conflictos laborales, etc., las unidades microeconómicas toman opciones de financiamiento basadas en expectativas generadas con información insuficiente y fuertemente influenciadas por el presente estado de cosas. Así, un ciclo macroeconómico positivo generará tremendas ilusiones de futuro y llevará a las unidades económicas a sobrerreaccionar. ^{2/}

Las tres consideraciones anteriores son fuentes de discrepancia entre el beneficio individual y social. Es tan perjudicial el inhibir el

^{1/} Salvo que hubieran sectores con activos en la banca extranjera, situación claramente inusual.

^{2/} Sobre el punto ver Meller (1984).

esquema de financiamiento a través de deuda como el dejarlo perfectamente libre. Existe un grado óptimo de intervención estatal en los mercados financieros, una de cuyas expresiones es la necesidad de limitar los niveles de endeudamiento.

Pero ello requiere criterios para establecer límites. Es en esa perspectiva donde se inserta este trabajo. El objetivo básico que perseguimos aquí es mirar el sobreendeudamiento desde la óptica de la inestabilidad que trae consigo. Más exactamente, apuntamos a establecer límites a los niveles de deuda interna por medio de evaluar la vulnerabilidad que ella introduce en los distintos sectores productivos, en cuanto a su capacidad para resistir cambios en el nivel macroeconómico. Sectores productivos altamente vulnerables a cambios razonables 1/ en variables macroeconómicas, como tasas de cambio, tipos de interés, nivel de actividad etc. estarán, en esta perspectiva, sobreendeudados.

Antes de detallar el enfoque anunciado más arriba, es conveniente destacar una cuarta razón que hace deseable el control de los niveles de endeudamiento. Ella dice relación con la crisis que desata un shock adverso sobre una economía altamente endeudada (o sobre sectores de ella). Imaginemos un sector de la economía fuertemente endeudado que sufre un alza en la tasa de interés que debe pagar por sus pasivos financieros. Como el peso de los pasivos es muy alto, es bastante probable que las firmas del sector acusen rápidamente problemas para servir sus compromisos financieros y comiencen a demandar un esquema de refinanciamiento de sus

1/ Razonable es usado aquí en un sentido distinto a esperado. Nos referimos a un evento posible, pero no esperado por las unidades económicas.

pagos de intereses. Ello producirá un alza en la demanda por crédito y, si el sector es relativamente grande, una nueva alza en la tasa de interés (que induzca a los ahorrantes a proveer nuevos fondos y/o que desincentive a los que demandaban crédito previamente). Esta nueva alza en el costo financiero puede provocar el mismo efecto de insolvencia sobre otros sectores, también endeudados, que habían logrado resistir el primer impacto. Es fácil imaginar que si el nivel de deuda de la mayoría de los sectores es alto, el proceso se esparcirá como un reguero de pólvora.

Este proceso de colapso generalizado mantendrá muy elevadas las tasas de interés mientras la subyacente indefinición de propiedad no se resuelva. En el intertanto la tasa de inversión caerá y la economía sacrificará producto presente y crecimiento futuro.

A qué nos referimos con la indefinición de propiedad? Sucede, como será ilustrado en el cuerpo de este trabajo, que la imposibilidad de una empresa de servir sus compromisos financieros, está reflejando simplemente que, de no evolucionar agregados macroeconómicos fuera de su control individual y de ser este incumplimiento una situación relativamente permanente bajo las circunstancias prevalecientes, el valor del activo de la empresa es menor que el de sus pasivos. La empresa tiene un valor negativo y de algún modo, entonces, el acreedor es dueño de la empresa. El acreedor debiera hacer una pérdida de capital y el deudor ceder la propiedad del activo.

Pero existen muchas razones que inhiben que dicha solución se implemente. Los deudores se resistirán naturalmente a entregar sus activos a la espera de mejoramientos en la situación general, rebajas negociadas en el costo del crédito o simplemente "perdonazos". Por su

parte los acreedores no desearán hacer la pérdida de capital, i.e. la diferencia entre el valor de los préstamos y el activo de la empresa, y/o asumir en sus manos la gestión de las empresas. El reconocer la pérdida de capital tiene un costo para el banco acreedor, pues dadas las restricciones legales al sistema financiero en términos de la relación deuda/capital, dicha pérdida implica disminuir la capacidad de captación de fondos. Por último, aunque de hecho la empresa haya caído en insolvencia, ello no es inmediatamente observable, pues no es evidente para el intermediario financiero si la situación es transitoria o permanente.

Así, las economías con altos niveles de deuda interna son fáciles candidatos a seguir este proceso. Cambios adversos en la situación macroeconómica inducirán un proceso generalizado de insolvencia financiera, indefiniciones en la estructura de propiedad y permanencia de elevadas tasas de interés que paralizarán la actividad económica y la inversión. Es obvio el interés público en evitar estas situaciones.

Como señalábamos anteriormente, este trabajo presenta un esquema conceptual para evaluar la vulnerabilidad de los sectores productivos, entendida ésta como el inverso de la capacidad de los mismos para resistir cambios en la situación agregada sin, en definitiva, caer en quiebra económica. Obviamente serán vulnerables aquellos sectores con baja capacidad de resistencia y viceversa. La metodología está basada en la construcción de un modelo de comportamiento de una firma representativa, que tiene acceso a crédito en moneda nacional con el sistema financiero doméstico y en moneda extranjera (pudiendo éste último tipo de crédito provenir directamente del exterior o ser intermediado por el sector

financiero nacional). A su vez la firma representativa tiene ingresos corrientes por la venta de su producto y costos corrientes por gastos de inversión y pago de sueldos y salarios (la materia prima se subsume en el producto final). Las firmas se separan según produzcan bienes transables o no transables.

Asumiendo que el objetivo de las empresas es maximizar su valor económico (que no es más que la versión intertemporal de maximizar utilidades), definido como el valor presente del flujo futuro de ingresos netos o flujos de caja, se calcula dicho valor económico como función de un conjunto de parámetros macroeconómicos, que la firma no controla, y de los niveles de endeudamiento. Dichos parámetros son los precios relativos de transables y no-transables, el tipo de cambio, la tasa de interés doméstica, la tasa de interés mundial y los salarios reales. Se asume que los mercados de bienes no transables se ajustan por el precio, por lo que cambios en el nivel de actividad económica afectan a las empresas vía precios relativos y, eventualmente, salarios reales. 1/

A continuación se simulan cambios en los mencionados parámetros y se investiga la sensibilidad del valor de la firma a dichos cambios. En el extremo, si un shock adverso torna negativo el valor de la firma representativa, estaremos en una situación de crisis por cuanto los intereses devengados por los pasivos con el sistema financiero no podrán ser cancelados con los beneficios operacionales y el sistema todo corre peligro de colapso.

1/ Una caída en el nivel de actividad deprimirá el precio de los no transables respecto de los transables. Implícitamente se supone por tanto que no hay "ajuste por cantidad".

La metodología adoptada permite obtener dos resultados interesantes. El primero es la posibilidad de estimar de un modo riguroso la razón deuda/capital. El valor de transacción de las firmas implícito en el mercado accionario no es, en mi opinión, un buen indicador del valor económico de las mismas. Ello por las imperfecciones del mercado financiero y del mercado de capitales que fueron comentadas más arriba. En segundo lugar, el enfoque resalta un aspecto del problema del endeudamiento que es el de la vulnerabilidad. Estimadores como la razón deuda-capital entregan información limitada sobre este aspecto, por su carácter estático. Un shock adverso puede elevar bruscamente dicha razón dada la variabilidad del valor de una firma financiada con deuda.

El trabajo está organizado en tres partes y un apéndice. La primera parte es la presente introducción; la segunda sección presenta el modelo y desarrolla la metodología para calcular el valor de las firmas. Algunos resultados interesantes son obtenidos a la luz del modelo, particularmente la vinculación entre el aparato financiero y productivo de una firma y el efecto del crédito externo sobre la inversión. La tercera parte ilustra la metodología para el caso de la deuda interna chilena durante el período 1978-1984. Los detalles algebraicos son presentados en el apéndice.

II. EL MODELO

En la presente sección desarrollaremos el modelo de una firma representativa, tanto para la producción de bienes transables como no transables. Esta firma representativa recibe ingresos por la venta de su producto y por los recursos frescos de deuda que contrate con el sistema financiero. Las alternativas de endeudamiento son en moneda nacional y/o

en moneda extranjera, pudiendo esta última variante ser intermediada por el mercado financiero doméstico o ser contratada directamente con el exterior. Por su parte los egresos están constituidos por pagos de sueldos y salarios, y por los intereses devengados por la deuda acumulada.

El objetivo de la firma es maximizar el valor presente del flujo futuro de ingresos netos i.e. ingresos menos egresos. Para ello debe decidir el nivel óptimo de producción y contratación de trabajo, así como un plan de inversiones destinado a ampliar la capacidad productiva y/o a reponer la depreciación del capital existente. Es exactamente el nivel óptimo del valor presente del flujo de ingresos netos lo que llamaremos "valor de la firma".

Dicho "valor de la firma" dependerá de un conjunto de parámetros que están fuera del control de la entidad. Ellos son, como ya señalábamos en la introducción, el precio del producto y de los bienes de inversión, la tasa de interés -doméstica e internacional- el tipo de cambio y el nivel de salarios.

Se asume a la economía en que dichas firmas están insertas como pequeña -en el sentido de no poder afectar tanto el precio internacional de sus bienes transables como la tasa de interés mundial- y regida por un régimen de tipo de cambio fijo. Por su parte se asume que las empresas creen que el nivel corriente de los parámetros aludidos permanecerá constante en el tiempo.

El supuesto de expectativas constantes, respecto del nivel futuro de los parámetros macroeconómicos, es una de las limitaciones más importantes de la presente metodología. Es razonable suponer que las firmas no pueden asumir un incremento o deterioro sistemático en los precios relativos, la

tasa de interés o los salarios reales. Sin embargo, una extensión natural del presente análisis es incorporar alguna expectativa de saltos futuros en dichas variables. 1/

Una segunda limitante importante en la metodología que aquí se desarrolla es la forma en que se incorpora el efecto de los cambios en el nivel de actividad económica. Al suponer que el mercado de los bienes no transables se ajusta por precio, es decir, que el mercado regula instantáneamente los excesos de oferta y demanda, las caídas en el gasto agregado de la economía deprimirán la demanda por no transables y, en este contexto, su precio. Sin embargo, es altamente probable que exista también un efecto directo de reducción en las ventas y un ajuste involuntario 2/ de la producción ^{a la} de demanda.

II.1 Valor de una empresa productora de bienes transables

Formalmente, podemos definir el valor presente nominal del flujo futuro de ingresos netos de la firma representativa, o "valor de la firma", como:

$$(1) \quad \text{Max}_{\{K, L, D, D^*\}} V = \int_0^{\infty} (P_T f(K_t, L_t) + B_t + xB_t^* - P_T \phi(I_t) - w L_t - rD_t - r^* x D_t^*) e^{-rt} dt$$

1/ Este sería el caso, por ejemplo, del tipo de cambio real. En las economías del Cono Sur, como se sabe, el flujo de financiamiento externo produjo "atraso cambiario". Es posible que este fenómeno fuera de algún modo percibido por las unidades económicas, en el sentido de esperar un cambio real más alto en el mediano plazo.

2/ Involuntario en el sentido que, dados los precios relativos, a la firma le convendría producir más si pudiera vender.

Sujeto a

- (2) $\dot{K}_t = I_t - \delta K_t$
 (3) $K_0 = \bar{K}$
 (4) $D_0 = \bar{D}$
 (5) $B_t = \dot{D}_t$
 (6) $D_0^* = \bar{D}^*$
 (7) $B_t^* \leq d^*$
 (8) $B_t^* = \dot{D}_t^*$
 (9) $\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-rt} D_t = 0$
 (10) $\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-r^*t} D_t^* = 0$

Donde

- K_t = Capital en el periodo t
 L_t = Trabajo en el periodo t
 B_t = Flujo de préstamos en moneda nacional durante el periodo t
 B_t^* = Flujo de préstamos en moneda extranjera durante el periodo t
 D_t = Deuda en moneda nacional al periodo t. Luego $D_0 = \bar{D}$ es la deuda inicial en moneda nacional.
 D_t^* = Deuda en moneda extranjera al periodo t. Luego $D_0^* = \bar{D}^*$ es la deuda inicial en moneda extranjera.
 I_t = Flujo de inversión en el periodo t
 P_T = Precio del bien transable
 r = Tasa nominal de interés doméstica
 r^* = Tasa nominal de interés foránea
 w = Tasa nominal de salarios
 x = Tasa de cambio i.e. número de unidades de moneda nacional por unidad de moneda extranjera.
 δ = Tasa de depreciación del capital.
 $f(K, L)$ = Función de producción. Esta relaciona el número de unidades de productos generadas por las distintas combinaciones de capital y trabajo.
 $\phi(I)$ = Volúmen de recursos reales necesarios para poder instalar I unidades de capital.

Así, los ingresos por la venta del producto están representados por $P_T f(K_t, L_t)$ y los recursos financieros que recibe en moneda nacional y extranjera por B_t y xB_t^* , respectivamente. Asimismo $P_T \phi(I_t)$ es el gasto en inversión y wL_t la planilla de sueldos y salarios. Los costos financieros están dados por rD_t y $r^*xD_t^*$. El término (K, L, D, D^*) representa la trayectoria en el tiempo del capital, empleo 1/ y deudas en moneda nacional y moneda extranjera.

Por simplicidad de presentación se ha asumido constante en el tiempo tanto el precio de los transables como el salario nominal. Esto se modificará más adelante asumiendo constantes el tipo de cambio real (i.e. la relación de precios de transables y no transables) y los salarios reales. Para una economía con tipo de cambio fijo, ello se reduce a suponer que el precio de los transables, de los no transables y el salario nominal, crecen a la tasa de inflación mundial.

El problema especificado en las ecuaciones (1) - (10) tiene una solución única bajo las siguientes condiciones 2/:

$\phi'(I) > 0$, es decir que el costo de invertir crezca más que proporcionalmente con el volumen de la inversión.

$f_K, f_L > 0$ $f_{KK}, f_{LL} < 0$, es decir que el producto marginal del trabajo y el capital sean positivos pero estén afectos a la ley de rendimientos decrecientes.

Hay un conjunto adicional de supuestos implícitos en la formulación (1) - (10) que cabe explicitar.

1/ Al elegir capital y trabajo la firma escoge simultáneamente el nivel de producción.

2/ Dichas condiciones son suficientes.

i) Los bienes transables producidos doméesticamente son perfectos sustitutos de los bienes foráneos. Así, la empresa toma el precio como un dato y puede vender cuanto desee producir, ya sea en el mercado interno o en el externo.

ii) La empresa puede prestar y pedir prestado en el mercado doméstico de capitales, a la misma tasa y sin restricciones cuantitativas. Puesto de otra forma, a la empresa le es indiferente, desde el punto de vista del costo, financiarse con deuda doméstica o emitiendo acciones (o con utilidades retenidas). Formalmente ello se refleja en que la tasa de descuento utilizada en (1) es igual a la tasa de interés por los pasivos en moneda nacional.

Este supuesto no es realista para empresas pequeñas las que deben soportar el diferencial entre tasas activas y pasivas de interés. Sin embargo las empresas grandes, conectadas en el mercado financiero, pueden conseguir la tasa activa (e incluso más) para sus saldos de caja. Como se modela una empresa promedio, el supuesto no parece muy restrictivo. 1/

iii) Los gastos de inversión crecen con el monto de la misma. Este supuesto (explícito a través de la condición $\phi'(I) > 0$), desarrollado por Abel (1983), permite extraer un plan de inversión definido. De lo contrario, una empresa con rendimientos constantes a la escala y competitiva en el mercado del producto y de factores, desearía un tamaño de planta infinito.

Los bienes de inversión se asumen productos transables.

1/ En todo caso la aproximación, es justo reconocer, es todavía muy gruesa. Un análisis más completo debiera distinguir entre el costo del endeudamiento doméstico (r) y la tasa de descuento o uso alternativo de los exedentes de caja. Asimismo, se podría incorporar, también en este mercado, alguna fórmula de racionamiento por cantidad.

iv) El crédito externo esta limitado en cantidad; es decir, el flujo de nuevo crédito externo tiene un tope dado por d^* .

Hay diversos factores que explican la existencia de racionamiento por cantidad en este mercado 1/. La apertura financiera privada al exterior es un fenómeno nuevo en las economías latinoamericanas. De allí que el flujo financiero requiere el desarrollo de instituciones ad-hoc. Ello no es un proceso inmediato, por lo que, a pesar de la diferencial de las tasas de interés, el capital financiero no fluye en cantidad ilimitada. Adicionalmente, la legislación que regula la movilidad de capitales en los distintos países impone restricciones en cuanto a las modalidades de plazo y monto de financiamiento externo. Por último, la banca internacional no presta en montos ilimitados sino que condiciona el volumen de recursos frescos a los niveles de endeudamiento de los distintos países. Podríamos pensar en una estrategia bancaria alternativa basada en negociar el tipo de interés con cada firma según sus niveles de deuda. Pero ello no ha ocurrido así, por lo que, al nivel de la firma, el monto máximo de endeudamiento aparece como un dato fuera del control individual.

v) Los oferentes de crédito, tanto domésticos como foráneos, establecen límites en su esquema de financiamiento. Dichos límites se refieren a evitar que los demandantes de crédito hagan lo que se ha dado en llamar un "juego Ponzi". Dicho juego consiste básicamente en

1/ Se habla de racionamiento en un mercado que, al precio vigente, existe exceso de demanda. Claramente durante la segunda mitad de los setenta y lo que va de los ochenta las tasas de interés domésticas en, al menos los países del Cono Sur, fueron más altas que la internacional. Es difícil pensar que la diferencial pueda explicarse sólo por riesgo cambiario. Así, si el costo del financiamiento externo fué menor, la tendencia hubiera sido al endeudamiento casi exclusivo en moneda extranjera. Ello no fue así, lo que prueba que simplemente las unidades económicas no podían gestionar mayor cantidad de dicho tipo de recursos.

endeudarse sin límite y pagar el servicio de la deuda con nueva deuda. Ello puede ser permitido temporalmente -i.e. refinanciar el pago de intereses- pero no como un esquema permanente. Formalmente el problema está planteado en las restricciones (9) y (10), donde se impone que la deuda no puede crecer permanentemente a una tasa mayor que el tipo de interés.

Cabe destacar que, implícitamente, la forma en como aquí se modela el financiamiento supone que sólo se sirven los intereses devengados por la deuda y que el principal nunca se paga 1/; en este contexto, un stock de deuda creciendo permanentemente más rápido que el tipo de interés, implica transferencia de recursos reales del acreedor al deudor. Ello simplemente porque el valor presente de los recursos transferidos sería mayor que el valor presente de los intereses pagados.

II.2 Valor de una empresa productora de bienes no transables

El caso de la empresa que produce no transables es formalmente muy similar al de la empresa de bienes transables. La diferencia sustancial es el precio del producto. Ello introduce algunas extensiones que cabe comentar.

i) El tipo de cambio real (precio de transables/precio de no transables) aparece explícitamente en el valor de la firma no transable, como veremos más adelante cuando presentemos los resultados. 2/

1/ Eventualmente la firma puede "comprar" deuda si el costo implícito de sus servicios es mayor que el de fuentes alternativas.

2/ Cabe destacar que si hubiesemos introducido materias primas no transables como insumos en la producción de transables, el tipo de cambio real hubiera surgido también en el valor de la firma que produce transables. La omisión no es importante, sin embargo, pues el salario introduce implícitamente el efecto precios relativos.

ii) Cambios en el nivel de actividad económica afectarán directamente el valor de la firma no transable. Una caída en el gasto agregado deprime el precio de los no transables y consecuentemente el valor de sus firmas. 1/

La expresión analítica es:

$$(1') \quad \text{Max}_{\{K, L, D, D^*\}} V = \int_0^{\infty} \{P_N f(K_t, L_t) + B_t + xB_t^* - P_T \phi(I_t) - wL_t - rD_t - r^* x D_t^*\} e^{-rt} dt$$

donde P_N = Precio de los bienes no transables.

Las restricciones son idénticas a las expresadas en las ecuaciones (2) - (10) por lo que huelga repetirlas.

II.3 La separabilidad de lo "productivo" y lo "financiero"

Un aspecto notable del problema (1) - (10), es que la optimización de la función productiva de la empresa es "separable" de la optimización de su manejo financiero. Aún más, el manejo financiero de recursos domésticos es separable del manejo de recursos financieros foráneos. Podemos concebir a la empresa como tres entidades que se manejan separadamente: la sección productiva y dos departamentos de finanzas que manejan los recursos en moneda nacional y foránea, respectivamente.

Formalmente, el problema (1) - (10) se puede separar como sigue:2/

$$(11) \quad \text{Max}_{\{K, L\}} V_1 = \int_0^{\infty} \{P_T f(K_t, L_t) - P_T \phi(I_t) - wL_t\} e^{-rt} dt$$

1/ Adicionalmente, ambas firmas productora de transables como de no transables se verán afectadas por cambios en el nivel de actividad en cuanto ello implique variaciones en el salario real. El efecto de una caída en la actividad económica sobre el valor de las firmas productoras de bienes no-transables, tiene un paralelo, para el caso de las firmas del sector transable, en una caída en el nivel de actividad del resto del mundo con su efecto depresivo sobre el precio de los bienes transables.

2/ Elegimos el caso de la empresa productora de bienes transables arbitrariamente. Todo lo que sigue es simétrico para el caso del sector no transable.

$$\begin{aligned}
 & \text{Sujeto a} && \dot{K}_t = I_t - \delta K_t \\
 & && K_0 = \bar{K} \\
 (12) \quad \text{Max} && V_2 = & \int_0^{\infty} [B_t - rD_t] e^{-rt} dt \\
 \{D\} && & \\
 & \text{Sujeto a} && D_0 = \bar{D} \\
 & && \dot{B}_t = D_t \\
 & \lim_{t \rightarrow \infty} && e^{-rt} D_t = 0 \\
 (13) \quad \text{Max} && V_3 = & \int_0^{\infty} [x B_t^* - x r^* D_t^*] e^{-r^*t} dt \\
 \{D^*\} && & \\
 & \text{Sujeto a} && D_0^* = \bar{D}^* \\
 & && \dot{B}_t^* = D_t^* \\
 & && B_t^* \leq d^* \\
 & \lim_{t \rightarrow \infty} && e^{-r^*t} D_t^* = 0
 \end{aligned}$$

Por inspección podemos observar que $V = V_1 + V_2 + V_3$. Eso es a lo que nos referimos con problemas "separables". Maximizar el conjunto es equivalente a maximizar cada una de sus partes; es decir, las tres funciones, a saber, producir e invertir, manejar recursos en moneda nacional y manejar recursos en moneda extranjera, podrían ser realizadas por entidades separadas sin interconexión alguna.

Esta propiedad de separabilidad es importante, por cuanto permite establecer con mayor exactitud cual es la fuente de problemas cuando la empresa en su conjunto presenta dificultades económicas. Como veremos más adelante, una empresa incapaz de servir su deuda, secularmente, refleja una situación en que el valor del pasivo es mayor que el valor de los

activos. Pero ello no implica de modo alguno que la empresa debe cerrar, por cuanto la parte productiva de la misma puede ser perfectamente sana.^{1/}

Hay algunos supuestos claves a los cuales la propiedad de separabilidad no es "robusta", en el sentido de continuar válida si dichos supuestos son levantados. El primero de ellos es que el costo del endeudamiento no depende, al nivel de la empresa, del monto de deuda de la entidad. Si, por ejemplo, la oferta de fondos a la empresa tuviera pendiente positiva, el monto de inversiones de la sección productiva afectaría el monto de intereses pagado por la sección financiera. Tampoco tendríamos separabilidad en presencia de créditos "atados", es decir, si el monto de recursos frescos otorgados a la empresa estuviera condicionado al plan de inversiones.

II.4 Resultados

A continuación presentamos los resultados de los problemas expuestos en las ecuaciones (11)-(13), es decir, el valor de la empresa productiva, de la empresa que pide y presta recursos en moneda nacional y aquella que intermedia recursos en moneda extranjera en el mercado doméstico.^{2/}

Por simplicidad de exposición presentaremos primero la parte financiera y posteriormente la parte productiva. Asimismo, en virtud de resaltar los contenidos, omitiremos los detalles matemáticos que serán remitidos al apéndice.

^{1/} Tal como lo señalábamos en la introducción, la insolvencia financiera refleja indefiniciones de propiedad, no ineficiencia productiva.

^{2/} Como ya hemos señalado, la empresa que intermedia recursos en moneda extranjera puede obtener sus fuentes de crédito directamente con el exterior o intermediadas a través del sistema financiero doméstico. Ambos tipos de crédito fueron comunes en la experiencia más reciente del sector productivo en los países del Cono Sur. Por simplicidad aquí hemos supuesto que ambas fuentes se contratan al mismo costo; lo cierto es que la intermediación representa un costo adicional.

II.4.1 La intermediación de recursos en moneda nacional

La actividad de esta sección es resumida formalmente en el problema (12). Los ingresos están constituidos por los recursos frescos en moneda nacional y los egresos por el servicio del stock de deuda acumulado (aquella parte denominada en moneda nacional).

La solución del problema (12) que llamaremos \tilde{V}_2 , atendiendo a su condición de máximo entre los valores posibles de V_2 es, simplemente:

$$\tilde{V}_2 = -\bar{D}$$

Es decir el valor de esta actividad es igual al negativo de la deuda inicial. Hay dos razones que explican este resultado. La primera de ella es que el instituto proveedor de fondos no permite que el pasivo de la empresa crezca permanentemente a una tasa mayor que el tipo de interés. Como comentábamos anteriormente, ello equivale a no transferir recursos reales a la empresa (recuérdese que la presente restricción está expresada formalmente en la ecuación (9)).^{1/} La segunda razón es que la empresa presta y pide prestado a la misma tasa, no obteniendo por tanto margen alguno en las transacciones.

II.4.2 La intermediación de recursos externos

Esta actividad gestiona préstamos en moneda extranjera (en un monto inferior o igual a d^*) a un costo en moneda de origen igual a $r^*\%$, y los presta en moneda nacional - ya sea a la empresa productiva o directamente

^{1/} La restricción (9) tiene más sentido como formulación rigurosa, que como política operacionalizable en la práctica. Ningún banco podría calificar un evento de permanente, pues el futuro es desconocido. El equivalente práctico sería, algo así como, un deudor que se endeuda para pagar intereses durante un lapso apreciable de tiempo.

en el mercado financiero - al tipo de interés doméstico r . A su vez debe servir los pasivos en moneda extranjera.

Formalmente el problema está planteado en la ecuación (13) y su solución, \tilde{V}_3 , denotando el máximo entre los valores posibles de V_3 , es igual a:

$$\tilde{V}_3 = \frac{xd^*}{r} \frac{r-r^*}{r} - \frac{r^*}{r} \times \bar{D}^* \quad \underline{1/}$$

La interpretación del resultado es interesante. Comencemos con la segunda parte de la expresión \tilde{V}_3 , es decir, $-(r^*/r) \bar{D}^*$. El valor de los intereses devengados por un stock de deuda igual a \bar{D}^* es, obviamente, $r^* \times \bar{D}^*$. La expresión completa $(r^*/r) \bar{D}^*$ es, entonces, el valor presente de un flujo constante de intereses por ese monto, que representa aquí el valor del pasivo en moneda extranjera ya acumulado.^{2/}

Para interpretar la primera parte de la expresión \tilde{V}_3 , es necesario descomponerla:

$$\frac{xd^*}{r} \frac{r-r^*}{r} = \frac{xd^*}{r} - \left(\frac{xd^*}{r}\right) \frac{r^*}{r}$$

El valor presente de un flujo constante de xd^* unidades, es xd^*/r . Ello es el valor actual de lo que la empresa recibirá en el futuro. Los intereses a pagar serán un flujo igual a r^*xd^*/r y, por tanto, el valor actual de los pagos de intereses será $(xd^*/r) r^*/r$. La diferencia es el valor de la intermediación financiera.

^{1/} En la solución está implícito $r^* < r$. De lo contrario la empresa no gestionaría recursos internos, por lo que \tilde{V}_3 se reduce a la segunda parte de la expresión i.e. $-(r^*/r) \times \bar{D}^*$.

^{2/} Nótese que el valor económico de una deuda contratada a la tasa r^* , es distinto de su valor contable si $r \neq r^*$ (el valor contable es \bar{D}^*).

Nótese que si $r = r^*$ el problema es idéntico a la intermediación de recursos domésticos, i.e. $V_3 = -x\bar{D}^*$. Sin embargo, la existencia de un tipo de interés doméstico superior al costo del endeudamiento externo permite a la empresa extraer utilidades de la intermediación financiera. Nótese asimismo que las ganancias no son sólo el flujo $xd^* (r-r^*)$ actualizado, como podría ser la creencia intuitiva. Hay una ganancia adicional, que proviene de la diferencia entre el valor contable y el valor económico de una deuda contratada a un costo (r^*) distinto de la tasa de descuento relevante (r). 1/

II.4.3. El valor de la empresa productiva

Como ya hemos señalado, esta actividad extrae ingresos por la venta del producto y sus egresos están constituidos por los gastos de inversión y el pago de sueldos y salarios. El principio de optimalidad consiste en elegir una secuencia de producción e inversión, dados los precios relativos presentes y los que espera en el futuro.

Formalmente el problema está representado en la ecuación (11) para el caso de la empresa que produce bienes transables. En el caso de la firma productora de no-transables, el planteamiento es simétrico, reemplazando sólo el precio del producto.

Para obtener una solución explícita al problema (11), es necesario hacer supuestos sobre las funciones $f(\cdot)$ y $\phi(\cdot)$.

Asumiendo una función de producción Cobb-Douglas de la forma $f(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha}$, donde α representa la participación del capital en el

1/ Si el sistema de préstamos fuera tal que debieran ser pagados el principal y los intereses después de cada período, el valor de la intermediación se reduce a $(xd^*/r) (r - r^*)$. La diferencia la hace la retención del principal.

producto y una función de gastos de inversión dada por $\phi(I) = I^2/2$, se obtienen los siguientes resultados. 1/

i) La inversión bruta en el sector transable i.e. ampliación de la capacidad productiva y reposición del capital existente, estará dada por: 2/

$$I(t) = \frac{P_T}{4w(r + \delta)}$$

es decir, la inversión en este sector se correlaciona positivamente con el precio de los transables en términos de salario (suerte de definición alternativa del tipo de cambio real) e inversamente con la tasa de interés y la tasa de depreciación.

Alternativamente, si en lugar de precios fijos en el tiempo asumimos que el precio de los transables, no transables y salarios nominales evolucionan de acuerdo a la inflación internacional de los transables i.e.

$$P_T(t) = P_T(0)e^{\tilde{\pi}t}$$

$$P_N(t) = P_N(0)e^{\tilde{\pi}t}$$

$$w(t) = w(0)e^{\tilde{\pi}t}$$

donde $\tilde{\pi}$ = tasa de inflación internacional.

y P_T , w , P_N representan ahora, por simplicidad de notación, los valores iniciales de precios y salarios, tenemos:

$$I(t) = \frac{P_T}{4w(r - \tilde{\pi} + \delta)}$$

1/ Para $\alpha = 0.5$

2/ Aunque la inversión es constante la empresa se aproximará a un estado estacionario definido por $K = 0$. Ello porque existe un tamaño de la capacidad productiva cuya depreciación equivale exactamente a dicho flujo de inversión.

Por su parte la inversión en el sector no transable está dada por:

$$I(t) = \frac{P_N^2}{P_T 4w (r - \tilde{r} + \delta)}$$

es decir, la inversión en el sector no transable se correlaciona positivamente con el precio de los no transables y negativamente con el precio de los transables, el salario y la tasa de interés doméstica.

Un aspecto notable de los determinantes de la inversión en ambos sectores - transable y no transable - es que la tasa de interés externa (r^*) no figura explícitamente. Es decir, la disponibilidad de recursos financieros de procedencia internacional no afectará directamente la tasa de inversión, sino en cuanto influya en la tasa de interés doméstica. La razón de ello es que a la empresa no le convendrá invertir en proyectos directamente productivos que tengan una rentabilidad inferior a la tasa de interés doméstica, aunque tenga acceso a fuentes de financiamiento más baratas; esto porque tendrá la alternativa de colocar los fondos en el sistema financiero.

ii) Coherentemente con el comportamiento de la inversión, el capital evolucionará en el tiempo de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$K(t) = \bar{K} e^{-\delta t} + \frac{P_T}{4w (r - \tilde{r} + \delta)} [1 - e^{-\delta t}]$$

en el sector transable, y:

$$K(t) = \bar{K} e^{-\delta t} + \frac{P_N^2}{4w (r - \tilde{r} + \delta) P_T} [1 - e^{-\delta t}]$$

en el sector no transable.

iii) El empleo está determinado por la condición de igualdad entre el salario y el valor del producto marginal del trabajo. Como el producto marginal del trabajo depende de la relación capital/trabajo, podemos escribir la evolución del empleo en el tiempo, como sigue:

$$L(t) = \left(\frac{P_T}{2w}\right)^2 K(t) \text{ en el sector transable, y}$$

$$L(t) = \left(\frac{P_N}{2w}\right)^2 K(t) \text{ en el sector no transable.}$$

iv) Finalmente, la producción evolucionará de acuerdo a:

$$Q(t) = \frac{P_T}{2w} K(t) \text{ en el sector transable, y}$$

$$Q(t) = \frac{P_N}{2w} K(t) \text{ en el sector no-transable.}$$

Conocidas las trayectorias óptimas del capital, inversión, empleo y producto, podemos integrar la expresión (11) para conocer el valor de la empresa productiva. El resultado es:

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{P_T^2 \bar{K}}{4w (r - \tilde{r} + \delta)} + \frac{P_T^3}{32 w^2 (r - \tilde{r} + \delta)^2 (r - \tilde{r})} \\ &= \frac{VA}{2 (r - \tilde{r} + \delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{(r - \tilde{r})} \end{aligned}$$

en el sector transable y,

$$V_1 = \frac{P_N^2 \bar{K}}{4w (r - \tilde{r} + \delta)} + \frac{P_N^4}{P_T 32 w^2 (r - \tilde{r} + \delta)^2 (r - \tilde{r})}$$

$$= \frac{VA}{2 (r - \tilde{\pi} + \delta)} + \frac{P_T \dot{\phi}(I)}{(r - \tilde{\pi})} \quad \underline{1/}$$

en el sector no-transable. VA representa el valor agregado.

Dicho resultado tiene una interpretación directa. (VA/2) representa el flujo de beneficios operacionales correspondiente al tamaño de planta ya instalado por la firma. 2/ La tasa de descuento relevante para convertir dicho flujo en el valor actual de un stock, es la tasa de interés nominal doméstica menos la inflación del precio del producto y más la tasa de depreciación. El numerador del segundo término $\{P_T \dot{\phi}(I)\}$ corresponde al flujo de gastos en inversión (tanto de reposición como de ampliación de la capacidad productiva); dicho flujo actualizado a la tasa $(r - \tilde{\pi})$ representa el valor presente de los ulteriores beneficios que serán percibidos por la ampliación de la capacidad productiva. 3/

La expresión anterior tiene el atractivo de ser observable empíricamente y, por tanto, la metodología presentada constituye una forma de estimar directamente el valor de las firmas productivas. Más

1/ Nótese que la expresión reducida es idéntica para ambos sectores, transable y no-transable.

2/ Ello surge directamente del supuesto de función de producción Cobb-Douglas con $\alpha = 0.5$.

3/ Nótese que si la firma hubiese alcanzado el estado estacionario $K=0$, V_1 se reduce a $\frac{VA (2 (r - \tilde{\pi}) + \delta)}{2 (r - \tilde{\pi} + \delta) 2(r - \tilde{\pi})} \approx \frac{VA}{2(r - \tilde{\pi})}$. Ver apéndice.

exactamente, el tipificar una "firma representativa", lo que hacemos es evaluar todo el universo del cual dicha firma sea representativa. 1/

II.4.4. El valor global de la firma

Como señalabamos anteriormente, el valor de la firma es la simple suma del valor de sus tres actividades; esto es,

$$\begin{aligned} \tilde{V} &= \tilde{V}_1 + \tilde{V}_2 + \tilde{V}_3 \\ &= \frac{VA}{2(r - \bar{\pi} + \delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{r - \bar{\pi}} - \bar{D} + \frac{xd^*}{r} \frac{(r - r^*)}{r} - \frac{r^* x \bar{D}^*}{r} \end{aligned}$$

Por valor de la firma nos referimos aquí al valor del activo neto de los dueños de la empresa. Como podemos mostrar ahora con rigor, es perfectamente posible la coexistencia de $\tilde{V} < 0$ con $\tilde{V}_1 > 0$, es decir una firma quebrada con su parte productiva sana. Es también posible pensar en otras combinaciones, por ejemplo, $\tilde{V} > 0$ y $\tilde{V}_1 < 0$; este sería el caso de una firma sin valor en lo productivo que subsiste en virtud de sus excedentes financieros (típicamente la intermediación de recursos líquidos de procedencia externa).

El punto central es, como señalabamos en la introducción de este trabajo, que la inflexibilidad producida por la dificultad asociada a los trasposos de propiedad, esto es, a que los propietarios de activos se

2/ Puede notarse que al nivel de abstracción en que aquí se trabaja, el valor de la empresa productiva es siempre positivo dado que así lo es el valor agregado y que la inversión bruta no puede ser negativa. Ello no es necesariamente así en una empresa en particular, puesto que bien pueden darse situaciones donde los beneficios operacionales sean negativos. Sin embargo, ello es cada vez menos probable a medida que agregamos, pues producto e insumos se van confundiendo. A nivel de la economía en su conjunto (más aún si ésta es cerrada) los beneficios operacionales deben ser positivos; sólo se requiere que la tecnología sea "productiva" en el sentido de generar más producto de los insumos que consume y que parte del excedente no sea destinado a salarios.

deshagan de los mismos cuando sus pasivos los superan, permite la persistencia en el tiempo de situaciones anómalas como las comentadas. El caso de $\tilde{V} < 0$ y $\tilde{V}_1 > 0$ provocará una lesión a la estructura productiva, una paralización de la inversión y una contracción de la actividad, mientras la indefinición de propiedad no se supere. 1/

En el curso de este trabajo hemos afirmado que la incapacidad secular de una empresa para servir sus compromisos financieros estaría evidenciando que el valor de los activos de la empresa es menor que el de sus pasivos o que, en la terminología de este estudio, el "valor de la firma" es negativo. Ahora podemos ilustrar esta afirmación.

Sólo a fin de hacer más nítida la ilustración supongamos que la firma se encuentra en estado estacionario - i.e. la inversión es destinada íntegramente a reposición - que $d^* = 0$ y $\tilde{I} = 0$. Bajo esas condiciones el valor de la firma es aproximadamente:

$$V \approx \frac{VA}{2r} - \bar{D} - \frac{r^* \times \bar{D}^*}{r}$$

Por tanto $V < 0$, equivale a:

$$\frac{VA}{2} < r\bar{D} + r^* \times \bar{D}^* , \text{ es decir beneficios operacionales inferiores a}$$

costos financieros.

Como es posible intuir, cambios en la situación macroeconómica pueden revertir fácilmente la situación de una empresa previamente solvente, si esta mantiene elevados pasivos financieros. Un drástico cambio, por ejemplo, en la liquidez internacional afectará previsiblemente d^* , r y r^*

1/ Es obvio que para los dueños de una empresa "quebrada" la expansión de la capacidad productiva no tendrá atractivo alguno.

en un sentido adverso para la firma. Lo mismo ocurrirá para una empresa en el sector no transable (transable) ante una devaluación (revaluación) del tipo de cambio real. Una economía altamente endeudada con un bajo grado de percepción de futuras evoluciones macroeconómicas adversas, será un candidato propicio al colapso financiero generalizado.

II.5 La vulnerabilidad a shocks macroeconómicos

El modelo desarrollado en esta sección nos permite precisar la forma en que un shock macroeconómico inesperado afectará el valor de la firma tanto en el sector transable como en el no transable y, consecuentemente, -como fue demostrado en la sección anterior - su situación financiera.

A continuación analizaremos cuatro tipos de shocks: variaciones en el tipo de cambio, en el nivel de actividad económica, en la tasa de interés doméstica y en la tasa de interés internacional.

II.5.1. Shocks en el tipo de cambio

Devaluaciones o revaluaciones de la moneda modificarán inicialmente el precio de los bienes transables, pero darán lugar a cambios encadenados en el salario nominal y el precio de los bienes no-transables. El impacto que una devaluación tiene sobre salarios y precios de no-transables no es materia de consenso. El comportamiento de los salarios reales será un aspecto clave en dicho impacto; en efecto, salarios reales inflexibles a la baja tenderán a neutralizar el efecto de una devaluación sobre el tipo de cambio real.

Aquí intentaremos obviar este problema, por cuanto la mencionada discusión no es sustancial al contenido de este trabajo. A tal efecto, en lo que sigue supondremos que la devaluación (revaluación) afecta el precio

de los transables, pero que los salarios y el precio de los no transables permanecen inalterados. Es decir, estaremos simulando un shock que aproxima cambios en el tipo de cambio real. 1/

El efecto del presente shock será distinto según la firma produzca bienes transables o no-transables, pero en ambos casos su signo será ambiguo. La firma del sector transable se verá beneficiada en su parte productiva, pero el efecto sobre sus pasivos financieros en moneda extranjera será desfavorable. En el sector no-transable casi todos los efectos serán adversos; se encarecen en términos relativos los bienes de inversión 2/ y se eleva el valor de los pasivos financieros en moneda extranjera. 3/

La expresión analítica para la tasa de cambio del valor de la empresa ante variaciones en el tipo de cambio (con w y P_N constantes) es la siguiente:

$$\begin{aligned} \hat{V} \\ P_N, w \text{ cte.} = & \left\{ \left[\frac{(1 + \hat{x})^2 VA_0}{2(r - \tilde{\pi} + \delta)} + \frac{(1 + \hat{x})^3 (P_T \phi(I))_0}{r - \tilde{\pi}} - \bar{D} \right. \right. \\ & \left. \left. + (1 + \hat{x}) \frac{xd^*}{r} \frac{r - r^*}{r} - \frac{(1 + \hat{x}) r^* x \bar{D}^*}{r} \right] \right. \\ & \left. / (1 + \hat{x}/2) V_0 \right\} - 1 \end{aligned}$$

1/ Nótese que en este estudio no se han separado las firmas que producen bienes transables, según dichos bienes sean exportables o sustitutos de importación. Eventualmente sería deseable distinguir ambas categorías para poder simular shocks en los términos de intercambio. En el presente nivel de agregación dicho análisis no puede ser efectuado.

2/ Como asimismo los insumos transables, efecto que no es captado por este modelo.

3/ Hay, sin embargo, un efecto favorable en ambos casos producido por el alza en moneda nacional de los recursos frescos en moneda extranjera.

para el sector transable, y:

$$\hat{V}_{P_N, w \text{ cte.}} = \left\{ \left[\frac{VA_0}{2(r - \bar{r} + \delta)} + \frac{(P_T \phi(I))_0}{(1 + \hat{x})(r - \bar{r})} - \bar{D} \right. \right. \\ \left. \left. + (1 + \hat{x}) \frac{xd^*}{r} \frac{r - r^*}{r} - \frac{(1 + \hat{x}) r^* x \bar{D}^*}{r} \right] \right. \\ \left. / (1 + x/2) V_0 \right\} - 1$$

para el sector no transable, donde:

$$\begin{aligned} VA_0 &= \text{Valor agregado antes del shock.} \\ (P_T \phi(I_t))_0 &= \text{Gastos brutos en inversión antes del} \\ &\quad \text{shock.} \\ V_0 &= \text{Valor de la empresa antes del shock.} \\ \frac{\Delta x}{x} = \hat{x} &= \text{Variación porcentual del tipo de} \\ &\quad \text{cambio.} \end{aligned}$$

El valor de la producción se eleva en el sector transable en el cuadrado de la tasa de devaluación, mientras en el sector no transable (dado que asumimos salarios constantes) permanece inalterado. Ello surge directamente de los niveles óptimos de producción derivados anteriormente. Por su parte la inversión crece en el sector transable en el cubo de la tasa de devaluación mientras en el sector no transable los gastos de inversión se contraen a semejante tasa.

Los pasivos financieros en moneda extranjera se expanden en la misma tasa que el tipo de cambio, como también lo hace el valor de la intermediación de recursos financieros foráneos. Finalmente, el término $(1 + \hat{x}/2)$ aparece en el denominador por cuanto se asume que los transables constituyen la mitad de la canasta de gasto y, por tanto, una devaluación de $\hat{x}\%$ generaría un alza de precios de $\hat{x}/2\%$. Como los valores de la firma están expresados en términos nominales, al deflactar se está midiendo la tasa de cambio del valor real de la entidad.

II.5.2. Cambios en el nivel de actividad

Como señalabamos anteriormente el modelo supone que el mercado de los no-transables se ajusta por precio, que el tipo de cambio es fijo y que el precio internacional de los transables es un dato. De lo anterior se deduce que shocks en la demanda agregada se transmitirán íntegramente a través de cambios en el precio de los no-transables. Un aumento de la demanda agregada generará un alza en el precio de los no-transables, dando origen a cambios en el salario nominal (en magnitud que dependerá del comportamiento de los salarios reales i.e. las cláusulas de reajustabilidad, las presiones sindicales, etc.) Para fines del presente trabajo, simularemos el impacto de la actividad económica sobre el precio de los no-transables asumiendo el salario nominal constante.

Así, la tasa de cambio del valor de la firma ante un cambio en el precio de los no-transables, constantes el salario y el precio de los bienes transables, está dada por:

$$\hat{V}_{P_T, w \text{ cte.}} = \frac{1}{1 + \hat{P}_N/2} - 1 = \frac{2}{2 + \hat{P}_N} - 1$$

en el caso de los transables, pues el único impacto es vía nivel general de precios. A su vez,

$$V_{P_T, w \text{ cte.}} = \left[\frac{(1 + \hat{P}_N)^2 VA_0}{2(r - \hat{\pi} + \delta)} + \frac{(1 + \hat{P}_N)^4 (P_T \phi(I))_0}{r - \hat{\pi}} \right]$$

$$- D + \frac{xd^*}{r} \frac{r - r^*}{r} - \frac{r^* \times \bar{D}^*}{r} \Big] / (1 + \hat{P}_N/2) V_0$$

en el caso de los no-transables 1/

1/ Tal como en el caso del tipo de cambio, la expresión surge directamente de la influencia de \hat{P}_N en los niveles óptimos de producción e inversión derivados anteriormente.

II.5.3. Cambios en el tipo de interés

Para analizar el efecto sobre el valor de las firmas de cambios en el costo del crédito es preciso investigar cuales son las conexiones entre la tasa de interés doméstica y la tasa de interés internacional. Sobre el tema existen múltiples teorías; sin embargo, existe un cierto grado de consenso en que la tasa de interés doméstica debiera converger con la tasa foránea (corregida por el riesgo cambiario, que aquí hemos supuesto inexistente) si el flujo de capitales hacia y desde el país fuera perfectamente libre. En las economías reales, donde dicha libertad no existe, el tipo de interés doméstico estará influido tanto por las condiciones crediticias internacionales i.e. la tasa de interés foránea, como por condiciones crediticias domésticas. 1/ Así, podemos escoger una formulación muy simple del tipo:

$$r = (1 + g)r^*$$

donde g representa un "mark-up" sobre la tasa de interés r^* .

En esta formulación los cambios en r^* se transmitirán íntegramente al mercado financiero doméstico, pero podrán haber variaciones en la tasa de interés doméstica cuyo origen no sean cambios en r^* . Esto último se capta formalmente a través de un cambio en g ; típicamente ello será el resultado de cambios en la política monetaria doméstica.

Separaremos entonces los shocks financieros en dos tipos. El primer tipo serán aquellos shocks que provienen del mercado financiero internacional, y se expresarán en cambios tanto en r como en r^* . La expresión analítica para el cambio en el valor de las firmas - común en

1/ Sobre el tema ver Edwards S. y M. Khan (1984).

este caso para transables y no transables- estará dada aproximadamente por:

$$\hat{V} = \left[\frac{VA_0}{2(r - \tilde{\pi} + \delta)(1 + \hat{r}^*)} + \frac{(P_T \phi(I))_0}{(r - \tilde{\pi})(1 + \hat{r}^*)^3} + \bar{D} + \frac{xd^*(r-r^*)}{r^2(1 + \hat{r}^*)} - \frac{r^*}{r} \times D^* \right] / V_0$$

El segundo tipo serán los shocks financieros de origen doméstico -i.e. cambios en r para r^* constante- que producirán el siguiente efecto:

$$\hat{V} = \left[\frac{VA_0}{2(r - \tilde{\pi} + \delta)(1 + \hat{r})} + \frac{(P_T \phi(I))_0}{(r - \tilde{\pi})(1 + \hat{r})^3} + \bar{D} + \frac{xd^*}{r(1 + \hat{r})} - \frac{xd^* r^*}{r^2(1 + \hat{r})^2} - \frac{r^* \times D^*}{r(1 + \hat{r})} \right] / V_0$$

Como se puede observar, el primer tipo de shock será relativamente más perjudicial. Cuando el shock es de origen doméstico, sin cambios en el financiamiento internacional, las empresas que intermedian recursos financieros externos tendrán un efecto positivo por esa vía, al aumentar el margen aplicado a las transacciones.

III. ILUSTRACION DE LA METODOLOGIA PARA EL CASO DE CHILE 1978-1984

El caso chileno presenta una experiencia elocuente de endeudamiento interno. Con uno de los endeudamientos externos (relativos al PGB o exportaciones) más altos del mundo hacia fines del periodo, la economía chilena experimenta también un enorme incremento del endeudamiento de los sectores productivos respecto de los niveles históricos. Dicho endeudamiento tiene como contraparte tanto al sistema financiero doméstico como a la banca internacional.

El análisis detallado del caso chileno no es, sin embargo, el objetivo de este trabajo. Estudios sobre la génesis, desarrollo y crisis de la deuda interna chilena en el período pueden encontrarse en Arellano (1983a, 1983b y 1984) y Zahler (1985), entre otros. Aquí sólo nos concentramos en ilustrar el grado de vulnerabilidad que subyacía tras los elevados montos de endeudamiento de los distintos sectores productivos en el período aludido. Prueba de ello fue el estado generalizado de incumplimientos financieros que caracterizó a la economía chilena a partir de 1982 y que se prolongó por, al menos, un bienio. 1/

La idea central es mostrar como, a través de los índices de vulnerabilidad que se construyen en base al desarrollo teórico de la sección anterior, la crisis de deuda interna pudo haber sido predecida o, de no mediar una conceptualización excesivamente liberal sobre el manejo del sistema financiero por parte de la autoridad económica, evitada con una política de mayor control a la expansión del endeudamiento.

1/ Los shocks macroeconómicos básicos que precipitaron la crisis financiera en el caso chileno fueron el flujo y costo de crédito externo y la fuerte devaluación de la moneda.

La ilustración se efectúa simulando el impacto que, en cada año del período escogido, hubieran tenido sobre el valor de las firmas - transables y no transables - shocks macroeconómicos no anticipados, del tipo de los expuestos en la sección anterior. En efecto, se simulan cambios en la tasa de interés mundial, en la tasa de interés doméstica, en el nivel de actividad económica y en el tipo de cambio. Se eligen cuatro sectores de la actividad económica, dos en el área transable - agricultura e industria - y dos en el área no transable, construcción y comercio.

La base de datos existente para el período no contiene todos los requerimientos del modelo. Por ello fue necesario estimar algunas partidas sobre las que no existía información original. A continuación se detallan dichos casos:

1.- No existe información sobre inversión a nivel sectorial. Se calculó entonces el cociente entre la tasa de crecimiento de cada sector y el de la economía en su conjunto, para el período 78-84. La tasa de inversión en cada sector se asumió, luego, igual a la tasa de inversión de la economía toda - cifra que sí esta disponible - ponderada por dicho cociente.

2.- Las cifras de stock de deuda en moneda extranjera, por sector productivo, son habitualmente publicadas por la Superintendencia de Bancos en su Boletín de Información Financiera. Sin embargo, dicha publicación incluye sólo aquella parte de la deuda en moneda extranjera intermediada por el sector financiero. El volumen de endeudamiento directo de las empresas con la banca extranjera es importante en orden de magnitud, por lo que fue necesario estimarlo de modo indirecto.

Para ello se calculó la diferencia entre la deuda externa privada total y el monto de deuda en moneda extranjera registrado por la Superintendencia (incluido el sector financiero). Dicha diferencia puede corresponder a préstamos de consumo o a préstamos al sector productivo. Se supuso, en una estimación claramente conservadora, que sólo la mitad del monto correspondía a préstamos al sector productivo. A modo de ejemplo, según la metodología expuesta, la deuda contratada por el sector productivo directamente con el exterior ascendería, en 1983, a unos dos mil millones de dólares. Arellano (1984) estima dicho monto en cuatro mil millones de dólares.

El monto total se prorrateó entre los distintos sectores según la proporción representada por el stock de deuda registrada.

3.- Para calcular el flujo de deuda en dólares, concepto representado en el modelo por el símbolo d^* , se procedió del siguiente modo. Se calculó el flujo promedio entre los años 1979 y 1982, y se homologó el resultado con la expectativa del monto máximo posible de flujo de recursos financieros en moneda extranjera que los sectores productivos esperaban obtener.

Para 1983 y 1984, años posteriores a la crisis, d^* se supuso igual a cero.

4.- Finalmente, la tasa de depreciación se supuso constante e igual al 7%. Las fuentes utilizadas en las variables del modelo sobre las que existía información directa, fueron las siguientes:

i) Valor agregado: Boletín Mensual del Banco Central de Chile, octubre 1985. Para el año 1984, se aplicó la tasa de crecimiento anual del producto geográfico bruto por clase de actividad económica, disponibles en el mismo Boletín.

ii) Stock de deuda en moneda nacional: Estas cifras se obtuvieron directamente del Boletín de Información Financiera, junio 1983 y mayo 1985, publicado por la Superintendencia de Bancos en su Serie Histórica de colocaciones por actividad económica.

iii) Los tipos de interés bancarios utilizados en el análisis, fueron tomados en el "Estudio Económico de América Latina y el Caribe 1984 - Chile", utilizando las tasas de colocación en operaciones reajustables de corto plazo.

Con respecto a la tasa de interés internacional, se utilizó la tasa Libor publicada en el "Boletín Económico del Banco Central" en mayo de 1985. A esta tasa, se le sumó un spread de cuatro puntos porcentuales por año.

iv) Inflación: La inflación utilizada se supuso igual a la de U.S.A. en cada uno de los años considerados. Esta información se obtuvo de "Estadísticas Financieras Internacionales" publicado por el FMI en agosto de 1985.

III.1 Impacto de shocks macroeconómicos sobre el valor de firmas productoras de bienes transables

En primer término, simulamos el efecto de cambios macroeconómicos sobre el valor de firmas que operan en el sector de bienes transables internacionalmente, representados en este caso por la agricultura y la manufactura.

En los cuadros 1 y 2 se resume el resultado de las simulaciones. La columna 1, en ambos cuadros, representa el cambio porcentual en el valor de las firmas provocadas por una devaluación de la moneda en un 40%, constantes el salario nominal y el precio de los bienes no transables. Como se comentó anteriormente, la devaluación mejora los precios relativos para el sector transable, expandiendo la producción y la inversión - y con ello el valor de la sección productiva de las firmas - pero abulta el valor de los pasivos financieros en moneda extranjera. Como se puede observar en los cuadros, el primer efecto es claramente predominante en la economía chilena del período.

Cuadro 1

Agricultura

$\hat{V} \downarrow$	$\hat{x} = +40\%$	$\hat{P}_N = -40\%$	$\hat{i}^* = +50\%$	$\hat{i} = +50\%$	D/V
1978	112%	25%	-50%	-48%	.46
1979	120%	25%	-53%	-51%	.50
1980	120%	25%	-53%	-50%	.38
1981	133%	25%	-53%	-48%	.50
1982	260%	25%	-118%	-98%	2.50
1983	395%	25%	-132%	-106%	3.75
1984	271%	25%	-100%	-86%	1.95

Cuadro 2

Manufactura

$\hat{V} \downarrow$	$\hat{x} = -40\%$	$\hat{P}_N = -40\%$	$\hat{i}^* = +50\%$	$\hat{i} = +50\%$	D/V
1978	83%	25%	-45%	-42%	.34
1979	86%	25%	-46%	-42%	.33
1980	86%	25%	-47%	-42%	.25
1981	87%	25%	-44%	-38%	.27
1982	97%	25%	-54%	-44%	.61
1983	104%	25%	-42%	-35%	.57
1984	110%	25%	-51%	-44%	.59

La columna 2 aproxima el efecto de una contracción en la actividad económica. Como se comentó en el texto, una caída en el gasto agregado reducirá el precio de los bienes no transables, cuyo valor está dado por los precios internacionales de dichos bienes, el tipo de cambio y las barreras - arancelarias y no arancelarias - al comercio. La simulación estudia el efecto de una reducción en el precio de los bienes no transables equivalente a un 40%, constantes los salarios nominales. Bajo las condiciones impuestas, el único efecto (positivo) sobre el valor de las firmas productoras de bienes transables, viene dado por la reducción en el nivel general de precios. Ello produce un alza en el valor real de las firmas del sector transable.

La columna 3 representa el caso de un alza en el tipo de interés internacional equivalente a un 50% de su valor inicial (por ejemplo de 10 puntos a 15 puntos porcentuales). En el contexto de los supuestos de la

sección anterior, la elevación del costo del crédito externo induce un alza en el interés doméstico por un monto equivalente. Es decir, este shock aproxima el efecto de un alza en el costo del conjunto de los pasivos financieros. Por su parte la columna 4 ilustra el caso de un alza en el tipo de interés doméstico, constante la tasa de interés externa. Ello puede ser el resultado de políticas monetarias contractivas o fiscales expansivas.

Finalmente, la columna 5 muestra el cociente deuda/valor de la empresa, calculado según la metodología desarrollada en la sección anterior. Dicho cociente se calcula antes de los shocks.

De la observación de las cifras presentadas en los cuadros 1 y 2, caben los siguientes comentarios.

1.- En promedio, la agricultura muestra un grado de vulnerabilidad más alto que la industria manufacturera, ello se refleja tanto en la sensibilidad a los shocks financieros como a los shocks cambiarios.

2.- Aunque los shocks financieros no aparecen por sí solos capaces de crear una situación de crisis en ninguno de ambos sectores, la combinación de un alza en el costo del crédito con una revaluación del peso (efecto inverso al mostrado en la columna 1) tendría un fuerte impacto negativo, particularmente en la agricultura.

En efecto, ello fue lo que ocurrió durante 1981, desatando finalmente la crisis en 1982. El tipo de cambio estuvo fijo en 39 pesos por dólar hasta mediados de 1982, por lo que, dado un cierto nivel de inflación interna, el peso estuvo continuamente revaluándose. Paralelamente, el flujo y costo del crédito externo comenzó a experimentar una tendencia contractiva desde 1981. Podemos observar como los índices de

vulnerabilidad y el cociente deuda/valor de la empresa, se disparan en 1982.

3.- Es posible notar también que el cociente deuda/valor de la empresa, es insuficiente para evaluar el riesgo de cada sector. Una combinación de shocks adversos puede elevar bruscamente dicho coeficiente, como se observa entre 1981 y 1982. Un índice de vulnerabilidad más completo es, entonces, aquel que es capaz de predecir los movimientos de este cociente, en función de evoluciones macroeconómicas futuras.

4.- Un comentario especial merecen aquellos indicadores negativos superiores al 100%, como es el caso de la agricultura enfrentada a shocks financieros en el período 1982-1984. Dichas magnitudes significan, simplemente, que el sector sería incapaz de resistir un shock macroeconómico de ese orden. De producirse, el sector no podría afrontar sus compromisos financieros, o, lo que es aproximadamente lo mismo, el valor de los pasivos financieros superaría al valor de todo el activo del sector.

5.- Ya señalábamos que el efecto neto de una devaluación es positivo en el sector transable. Ello se refuerza a medida que avanza el período; los altísimos índices de sensibilidad del valor de las firmas a una devaluación, señalan claramente la dimensión que había adquirido el problema de precios relativos adversos hacia 1982. Aún más las bondades de una devaluación se insinúan más poderosas que el efecto negativo de un shock financiero adverso.

III.2 Impacto de shocks macroeconómicos sobre el valor de firmas productoras de bienes no transables

Los cuadros 3 y 4 presentan los indicadores del comercio y la construcción, respectivamente. El contenido de las columnas es similar al caso de los bienes transables, es decir, se simulan lo mismos shocks. Sólo cabe destacar que la contracción de la actividad económica afecta al sector no transable por dos canales diferentes. Al inducir una caída en el precio de los no transables, constantes el precio de los transables y asumiendo salarios nominales fijos, la contracción en la actividad económica significa un deterioro en la posición relativa del sector no transable. Tanto el nivel óptimo de producción como la tasa de inversión se resentirán, y con ello caerá el valor de las firmas (este fenómeno es fácilmente observable al revisar el efecto de los ciclos económicos sobre el valor de los bienes inmuebles). El otro canal, positivo esta vez, se produce por la caída en el nivel general de precios, lo que induce una elevación en el valor real de la firma. Como se puede observar en los cuadros, el primer efecto es claramente predominante.

Los resultados presentados en los cuadros 3 y 4, sugieren los siguientes comentarios:

- 1.- El sector de la construcción es claramente más vulnerable que el sector comercio, aun cuando ambos aparecen muy sensibles a shocks agregados, particularmente a contracciones en la actividad económica.

Cuadro 3

Comercio

$\hat{V} \downarrow$	$\hat{x} = -40\%$	$\hat{P}_N = -40\%$	$\hat{i}^* = +50\%$	$\hat{i} = +50\%$	D/V
1978	-23%	-80%	-45%	-43%	.35
1979	-26%	-86%	-48%	-45%	.36
1980	-29%	-89%	-50%	-47%	.35
1981	-32%	-97%	-51%	-45%	.46
1982	-36%	-120%	-66%	-56%	.97
1983	-42%	-129%	-52%	-43%	.93
1984	-48%	-136%	-64%	-55%	.98

Cuadro 4

Construcción

$V \downarrow$	$\hat{x} = -40\%$	$\hat{P}_N = -40\%$	$\hat{i}^* = +50\%$	$\hat{i} = +50\%$	D/V
1978	-21%	-66%	-39%	-37%	.13
1979	-26%	-75%	-42%	-40%	.17
1980	-35%	-89%	-48%	-46%	.23
1981	-40%	-99%	-48%	-43%	.34
1982	-80%	-215%	-114%	-93%	2.37
1983	-103%	-269%	-101%	-87%	2.67
1984	-62%	-152%	-68%	-63%	.98

2.- Observando los indicadores del periodo pre-crisis i.e. 1980-1981, se puede concluir que el colapso del sector no-transable, en especial el de la construcción, era altamente predecible. Ocurre que hacia 1981 una combinación macroeconómica que incluyera devaluación, contracción y escasez de financiamiento internacional, estaba dentro del rango de lo posible. Y, ese menu de shocks macroeconómicos, es desastroso para un sector no-transable endeudado. Puede notarse que el efecto negativo de cada uno de dichos shocks es de magnitud apreciable; todos a la vez es sencillamente fatal.

3.- Nuevamente aparece con nitidez la idea de que indicadores financieros estáticos, como por ejemplo D/V, son insuficientes para evaluar la vulnerabilidad de los distintos sectores. Puede notarse que hasta 1981, el cociente D/V se mantiene dentro de rangos aceptables, para saltar bruscamente a niveles altísimos en 1982. Como ya comentamos anteriormente, esto se debe a que shocks macroeconómicos adversos pueden cambiar abruptamente, y en sentido contrario, el valor de activos y pasivos de una firma. Esto se refuerza a mayor sea el nivel de endeudamiento de la entidad.

III.3 Comentarios finales

Este trabajo no es fuerte en conclusiones, pues apunta más bien a sugerir una metodología útil para evaluar los riesgos de crisis financiera, que a explicar los orígenes y/o soluciones de las mismas. A pesar de ello, los puntos centrales que se han intentado destacar en el texto podrían resumirse así:

1.- La masa de fondos internos a las firmas, tanto aquellos provenientes de utilidades no distribuidas como las captaciones via emisión de acciones, es típicamente insuficiente, particularmente en las economías subdesarrolladas, para financiar un proceso de rápida expansión de la capacidad productiva. El volumen de financiamiento a través de deuda tiende por tanto a correlacionarse positivamente con la tasa de inversión.

2.- Cuando dicha deuda es intermediada por un sistema financiero privado, la economía tiende a adquirir un grado importante de inestabilidad potencial. Ello porque ciertas características especiales del sistema financiero, hacen que el autocontrol que dicho sistema ejerce sobre su cartera de colocaciones sea insuficiente. Lo especial se refiere a su carácter de bien público y, en el caso de los sistemas financieros de los países del Cono Sur, a las distorsiones producidas por los llamados "grupos económicos" y por el seguro estatal a los depósitos del sistema bancario.

3.- La ausencia de controles adecuados al volumen de endeudamiento interno pavimenta el camino a crisis financieras, iniciadas muchas veces por shocks macroeconómicos adversos pero alimentados y aumentados por la frágil estructura del sistema financiero. En la experiencia latinoamericana más reciente, dichas crisis financieras desembocaron en una elevación desmesurada de la tasa de interés y en una indefinición generalizada de derechos de propiedad, con un consiguiente elevado costo social en términos de producto presente y crecimiento futuro.

4.- Este trabajo propone un marco analítico para el control cuantitativo de los niveles de endeudamiento interno de los sectores

productivos. El enfoque se centra en la vulnerabilidad que introduce el endeudamiento sobre el desenvolvimiento financiero de las empresas. Una empresa altamente endeudada esta muy expuesta a la quiebra, en la eventualidad de un shock macroeconómico, financiero o real, adverso. Paralelamente una economía con altos niveles de deuda interna, esta expuesta a una crisis financiera generalizada.

5.- Utilizando un modelo microeconómico de una firma representativa, el trabajo desarrolla una metodología que culmina en la construcción de indicadores que miden el cambio en el valor económico de las firmas motivado por shocks macroeconómicos de distinto tipo. Paralelamente la metodología permite medir la razón deuda/capital para distintos sectores de la economía.

6.- Finalmente, se postula que los indicadores de vulnerabilidad desarrollados en el texto, poseen ventajas sobre indicadores financieros tradicionales como, por ejemplo, el cociente deuda/capital. Ello porque los últimos tienen un carácter estático y pueden saltar bruscamente ante shocks macroeconómicos. De esta forma, muchas veces estos no evidencian signos de crisis hasta que la crisis ha tomado lugar. Contrariamente, los indicadores de vulnerabilidad permiten anticipar los problemas que generarían distintos escenarios macroeconómicos futuros.

La metodología no permite definir con precisión que sería una economía sobreendeudada. Pero sí permite delimitar un rango de cambios macroeconómicos que los sectores productivos estarían capacitados para absorber. Si en un punto dado del tiempo un sector está o no sobreendeudado, dependerá, por tanto, de la relación entre dicho rango y lo que se considere evoluciones macroeconómicas futuras posibles.

APENDICE

A continuación presentamos los detalles algebraicos de la derivación de los resultados entregados en el texto. El plan es el siguiente: dado que el problema de intermediación de recursos financieros es idéntico par empresas del sector transable y no-transable, presentaremos dicho aspecto sin diferenciación sectorial. En primer lugar revisaremos la intermediación de recursos financieros domésticos y posteriormente la intermediación de recursos en moneda extranjera. Finalmente, presentaremos el valor de la empresa productiva separando la firma productora de bienes transables de aquella que opera en el sector no transable.

A.1 Valor de la empresa que administra recursos financieros domésticos

Este es el problema planteado en (12). Esta empresa recibe recursos frescos y debe servir la deuda con el sistema financiero nacional a la tasa de interés doméstica. Reescribamos el problema (12) como:

$$(14) \quad \underset{(D)}{\text{Max}} \quad V_2 = \int_0^{\infty} [\dot{D}_t - rD_t] e^{-rt} dt$$

$$\text{Sujeto a} \quad D_0 = \bar{D}$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-rt} D_t = 0$$

tenemos,

$$\int_0^{\infty} [\dot{D}_t - rD_t] e^{-rt} dt = \int_0^{\infty} \dot{D}_t e^{-rt} dt - r \int_0^{\infty} D_t e^{-rt} dt$$

podemos integrar el primer término del lado derecho por partes,

obteniendo:

$$\int_0^{\infty} \dot{D}_t e^{-rt} dt = e^{-rt} D_t \Big|_0^{\infty} + r \int_0^{\infty} D_t e^{-rt} dt$$

por lo que, reemplazando en la expresión original:

$$\int_0^{\infty} [\dot{D}_t - rD_t] e^{-rt} dt = e^{-rt} D_t \Big|_0^{\infty}$$

dadas las restricciones del problema (14), la expresión se reduce a:

$$(15) V_2 = -\bar{D}$$

A.2 Valor de la empresa que capta recursos externos y presta en el mercado doméstico

Recordemos el problema previamente expuesto en (13):

$$\text{Max}_{(D^*)} V_3 = \int_0^{\infty} [x B_t^* - x r^* D_t^*] e^{-rt} dt$$

$$\text{Sujeto a } D_0^* = \bar{D}^*$$

$$B_t^* = \dot{D}_t^*$$

$$B_t^* \leq d^*$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-r^*t} D_t^* = 0$$

Podemos intuir que si $r^* < r$, $B_t^* = d^*$. Es decir, si la tasa foránea es menor que la doméstica (y dado que establecemos que las empresas suponen constante la tasa de cambio), las empresas se endeudarán con el extranjero hasta el límite de lo posible.

Suponiendo $B_t^* = d^*$, podemos escribir

$$\begin{aligned} \tilde{V}_3 &= x \int_0^{\infty} [B_t^* - r^* D_t^*] e^{-rt} dt \quad \underline{1/} \\ &= x \int_0^{\infty} d^* e^{-rt} dt - x \int_0^{\infty} r^* D_t^* e^{-rt} dt \\ &= \frac{x d^*}{r} - x r^* \int_0^{\infty} D_t^* e^{-rt} dt \end{aligned}$$

integrando por partes la segunda expresión, tenemos:

$$\tilde{V}_3 = \frac{x d^*}{r} - x r^* \left\{ \frac{-D_t^* e^{-rt}}{r} \Big|_0^{\infty} + \frac{d^*}{r^2} e^{-rt} \Big|_0^{\infty} \right\}$$

$\underline{1/}$ \tilde{V}_3 es el máximo de V_3 para $B_t^* \leq d^*$

del mismo modo que en el caso anterior, usando las restricciones del problema (13) concluimos:

$$\begin{aligned}
 \tilde{V}_3 &= \frac{xd^*}{r} - \frac{xr^* \bar{D}^*}{r} - \frac{xr^* d^*}{r^2} \\
 (16) \quad &= \frac{xd^*}{r} - \frac{r-r^*}{r} - \frac{r^*}{r} \times \bar{D}^*
 \end{aligned}$$

A.3 Valor de la empresa productiva

La expresión analítica para el valor de la empresa productiva la obtenemos de la resolución del problema (11). Conceptualmente se trata de encontrar una trayectoria óptima de valores para el capital y trabajo, de modo de maximizar el valor de la empresa productiva dados los parámetros del modelo y el estado de la tecnología. Formalmente debemos aplicar una técnica de control óptimo conocida como "principio del máximo".

Dada la simetría de la derivación algebraica entre el caso de la empresa productora de bienes transables y la empresa productora de bienes no transables, presentaremos en detalle sólo el primer caso. Seguidamente, escribiremos algunos equivalentes claves del caso no transable.

Repitiendo el problema (11):

$$\begin{aligned}
 \text{Max}_{(K, L)} \quad & \int_0^{\infty} \{P_T f(K_t, L_t) - P_T \phi(I_t) - wL_t\} e^{-rt} dt \\
 \text{Sujeto a} \quad & \dot{K}_t + \delta K_t = I_t \\
 & K_0 = \bar{K}
 \end{aligned}$$

podemos expresar las condiciones necesarias para un óptimo por medio de las primeras derivadas del siguiente Hamiltoniano:

$$(17) \quad \dot{H} = e^{-rt} \{ P_T f(K, L) - P_T \phi'(I) - wL \} + \lambda (I - \delta K) \quad \underline{1/}$$

Las condiciones de primer orden son:

$$(18) \quad \dot{H}_I = \frac{\partial \dot{H}}{\partial I} = 0 \iff -e^{-rt} P_T \phi'(I) + \lambda = 0$$

$$(19) \quad \dot{H}_L = 0 \iff P_T f_L - w = 0$$

$$(20) \quad \dot{H}_K = \dot{\lambda} \iff -e^{-rt} P_T f_K - \lambda \delta = \dot{\lambda}$$

$$(21) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) = 0$$

Por simplicidad se puede escribir el sistema (17) - (21) en términos de un nuevo Hamiltoniano, H, efectuando la siguiente transformación:

$$(22) \quad H = P_T f(K, L) - P_T \phi(I) - wL + m (I - \delta K)$$

donde

$$(23) \quad m = \lambda e^{rt}$$

Las condiciones de primer orden quedan expresadas como:

$$(24) \quad H_I = 0 \iff -P_T \phi'(I) + m = 0$$

$$(25) \quad H_L = 0 \iff P_T f_L - w = 0$$

$$(26) \quad \dot{m} = e^{rt} \dot{\lambda} + \lambda r e^{rt} \iff \dot{m} = -P_T f_K + (r + \delta) m$$

$$(27) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} m(t) e^{-rt} = 0$$

Para obtener soluciones explícitas al problema caracterizado por (24) - (27), debemos asumir expresiones también explícitas para $f(\cdot)$ y $\phi(\cdot)$.

1/ En (17) esta implícito P_T , w constantes. Si asumimos que P_T , w , P_N crecen a una tasa \tilde{n} , es fácil observar que la expresión se reduciría a $e^{-(r - \tilde{n})t} \{ \dots \} + \lambda(\cdot)$. En lo que sigue asumiremos $\tilde{n} = 0$ por simplicidad de notación; al presentar el resultado final lo intercalaremos nuevamente, dado que r es realmente $r - \tilde{n}$.

En lo que sigue asumimos:

$$(28) \quad f(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$(29) \quad \phi(I) = I^2/2$$

Ambas funciones, dadas sus características, transforman el problema (11) en convexo, y las condiciones necesarias para un máximo en suficientes.

Ahora bien, de (25) y (28)

$$f_L = \frac{w}{P_T} = (1-\alpha) \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha, \text{ luego}$$

$$(30) \quad L = \left\{ \frac{P_T (1-\alpha)}{w} \right\}^{1/\alpha} K$$

Reemplazando la combinación óptima de factores expresada en (30) en la expresión para la productividad marginal del capital, tenemos:

$$(31) \quad f_K = \alpha (L/K)^{1-\alpha} = \alpha \{P_T (1-\alpha)/w\}^{(1-\alpha)/\alpha}$$

lo que es una constante. Esta propiedad surge directamente de la homogeneidad en grado uno de la función de producción.

de (24) y (29)

$$(32) \quad I = m/P_T, \text{ luego}$$

$$(33) \quad \dot{K} + \delta K - \frac{m}{P_T} = 0$$

finalmente, de (26) y (31)

$$(34) \quad \dot{m} + P_T \alpha \left[\frac{P_T (1-\alpha)}{w} \right]^{(1-\alpha)/\alpha} - (r + \delta) m = 0$$

(33) y (34) constituyen un par de ecuaciones diferenciales homogéneas en m y K . Para resolver, integramos (34) usando (27), de lo que resulta:

$$\begin{aligned}
 (35) \quad m(t) &= \int_t^{\infty} P_T \alpha \left\{ \frac{[P_T (1 - \alpha)]^{(1-\alpha)/\alpha}}{w} \right\} e^{-(r + \delta)(s - t)} ds \\
 &= P_T \alpha \left\{ \frac{[P_T (1 - \alpha)]^{(1-\alpha)/\alpha}}{w} \right\} / (r + \delta)
 \end{aligned}$$

cabe observar que m es entonces una constante.

Reemplazando (35) en (33), tenemos:

$$(36) \quad \dot{K} + \delta K - \alpha \left\{ \frac{P_T (1 - \alpha)^{(1-\alpha)/\alpha}}{w} \right\} / (r + \delta) = 0$$

la solución de la ecuación (36), usando $K_0 = \bar{K}$, está dada por:

$$(37) \quad K(t) = \bar{K} e^{-\delta t} + \frac{\alpha (P_T (1 - \alpha)^{(1-\alpha)/\alpha})}{(r + \delta) \delta} (1 - e^{-\delta t})$$

Podemos notar que α representa la participación del capital en el producto. Asumiendo $\alpha = 0.5$, las expresiones para las trayectorias óptimas del capital y la inversión quedan reducidas a:

$$(38) \quad K(t) = \bar{K} e^{-\delta t} + \frac{P_T}{4w (r + \delta) \delta} (1 - e^{-\delta t})$$

$$(39) \quad I(t) = \frac{P_T}{4w (r + \delta)}$$

Denotando $\tilde{K}(t)$, $\tilde{I}(t)$, $\tilde{L}(t)$ ^{1/} a las trayectorias óptimas de las variables, el valor que resuelve el problema (11) será:

^{1/} Nótese que $\tilde{L}(t)$ está definido por (30) y (38).

$$\begin{aligned}
 (40) \quad \tilde{V}_1 &= \int_0^{\infty} \{ P_T f[\tilde{K}(t), \tilde{L}(t)] - P_T \phi[\tilde{I}(t)] - w\tilde{L}(t) \} e^{-rt} dt \\
 &= \int_0^{\infty} \left\{ \frac{P_T^2 \bar{K}}{4w} e^{-(r+\delta)t} + \frac{P_T^3}{16 w^2 (r+\delta)} e^{-rt} \right. \\
 &\quad \left. - \frac{P_T^3}{16 w^2 (r+\delta)} e^{-(r+\delta)t} - \frac{P_T^3}{32 w^2 (r+\delta)^2} e^{-rt} \right\} dt
 \end{aligned}$$

integrando, obtenemos

$$\begin{aligned}
 \tilde{V}_1 &= \frac{P_T^2 \bar{K}}{4w (r+\delta)} + \frac{P_T^3}{32 w^2 (r+\delta)^2 r} \\
 &= \frac{P_T Q_0}{2 (r+\delta)} + \frac{P_T^3}{32 w^2 (r+\delta)^2 r} \\
 &= \frac{VA}{2(r+\delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{r}
 \end{aligned}$$

levantando el supuesto $\tilde{I} = 0$, tenemos la expresión más general

$$(41) \quad \tilde{V}_1 = \frac{VA}{2(r - \tilde{I} + \delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{r - \tilde{I}}$$

En el caso del sector no transable el problema formal se reduce a introducir P_N por P_T en el valor del producto contenido en la ecuación (11). Algunos equivalentes para este caso son: 1/

$$(31') \quad f_K = P_N/4w$$

$$(34') \quad \dot{m} + \frac{P_N^2}{4w} - (r+\delta) m = 0$$

$$(35') \quad m = \frac{P_N^2}{4w (r+\delta)}$$

1/ Para $\alpha = 0.5$.

$$(39') \quad I(t) = \frac{P_N^2}{P_T 4w (r + \delta)}$$

$$(40') \quad V_1 = \frac{P_N^2 K}{4w (r + \delta)} + \frac{P_N^4}{P_T 32w^2 (r + \delta)^2 r}$$

$$= \frac{VA}{2 (r + \delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{r}$$

o, para $\tilde{\pi} \neq 0$

$$(41') \quad V_1 = \frac{VA}{2 (r - \tilde{\pi} + \delta)} + \frac{P_T \phi(I)}{r - \tilde{\pi}}$$

A.4 El valor de la empresa productiva en estado estacionario

El estado estacionario se define como $\dot{K} = 0$. Ello implica:

$$I = \frac{m}{P_T} = \delta K \quad (\text{en el sector transable})$$

usando

$$m = \frac{P_T f_K}{r + \delta}$$

$$\implies \frac{\textcircled{K}}{K} = \frac{f_K}{4w (r + \delta)} \quad \text{donde } \textcircled{K} \text{ es el tamaño de planta en estado estacionario.}$$

$$= \frac{P_T}{4w (r + \delta)}$$

luego

$$V_1 = \int_0^{\infty} \left\{ P_T \left(\frac{P_T}{2w} \right) \textcircled{K} - \frac{P_T^3}{32w^2 (r + \delta)^2} - w \left(\frac{P_T}{2w} \right)^2 \textcircled{K} \right\} e^{-rt} dt$$

$$= \frac{P_T^3}{16w^2 (r + \delta) r} - \frac{P_T^3}{32w^2 (r + \delta)^2 r}$$

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{P_T^3}{32w^2 (r + \delta)^2 r} = \frac{P_T f_K^2 (2r + \delta)}{2(r + \delta)^2 r} \\
 &= \frac{P_T f_K \frac{e}{K} (2r + \delta)}{2(r + \delta) r} = \frac{VA}{2r} \left[\frac{2r + \delta}{2(r + \delta)} \right] \\
 &\approx \frac{VA}{2r} \quad \circ \quad \frac{VA}{2(r - \hat{\pi})} \quad \text{para } \hat{\pi} \neq 0
 \end{aligned}$$

REFERENCIAS

- Abel, A., "Dynamic Effects of Permanent and Temporary Tax Policies in a q Model of Investment", Journal of Monetary Economics 9, 1982.
- Arellano, J.P., "El financiamiento del desarrollo", en CIEPLAN, Reconstrucción Económicas para la Democracia, Aconcagua, 1983a.
- , "De la liberalización a la intervención: El mercado de capitales en Chile 1974-1983", Colección Estudios CIEPLAN, No. 11, 1983b.
- , "La difícil salida al problema del endeudamiento interno", Colección Estudios CIEPLAN, No. 13, junio 1984.
- Edwards, S. y M.S. Khan, "Interest Rates in Developing Countries. The Role of Domestic and External Influences in Determining Interest Rates", IMF Staff Papers, June 1985.
- Herrera, J.E. y J. Morales, "La inversión financiera externa: El caso de Chile 1974-1978", Colección Estudios CIEPLAN, No. 1, 1979.
- Inriligator, M.D., "Mathematical Optimization and Economic Theory", Prentice-Hall, INC., 1971.
- Kamien, M.I. y N.L. Schwartz, "Dynamic Optimization. The Calculus of Variations and Optimal Control in Economics and Management", Series Vol. 4, North Holland, 1981.
- Meller, P., "Elementos útiles e inútiles en la literatura económica sobre recesiones y depresiones", Colección Estudios CIEPLAN, No. 12, 1984.
- Le Fort, G. y J. Vial, "El problema de endeudamiento interno: aspectos analíticos", mimeo, 1985.
- Solimano, A., "Liberalización financiera y crisis: aspectos teóricos y consideraciones de política económica", mimeo, 1985.
- Sundararajan, V., "The Financial Structure of Firms and Interest Rate Policy: Macroeconomic Consequences of High Debt-Equity Ratios in Developing Countries", International Monetary Fund, DM/84/70, 1984.
- Zahler, R., "Las tasas de interés en Chile 1975-1982", mimeo, 1985.

1
2
3

4
5
6

