

DECISIONES PRODUCTIVAS MICROECONOMICAS BAJO ENDEUDAMIENTO

OSVALDO LARRAÑAGA*

Departamento de Economía
Universidad de Concepción
Concepción, Chile

Abstract:

The paper develops a model to study the effects on firms of bank lending subject to a finite horizon payment period. This last in and ad-hoc but realistic assumption. Two cases are considered: the firm operating with a traditional neoclassical technology and the firm subject to cost of adjustment on capital input. In the first case the firm will be on her supply schedule subject to the net asset position be positive for the given horizon. In the second case the firm may operate outside her supply schedule given the credit restriction.

I. Introducción

En un contexto bajo el cual las firmas tienen su principal fuente de financiamiento en el endeudamiento bancario, es lícito preguntarse cómo este hecho condiciona o altera las conclusiones tradicionales del análisis microeconómico neoclásico, respecto de las decisiones sobre los niveles de producción y de contratación de insumos.

De manera explícita o implícita, el análisis microeconómico neoclásico asume la existencia de un mercado de capitales perfecto, en el cual la firma puede prestar o pedir prestado, sin más restricciones que las dadas por la viabilidad económica de las actividades para las cuales se destinan los fondos (ver Hirshleifer, 1970). El tipo de financiamiento que la firma utiliza no afecta los planes óptimos de la empresa (Modigliani-Miller, 1958). De allí la visión neoclásica que considera a los bienes de capital como si fuesen arrendados por la firma; el proceso de inversión y de financiamiento de la inversión se realiza en condiciones ideales que equivalen —metodológicamente— a que las firmas contraten para

* El autor agradece los comentarios de un árbitro de la revista, responsabilizándose de cualquier error que subsista en el artículo.

cada período productivo los bienes de capital en las unidades que resulten de la optimización de beneficios, pagando por ellos una renta correspondiente al costo de uso marginal de las unidades de capital contratado.

Sin embargo, si se desea entender el funcionamiento real de los mercados, se hace necesario levantar algún subconjunto de los supuestos que sostiene el modelo en su forma ideal.

En particular, el racionamiento de créditos, característica de los mercados financieros reales, ha sido estudiado bajo diversos prismas por los economistas, quienes atribuyeron su existencia originalmente a factores institucionales, tales como techos de usura para las tasas de interés, relaciones deudor-acreedor y otros, para luego devenir en explicaciones más fundamentales basadas en información asimétrica y problemas de "moral hazard" (Jafee y Russel, 1976; Stiglitz y Weiss, 1981).

El objetivo del presente trabajo es examinar —cómo y cuándo— empresas que maximizan beneficios de largo plazo en condiciones de certidumbre, y que financian sus operaciones de corto y largo plazo con endeudamiento bancario y con recursos propios, ven afectados sus plans óptimos de producción y de contratación de insumos en razón de la existencia de una restricción crediticia. Esta adquiere la forma de un horizonte bancario fijo (T), dentro del cual los bancos esperan recuperar los créditos concedidos. Esta modalidad de restricción crediticia, basada en último término en la falta de mercados completos, y que es de innegable relevancia práctica, ha sido considerada por diversos autores bajo contextos analíticos o empíricos. (Ver Gale, 1983; Niehans, 1978; Arellano, 1983; Zalher, 1985). Desde el punto de vista de la teoría de la banca (ver Santomero, 1984), la citada restricción puede vincularse a la literatura sobre pérdida de reservas bancarias; en particular, una estructura cortoplacista de los depósitos que mantiene el banco puede inducir a reducir el plazo de las colocaciones y de este modo minimizar el riesgo asociado a estados de iliquidez.

Para la citada restricción crediticia se probará que el programa óptimo de producción y de contratación de factores de una empresa sujeta a la tecnología neoclásica tradicional puede implementarse si la posición neta de activos es mayor o igual que cero T períodos adelante. En caso contrario, la empresa cierra; de modo que si la empresa produce, siempre lo hará en su curva de oferta.

En un contexto más realista se incorporan al análisis costos de ajuste asociados a las variaciones que experimenta el stock de capital, y se demuestra que la empresa puede operar fuera de su curva de oferta por causa de la restricción crediticia, implementando programas de producción y de contratación de factores no eficientes.

II. La restricción crediticia

La empresa a considerar produce un bien q para lo cual requiere del uso de dos factores productivos: trabajo (l) y capital (k). La firma vende su producción a un precio predeterminado igual a p . Este precio es determinado en el mercado, aun cuando no se trate del caso extremo de competencia perfecta. Si el mercado que enfrenta esta empresa es del tipo oligopólico, supondremos que el precio es prefijado por acuerdos horizontales entre las empresas que conforman la industria. Esta hipótesis es consistente con la posibilidad que la empresa obtenga ganancias "anormales" y, en segundo término, resulta de natural conveniencia, puesto que simplifica la exposición a desarrollar. Se asume que la empresa adquiere sus insumos en forma competitiva pagando w por unidad de trabajo y z por unidad de capital. Note que z representa el precio de compra de la unidad de capital,

en contraposición al costo de uso del mismo, el cual será definido en su oportunidad. De este modo:

$$a_s = p_s q_s - w_s l_s - z_s (k_s - k_{s-1} (1-d)) \quad (1)$$

representa la diferencia entre ventas y egresos por compra de factores productivos para cada período s . El capital se asume afecto a una tasa de depreciación lineal e igual a d .

A continuación se postula:

$$C_s = \frac{C_{s-1}}{b_s} - a_s + y_s \quad (2)$$

donde:

C_s corresponde al nivel de deuda bancaria (único pasivo financiero de la firma) que la empresa posee a fines del período s . Si C_s es menor que cero, se interpreta como el nivel de depósitos bancarios (único activo financiero) que la empresa posee a fines de s .

$$b_s = (1 + i_s)^{-1}$$

Donde i_s corresponde a la tasa de interés bancaria del período s (captación y colocación).

y_s representa los beneficios distribuidos por la firma en s .

Sea T' el horizonte crediticio, exógenamente determinado por los bancos, para el cual éstos esperan recuperar sus colocaciones. Asumiendo por simplicidad que la tasa de interés se mantiene constante, y considerando $T = T' + t$, la expresión (2) puede resolverse en forma dinámica en términos de:

$$b^{T-t} z_T k_T + \sum_{s=t}^T (a_s - y_s) b^{T-s} - \frac{C_{t-1}}{b} \quad (3)$$

donde (3) representa la posición neta de activos de la firma en el período terminal T , actualizada al período actual t . Esta corresponde al valor del stock de capital físico, más la suma de ingresos netos que la firma recibirá entre el período actual y el período terminal, menos la suma de las utilidades distribuidas en igual intervalo de tiempo, menos el valor de la deuda a fines del período $t-1$ (si $C_{t-1} > 0$).

La condición de concesión de créditos está dada, entonces, por:

$$b^{T-t} z_T k_T + \sum_{s=t}^T (a_s - y_s) b^{T-s} \geq \frac{C_{t-1}}{b} \quad (4)$$

(4) es, en definitiva, el plan que la empresa debe presentar al banco, de modo que nuevos créditos le sean concedidos, o bien para que antiguos créditos le sean renovados¹.

Centrándose en el caso de una firma deudora ($C_s > 0$), se define:

$$n_s = \frac{C_{s-1}}{T}$$

como la tasa de amortización a pagar en el período s , la cual se supone proporcional al stock de deuda total.

En este caso, la empresa acude a nuevos préstamos para financiar gastos de inversión y/o para financiar ítemes de corto plazo: costos salariales y costos financieros. Estos últimos permiten definir:

$$a'_s = a_s - (i_s C_{s-1} + n_s) \quad (5)$$

donde a'_s corresponde a la diferencia entre las ventas y el total de gastos incurridos en cada período s .

En este caso:

$$C_s = (C_{s-1} - n_s) - a'_s + y_s$$

Resulta ilustrativo resolver esta última expresión y obtener:

$$C_T = C_{t-1} - \sum_{s=t}^T n_s - \sum_{s=t}^T a'_s + \sum_{s=t}^T y_s \quad (6)$$

de este modo si $a'_s = y_s = 0$ para $s \in [t, T]$, no se solicitarán nuevos préstamos durante este período, pagándose las amortizaciones regulares por el crédito obtenido previamente, esto es:

$$n_s = \frac{C_{t-1}}{T} \quad s = t, \dots, T$$

y reemplazando esta expresión en (6) obtenemos $C_T = 0$, resultado obvio si se han cancelado en forma exacta la totalidad de las cuotas de amortización por el crédito vigente en $s = t$ y no se ha recurrido a nuevos préstamos.

Considere ahora el caso particular de una empresa que se endeuda sólo para cubrir gastos de inversión y que no genera recursos para amortizar la deuda ni reparte utilidades, esto es:

$$a'_s = -n_s - z_s (k_s - k_{s-1} (1-d)) \quad s = t, \dots, T$$

reemplazando en (6) obtenemos:

$$C_T - C_{t-1} = \sum_{s=t}^T z_s (k_s - k_{s-1} (1-d))$$

esto es, el aumento en el stock de deuda iguala el incremento en el stock de capital; este es el caso neoclásico de textos, en el cual, y bajo condiciones competitivas, no se

producen ganancias 'anormales': el producto de las ventas alcanza en forma exacta para pagar al factor trabajo su salario, y al factor capital su costo de uso, pero no se posibilita la acumulación neta de capital por parte de la empresa.

II. El caso de la tecnología neoclásica tradicional

Sea:

$$q = q(k, l) \quad (7)$$

una función de producción homogénea con derivadas parciales:

$$q' > 0 \quad q'_k > 0 \quad q'_l < 0 \quad q''_k < 0 \quad q''_{lk} > 0$$

La función objetivo de la firma es maximizar los beneficios de largo plazo:

$$V_t = \sum_{s=t}^{\infty} b^{s-t} (p_s q_s(k_s, l_s) - w_s l_s - z_s (k_s - k_{s-1} (1-d))) = \sum_{s=t}^{\infty} b^{s-t} a_s \quad (8)$$

dados y conocidos $[p_s, w_s, z_s]_{s=t}^{\infty}$, las condiciones necesarias para resolver (8) están dadas por las ecuaciones de Euler:

$$V'_{ls} = p_s q'_{ls} - w_s = 0 \quad (9)$$

$$V'_{ks} = p_s q'_{ks} - (z_s - b z_{s-1} (1-d)) = 0 \quad (10)$$

$$s = t, t+1, \dots$$

La resolución conjunta de (7), (9) y (10) para cada período s entrega el plan óptimo para la empresa $[q_s^*, k_s^*, l_s^*]_{s=t}^{\infty}$ tal que $\max V_t = (V_t)^*$.

A continuación se define la función de beneficios económicos:

$$\pi_s = p_s q_s(l_s, k_s) - w_s l_s - r_s k_s \quad (11)$$

donde:

$$r_s = z_s - b(1-d) z_{s+1} \approx (z_s (i+d) - z_{s+1}) (1+i)^{-1} \quad (12)$$

r_s es el costo de uso del capital, el cual incorpora tres elementos: la tasa de interés (costo de arriendo del capital), la tasa de depreciación y las ganancias o pérdidas de capital provenientes de la variación del precio del activo.

Al maximizar la empresa los beneficios de corto plazo (11) se obtienen las mismas condiciones de primer orden (9) y (10) para cada período s , y se genera así el mismo plan de producción y de contratación de insumos:

$$\max \pi_s \Rightarrow [q_s^*, l_s^*, k_s^*]_{s=t}^{\infty} \Leftarrow \max V_s \quad (13)$$

Este es un resultado tradicional; si la empresa no está afectada a costos de ajuste, de modo que pueda adquirir o vender insumos libremente, la maximización de largo plazo (dinámica) es consistente, genera iguales decisiones, que la maximización de corto plazo (estática), provista una correcta definición del costo de uso del capital.

¿Es consistente el plan óptimo $[p_s^*, q_s^*, k_s^*]$ con la restricción crediticia?

Para examinar este punto, considere:

$$a_s^* = p_s q_s^* (k_s^*, l_s^*) - w_s l_s^* - z_s (k_s^* - k_{s-1}^* (1-d))$$

entonces, la suma actualizada de máximo beneficio alcanza a^2 :

$$(V_t)^* = \sum_{s=t}^{\infty} b^{s-t} a_s^* \quad (14)$$

y la restricción crediticia puede expresarse, considerando (4), como:

$$b^{T-t} z_T k_T + (V_t)^* - \sum_{s=t}^T y_s b^{T-s} \geq \frac{C_{t-1}}{b} \quad (15)$$

A partir de aquí y durante el resto del trabajo se asumirá $y_s = 0$. Esto en razón que la discusión se centrará en el caso de una empresa deudora, la cual enfrenta eventualmente problemas de liquidez a partir de la restricción crediticia. En este caso, es razonable suponer que la firma deberá contar con el máximo de recursos propios, no distribuyendo beneficios³. También se argumenta (Weston-Brigham (1985)) que en condiciones de alto endeudamiento se les obliga a las empresas a destinar sus excedentes al servicio de la deuda. En todo caso, puede ser no trivial en absoluto el tratamiento de una política intertemporal óptima de dividendos en condiciones de restricción de liquidez. (Ver Gale (1983)).

El plan óptimo puede implementarse si la empresa es viable dentro del horizonte de tiempo $T' = T + t$. Que sea viable significa que se cumpla la desigualdad expresada en (15), lo cual permite extraer dos conclusiones respecto de la incidencia de la restricción crediticia sobre las decisiones productivas microeconómicas para una empresa con tecnología neoclásica tradicional:

(a) Una empresa puede ser no viable para T' , pudiendo serlo para un horizonte de tiempo mayor; esto es, puede suceder que, de acuerdo a la secuencia específica de precios $[p_s, w_s, z_s]$, se cumplan simultáneamente:

$$b^{T-t} z_T k_T + (V_t)^* < \frac{C_{t-1}}{b}$$

$$b^{\bar{T}-t} z_{\bar{T}} k_{\bar{T}} + (V_{\bar{T}})^* \geq \frac{C_{t-1}}{b}$$

Si $T < \bar{T}$, la empresa se ve efectivamente restringida por la restricción crediticia, el plan óptimo no puede llevarse a cabo dentro del horizonte $T' = T + t$, pero sí podría serlo para $\bar{T}' = \bar{T} + t$.

Si $T > \bar{T}$, la empresa implementa su plan óptimo hasta $s = \bar{T}$.

(b) Dado $T' = T - t$, si el plan óptimo $[q_s^*, l_s^*, k_s^*]$ resulta no viable, entonces no existe un plan alternativo $[q_s^{**}, l_s^{**}, k_s^{**}]$ que resulte viable.

En efecto, si:

$$b^{T-t} z_T k_T^* + (V_t^T)^* < \frac{C_{t-1}}{b}$$

entonces no existe:

$$(V_t^T)^{**} = \sum_{s=t}^T b^{s-t} a_s^{**}$$

tal que:

$$b^{T-t} z_T k_T^{**} + (V_t^T)^{**} \geq \frac{C_{t-1}}{b}$$

Esta es una aplicación directa de (13), que plantea que $[q_s^*, l_s^*, k_s^*]$ maximiza beneficios para cada período s ; por lo tanto:

$$\pi_s^* \geq \pi_s^{**} \Rightarrow \sum_{s=t}^T \pi_s^* b^{s-t} \geq \sum_{s=t}^T \pi_s^{**} b^{s-t} \quad (16)$$

pero:

$$\begin{aligned} \sum_{s=t}^T b^{s-t} \pi_s &= \sum_{s=t}^T b^{s-t} (p_s q_s - w_s l_s - r_s k_s) \\ &= \sum_{s=t}^T b^{s-t} (p_s q_s - w_s l_s - z_s k_s + b(1-d) z_{s+1} k_s) \\ &= \left[\sum_{s=t}^T b^{s-t} (p_s q_s - w_s l_s - z_s k_s + (1-d) z_s k_{s-1}) \right] + b^{T-t} (1-d) z_T k_{T+1} \\ &= \sum_{s=t}^T b^{s-t} a_s + b^{T-t} z_T k_T \end{aligned}$$

esto es:

$$\sum_{s=t}^T b^{s-t} \pi_s = \sum_{s=t}^T b^{s-t} a_s + b^{T-t} z_T k_T \quad (17)$$

considerando (16) y (17), se concluye:

$$\sum_{s=t}^T b^{s-t} a_s^* + b^{T-t} z_T k_T^* \geq \sum_{s=t}^T b^{s-t} a_s^{**} + b^{T-t} z_T k_T^{**}$$

que demuestra la afirmación, puesto que si $[q_s^*, l_s^*, k_s^*]$ es no viable, tampoco lo será $[q_s^{**}, l_s^{**}, k_s^{**}]$; esto es:

$$\frac{C_{t-1}}{b} > (V_t^T)^* + b^{T-t} z_T k_T^* \geq (V_t^T)^{**} + b^{T-t} z_T k_T^{**} \quad (18)$$

De este modo puede concluirse que la empresa ve restringido su plan óptimo por la restricción crediticia sólo en el caso que ésta resulte no viable dentro de T' . En esta situación, la firma cierra; no hay programas alternativos que le permita subsistir. En conclusión, si la empresa produce, lo hará dentro de su curva de oferta, de otro modo su producción es cero.

III. El caso de los costos de ajuste

El hecho que la firma incurra en costos de producción asociados a la adquisición o venta de insumos modifica las decisiones de producción y de contratación. Naturalmente, son las variaciones en el stock de capital (tamaño de planta) las que preferentemente se asocian con los mencionados costos, por lo que la literatura tiende a concentrarse en el tratamiento de dicho insumo. (Ver especialmente Lucas, 1967, y Sargent, 1979).

La exposición que a continuación se desarrolla sigue en su primera etapa al último autor. La función objetivo de la firma es maximizar ahora:

$$V_t^\infty = \sum_{s=t}^{\infty} [b^{s-t} p_s f_O k_s - z_s (k_s - k_{s-1}) - \frac{d}{2} (k_s - k_{s-1})^2] \quad (19)$$

En aras de la simplicidad del desarrollo se asume que el único insumo utilizado es el capital, de acuerdo a la función de producción $q_s = f_O k_s$. Este supuesto no es esencial para las conclusiones que se derivan. Los costos de ajuste, medidos en término de producto, se representan por el término cuadrático de (19); la ampliación o la reducción del stock de capital provoca costos marginales crecientes a la firma. Note que se ha asumido la no existencia de depreciación.

Las condiciones necesarias para maximizar V_t^∞ están dadas por las siguientes ecuaciones de Euler:

$$p_s f_O - z_s + b z_{s+1} - (1+b) dk_s + dk_{s-1} + b dk_{s+1} = 0 \quad (20)$$

$$s = t, t+1, \dots, N-1$$

$$b^{N-t} [p_N f_O - z_N - (1+b) dk_N - dk_{N-1}] = 0 \quad (21)$$

bajo ciertas condiciones de convergencia de fácil satisfacción, la condición de transversalidad (21) cumple con:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} b^{N-t} [p_N f_O - z_N - (1+b) dk_N - dk_{N-1}] = 0 \quad (22)$$

Por lo tanto, las condiciones necesarias para maximizar V_t están dadas por las ecuaciones representadas por (20). Esta es una ecuación en diferencia de segundo orden y puede ser solucionada utilizando polinomios de rezago, dando lugar a⁴:

$$k_s - k_{s-1} = d^{-1} \sum_{j=s}^{\infty} b^{j-t} [p_j f_O - z_j + b z_{j+1}] \quad (23)$$

La condición (23) señala el patrón de inversiones a ser seguido por una firma que desea maximizar sus beneficios de largo plazo. Dado un valor inicial para k , y dada la secuencia $[p_j, z_j]_{j=s}^{\infty}$ es posible solucionar (23) para todo s , y encontrar así el plan óptimo $[q_s^*, k_s^*]$ que maximice (19).

¿Es este programa consistente con la restricción crediticia? En caso de no serlo, ¿existe un programa alternativo $[q_s^{**}, k_s^{**}]$ que si lo sea?

Para responder a estas preguntas se requiere redefinir la restricción crediticia para tomar en consideración la existencia de costos de ajuste. Así, (4) se convierte en: (haciendo $t = 0$).

$$b^T (z_T k_T - \frac{d}{2} k_T^2) + \sum_{s=1}^T b^s a_s \geq C_0 \quad (24)$$

el capital tiene un costo de desinstalación asociado a su eventual venta, por lo que si la empresa necesitara vender parte o el total de su stock de capital para cancelar su deuda incurriría en pérdidas adicionales de producto, las cuales no representan beneficios para ningún agente económico. Mientras más importantes sean estos costos y/o a mayor número de unidades de capital desarmadas y vendidas, mayor será la ineficiencia que provocarán —a nivel micro y macroeconómico— situaciones generalizadas de venta de activos en situaciones recesivas (ver Meller, 1984). Un análisis macroeconómico del tema debiera endogeneizar el precio de venta del activo z_s , puesto que éste caerá cuando la oferta agregada de bienes existentes de capital aumenta, agudizando así el problema para las empresas que tengan que acudir a dicha solución para cancelar sus compromisos financieros.

(24) puede ser expresado sólo en términos de variables exógenas. Para ello note que, a partir de (23), es posible derivar (haciendo $k_{-1} = 0$).

$$\sum_{s=0}^V (k_s - k_{s-1}) = k_V = \sum_{s=0}^V \sum_{j=s}^{\infty} d^{-1} b^j (p_j f_0 - z_j + b z_{j+1}) \quad (25)$$

Haciendo $C_0 = z_0 k_0 + \frac{d}{2} k_0^2$ y considerando (25), podemos expresar (24) como:

$$\begin{aligned} \sum_{s=0}^T m_s (b^T z_T - b^s z_s) + f_0 \sum_{s=1}^T \sum_{v=1}^S b^s p_s m_v \\ - \frac{d}{2} \left[\sum_{s=1}^T b^s (m_s)^2 + b^T \left(\sum_{s=1}^T m_s \right)^2 + m_0^2 \right] \geq 0 \end{aligned} \quad (26)$$

donde:

$$m_s = \sum_{j=s}^{\infty} d^{-1} b^j (p_j f_0 - z_j + b z_{j+1})$$

$$m_v = \sum_{j=v}^{\infty} d^{-1} b^j (p_j f_0 - z_j + b z_{j+1})$$

Así, (26) depende básicamente de la secuencia de precios $[p_s, z_s]_{s=1}^{\infty}$. Esto es, para algunas secuencias de precios futuros la restricción crediticia será satisfecha, y el plan óptimo (q_s^*, k_s^*) será implementado. Existen también secuencias específicas de precios futuros para los cuales (26) no será satisfecha. Si este último es el caso y el plan óptimo no puede implementarse, ¿existe algún plan alternativo que sí pueda hacerlo? La respuesta es afirmativa en este caso como se demuestra en el siguiente ejemplo.

Ejemplo:

$$\text{Sea } p_j = p, z_j = z, (pf_0 - z(1-b)) d^{-1} = c \quad (27)$$

En este caso el plan óptimo de acumulación de capital es (de (25) y (27))⁵:

$$k_s^* = \frac{(1-b^{s+1}) c}{(1-b)^2} \quad (28)$$

Este plan es viable si se cumple (26), que tras algunas manipulaciones algebraicas, equivale en este caso a:

$$\begin{aligned} z [b^T - (1-b)(1-b^T)^{-1} - (1+b^T)(1+b)^{-1}] + pf_0 [(b-b^T)(1+b)^{-1}] \geq \\ \frac{dc}{2} [(1-b)^{-1}(1-b^T)^{-1} + b^T(1-b^T)(1-b)^{-2} + (1+b^T)^2(1-b^T)(1-b^T)^{-2}] \end{aligned} \quad (29)$$

En el caso que (29) no se cumpla, la empresa no puede financiar su plan de acumulación óptimo definido por (27). En este caso, escoge un plan sub-óptimo k^{**} tal que.

$$k_s^{**} = \tilde{k} \quad (30-a)$$

$$\tilde{k} \leq \frac{z(1-b^T) c}{(1+b^T)(1-b)} \quad (30-b)$$

$\tilde{k}$ es obtenida a partir de la resolución de la restricción crediticia entregada por (26) para un valor constante del insumo capital. Este valor proporciona un ejemplo de un plan de acumulación, que cumpliendo con la condición de viabilidad —predeterminada por el sector bancario— no cumple con los requisitos de optimalidad, entregada por la solución k^* en la expresión (28).

Conclusiones

Se han estudiado los efectos que sobre las decisiones productivas de las firmas involucra la existencia de una restricción crediticia que opera en la forma de un horizonte temporal dado —el cual puede ser arbitrariamente pequeño— determinado por los bancos para fines de la concesión y devolución de créditos.

Dicha restricción afecta a las empresas en un sentido obvio, cual es, condiciona la solvencia de éstas al horizonte crediticio bancario, restringiendo así la implementación de actividades productivas que presentan beneficios diferidos en el tiempo.

Desde una perspectiva teórica, se demuestra que el tipo de tecnología asumida para las empresas resulta esencial para estudiar el efecto de la restricción crediticia sobre los planes de producción y de contratación de insumos que implementan las firmas.

Para el caso de una firma que utilice una tecnología neoclásica tradicional, si la empresa resulta ser solvente dentro del horizonte crediticio operará siempre dentro de su curva de oferta, produciendo y contratando insumos en cantidades óptimas.

En el caso de una firma cuya tecnología esté afecta a costos de ajuste resultante de variaciones en el stock de capital utilizado, se demuestra que la firma podría eventualmente implementar programas de producción y de contratación de insumos subóptimos, operando fuera de su curva de oferta.

NOTAS

- 1 Note que la restricción crediticia es válida para todo s , puesto que la empresa puede renegociar su deuda en cada período, a condición que la posición neta de activos sea positiva —o al menos igual a cero— T períodos adelante.
- 2 Note que $(V_t)^*$ es finito; en efecto, para s suficientemente grande b^{s-t} tiende a cero, haciendo convergente la sumatoria del lado derecho de (14).
- 3 Una manera de formalizar lo anterior sería a través de una tasa de actualización de tipo sombra para la deuda restringida, la cual sería mayor que la tasa de descuento relevante para los dueños de la empresa.
- 4 Las condiciones para la maximización de (19) están dadas en Sargent (1979). Se trata de una forma cuadrática, cuya optimización dinámica requiere del cumplimiento de (20) y (21) que expresan las ecuaciones de Euler. Para encontrar la solución al conjunto de ecuaciones en diferencia de segundo orden, se requiere del cumplimiento de una condición inicial para k_{t-1} y de una condición de transversalidad que corresponde al límite asintótico de la condición terminal (21). Condiciones suficientes para el cumplimiento de esta última es que los procesos p_s y z_s sean de orden exponencial menor que $1/b$ y que la solución para la secuencia k_s también lo sea. Para resolver la ecuación en diferencia, se expresa k_s en términos de polinomio de rezagos, encontrándose la solución (22) a través de una adecuada factorización de dicho polinomio.
- 5 En la derivación de los resultados que siguen se utiliza, para $b < 1$ las siguientes convergencias (ver Ayres (1971)):

$$\sum_{j=s}^{\infty} b^j = \frac{b^s}{(1-b)} \quad \sum_{s=0}^T b^s = \frac{(1-b^{T+1})}{(1-b)} \quad \sum_{s=0}^T b^{-s} = \frac{(1-b^{T+1})}{b^T(1-b)}$$

REFERENCIAS

- ARELLANO, J.P. (1983): "Liberalización e intervención en el mercado de capitales", Colección Estudios Cieplan No 11.
- ARELLANO, J.P. (1984): "La difícil salida al problema del endeudamiento externo", Colección Estudios Cieplan No 13.
- AYRES, F. (1971): "Matemáticas Financieras", McGraw-Hill, México.
- CHIANG, A. (1984): "Fundamental Methods of Mathematical Economics", 3ed. McGraw-Hill. USA.
- GALE, D. (1983): "Money: in disequilibrium", Nisbet and Company Limited and The Press Syndicate of the Univ. of Cambridge.
- HIRSHLEIFER, J. (1970): "Investment, Interest and Capital", Prentice Halls.

- INTRILIGATOR, M.D. (1971): "Mathematical Optimization and Economic Theory", *Englewood Cliffs*, N.Y., Prentice Hall.
- JAFEE, D. y RUSSEL, T. (1976): "Imperfect Information, Uncertainty and Credit Rationing", *Quarterly Journal of Economics*, Nov.
- LUCAS, R.Jr. (1967): "Adjustment Costs and the Theory of Supply", *The Journal of Political Economy*, Vol 7 Nº 4.
- MELLER, P. (1984): "Elementos útiles e inútiles en la literatura económica sobre recesiones y depresiones", *Colección Estudios Cieplan Nº 12*.
- MODGLIANI, F. y MILLER, M. (1958): "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment", *American Economic Review*, 48.
- NIEHANS, J. (1978): "The Theory of Money". The John Hopkins University Press.
- SANTOMERO, A. (1984): "Modelling the Banking Firm", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol 16 Nº 4.
- SARGENT, T. (1979): "Macroeconomic Theory", *Academic Press*, Inc.
- STIGLITZ, J. y WEISS, A. (1981): "Credit Rationing in markets with imperfect information".
- WESTON, J.F. y BRIGHAM, J.F. (1985): "Manual de Administración Financiero", *Ed. Interamericana*, 1985.
- ZAHLER, R. (1985): "Las tasas de interés en Chile: 1975-1982", *mimeo*, CEPAL.