



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DESEMPLEO E IMPERFECCIONES EN EL MERCADO DEL CRÉDITO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN ECONOMÍA APLICADA

ERIC MARTINEZ TELCHI

PROFESOR GUÍA:
ALEXANDRE JANIAK

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
SOFÍA BAUDUCCO
ELTON DUSHA.

SANTIAGO DE CHILE
2014

RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR
AL GRADO DE MAGISTER EN
ECONOMÍA APLICADA
AUTOR: ERIC MARTINEZ TELCHI
FECHA: 8 de octubre de 2014
PROF. GUÍA: ALEXANDRE JANIAC

DESDEMPLEO E IMPERFECCIONES EN EL MERCADO DEL CRÉDITO

En el presente trabajo de Tesis, se prueba la habilidad de un modelo de emparejamiento con fricciones de búsqueda en los mercados del crédito y del trabajo para explicar la dispersión del empleo entre los distintos países. Al llevar el modelo estándar a los datos, éste se extiende en diversas dimensiones, considerándose bancos y firmas grandes. Lo anterior permite usar los datos disponibles para número de bancos, concentración en el sector bancario, tamaño de las firmas y emprendimiento.

Agradecimientos...

Agradezco a mi profesor guía Alexandre Janiak, sin su guía, dedicación e involucramiento en el proyecto, no hubiese sido posible este trabajo de Tesis.

Agradezco a Jimena, a mis Padres Eric y Mirna y a mi hermana Daniela por todo lo demás

Tabla de Contenido

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. El Modelo | 4 |
| 2.1. Equilibrio | 9 |
| 2.2. Calibración | 16 |
| 3. Resultados | 22 |
| 4. Confrontando con los datos | 23 |
| 5. Conclusiones | 34 |
| Bibliografía | 36 |
| A. Demostraciones | 40 |
| A.1. Flujo entre recaudación de fondos y desempleo en Estado Estacionario | 40 |
| A.2. Salarios | 41 |
| A.3. Valor de entrada de una firma | 43 |
| A.4. Pago de la Deuda | 44 |
| A.5. Condición de no arbitraje | 45 |

| | |
|---|----|
| A.6. Valor de entrada de un banco | 46 |
| A.7. Lemma 1 | 47 |
| A.8. Lemma 2 | 48 |

Capítulo 1

Introducción

Los aspectos en que los sistemas financieros afectan a la economía han sido estudiados bajo diversos enfoques. Como un claro ejemplo de lo anterior, Wasmer y Weil (2004) señalan a la visión del crédito como canal de transmisión de política monetaria, en la que los nuevos negocios que tienen un pobre acceso al crédito, son las primeras víctimas de una contracción monetaria. Por otra parte, existe una amplia literatura que estudia el rol de los sistemas financieros sobre el nivel de crecimiento de las economías. Los economistas discrepan respecto de si el sistema financiero contribuye al crecimiento económico, o éste simplemente refleja un mayor nivel de desarrollo en economías más industrializadas, respondiendo a las demandas del sector real. Al respecto, Levine (2005) sintetiza el estado de las investigaciones realizadas en ésta área, señalando que si bien, los economistas discrepan sobre la causalidad del vínculo, la evidencia apunta su existencia y a que, más bien, es el estado de desarrollo de los mercados financieros el que influye en el ratio de crecimiento de las economías, reconociendo el hecho de que, asimismo, el sistema financiero es también afectado por el sector real de la economía.

El presente trabajo tiene por objeto probar la habilidad de un modelo de desempleo en equilibrio con fricciones de búsqueda y emparejamiento en los mercados del crédito y del trabajo, en replicar cualitativamente la dispersión del ratio de desempleo entre distintos países. Para esto, el modelo se extiende permitiendo la contratación de N trabajadores por parte de las firmas y del financiamiento de M firmas por parte de los bancos, lo que permite contrastarlo con los datos en diversas dimensiones utilizando la información disponible sobre número de bancos, concentración en el sector bancario, tamaño de las firmas y nivel de emprendimiento para un set de países pertenecientes a la OCDE a fin de contrastar los resultados del modelo con una serie de hechos identificados con esta información: en primer lugar, el hecho de que el desarrollo financiero disminuye el desempleo. En segundo lugar, que el desarrollo financiero reduce el tamaño de las firmas. Tercero, que el desarrollo financiero propicia el emprendimiento e incrementa el número de firmas y, finalmente, que

la concentración bancaria tiene un efecto ambiguo sobre el desempleo.

En particular, dentro de los estudios que apuntan al análisis del efecto de los mercados financieros sobre el desempleo, se menciona a Acemoglu (2001) que especifica un modelo con imperfecciones en el mercado del crédito sugiriendo que, si bien, es improbable que estas imperfecciones sean la causa principal de los mayores ratios de desempleo observados en Europa respecto de los observados en Estados Unidos, éstas pueden estar teniendo un rol limitante en el crecimiento del empleo, limitando el nivel de recuperación de las economías al no ser capaces de localizar los créditos eficientemente a los empresarios en el mediano plazo. Rendon (2004), especifica un modelo dinámico en que las firmas deben decidir el nivel de inversión, deuda y de dos tipos de trabajo que luego contrasta con los datos, concluyendo que la eliminación de las restricciones financieras tiene un impacto más significativo en la creación de empleo que la ausencia de las rigideces laborales. Ambos autores se desvían de la visión tradicional a la hora de analizar el desempleo, en donde las rigideces de las instituciones del mercado del trabajo son las responsabilizadas por los altos ratios de desempleo observados en los distintos países. En este sentido, el presente trabajo hace lo mismo.

Petrosky-Nadeau (2009) extiende el modelo estándar de desempleo en equilibrio con fricciones de búsqueda y emparejamiento incorporando la necesidad de financiamiento externo para cubrir el costo de las vacantes, encontrando que los problemas de agencia en el mercado del crédito elevan el costo de las vacantes, lo que permite replicar la volatilidad del desempleo observada en los datos para los Estados Unidos. Finalmente, Wasmer y Weil (2004), construyen un modelo macroeconómico considerando los mercados del crédito y del trabajo, e introduciendo imperfecciones de búsqueda y emparejamiento en el mercado del crédito de forma tal de reflejar los problemas de riesgo moral, selección adversa y externalidades de búsqueda. Adicionalmente, dentro de la especificación, estos autores vinculan ambos mercados considerando que los bancos financian los costos de búsqueda de las firmas, por lo que éstos financiarán más o menos costo dependiendo del tiempo que le tome a las firmas volverse productivas, obteniendo como resultado la identificación de un efecto acelerador financiero, que es producto de la interacción del equilibrio general de la economía en la que el estado del mercado del crédito afecta el estado del mercado del trabajo, pero a su vez, el estado del mercado del trabajo afecta el mercado del crédito, desviándose de estudios tales como Kiyotaki y Moore (1997), en donde el mecanismo acelerador financiero proviene de las fluctuaciones del valor del colateral junto con el ciclo económico.

El modelo utilizado en este trabajo se desarrolla en Janiak (2010) y considera el trabajo de Wasmer y Weil (2004) como punto de partida incluyendo notables diferencias tales como la incorporación de Bancos y Firms grandes, y la ausencia del mecanismo acelerador financiero descrito por estos autores. El modelo es calibrado para los Estados Unidos el año 1999.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: primero se describe la especificación del modelo, segundo se describe el equilibrio de la economía, en tercer lugar se explica la calibración del modelo,

luego se muestran los resultados, posteriormente se discuten los hechos señalados con anterioridad y finalmente se presentan las conclusiones.

Capítulo 2

El Modelo

Se utiliza el modelo desarrollado en Janiak (2010), el cual considera el estado estacionario de una economía en tiempo continuo caracterizada por fricciones de emparejamiento tanto en el mercado del crédito como del trabajo. Esta economía es habitada por una masa unitaria de trabajadores neutrales al riesgo y una masa de bancos igual a b (en donde b es una variable endógena). Los trabajadores pueden ser de cuatro tipos: desempleados, empleados, recaudadores de fondos y empresarios productivos¹. La masa de desempleados se denota como u , hay recaudadores de fondos en cantidad f y existen e empresarios productivos en la economía. Por lo tanto, la masa de empleados es igual a $(1 - u - e - f)$. En cualquier momento, un recaudador de fondos puede convertirse en desempleado sin costo asociado y viceversa. A continuación se definen con mayor precisión los cuatro tipos de agentes.

Trabajadores. *Recaudadores de fondos* son trabajadores cuyo propósito es crear una firma. Esta creación implica el pago de un costo hundido κ_f . Dado que los Recaudadores de fondos no tienen los recursos para cubrir dicho costo, deben buscar un banco dispuesto a financiar la creación de su firma. Cuando éstos encuentran un banco, éste último financia el costo κ_f y se crea la firma. Como resultado, los Recaudadores de Fondos se convierten en *empresarios productivos*.

Denotando E como el valor presente descontado de ser un recaudador de fondos, la función de valor se expresa como

$$rE = h_f + p[\Pi^e - E], \quad (2.1)$$

donde r es el ratio exógeno de descuento del trabajador, h_f es el flujo de utilidad que los recaudadores de fondos obtienen del ocio, p es el ratio al cual un recaudador de fondos se convierte en un empresario productivo² y Π^e es el valor presente descontado de crear una nueva firma.

¹De aquí en adelante, en ocasiones, se referenciará a los empresarios productivos como *firmas*.

²Detalles sobre como se determina p se presentan más adelante cuando se describen las fricciones de emparejamiento

En esta economía, se produce un bien único, el cual requiere de trabajo como insumo. El propósito de los empresarios productivos es maximizar las utilidades resultantes de la producción de éste bien. Se denota la función de producción, a nivel de la firma, como $F(N)$, en donde N es el empleo a nivel de la firma y F es creciente y cóncava. Específicamente se asume una función de producción Cobb-Douglas tal que $F(N) = AN^\alpha$, con $\alpha \in (0, 1)$. Debido a que se requiere del insumo trabajo para producir, los empresarios productivos deben abrir vacantes a un costo-flujo de γ por cada vacante para contratar trabajadores. Se denota como v la masa agregada de vacantes ofrecidas mientras que V es la masa de vacantes ofrecidas por una firma en particular, las cuales son llenadas ³ a una tasa q .

Los costos adicionales que afectan las utilidades incluyen los sueldos a una tasa $w(N)$, que son negociados *à la Nash* (donde $\beta \in (0, 1)$ es el poder de negociación de los trabajadores), y el ρ que los empresarios productivos tienen que devolver al banco. Mas aún, ocurren separaciones exógenas entre trabajadores y firmas a una tasa s y las firmas mueren a una tasa λ . Cuando una firma es destruida, el empresario productivo asociado y los trabajadores empleados deben regresar al pool de recaudadores de fondos y desempleados respectivamente.

Notar que se enfatiza explícitamente la dependencia de los sueldos en el nivel de empleo a nivel de firma. Esto es porque se permite que las firmas negocien el salario *à la Stole and Zwiebel* (1996a, 1996b). En particular, debido a que el mercado del trabajo es caracterizado por fricciones de búsqueda y emparejamiento, y a que la transición de estados en este mercado es costosa, una firma se puede beneficiar de tales fricciones dado que determina *ex ante* la masa de vacantes a ofrecer (antes de que ocurra la contratación) a objeto de influenciar el valor del salario *ex post* (después de que ocurra la contratación). Cahuc y Wasmer (2001) y Cahuc et al. (2008) muestran que esto es particularmente relevante en un contexto en que la función de producción exhibe rendimientos decrecientes a escala, tal como es el caso de esta economía. Cuando una firma no considera el salario como dado, se dice que hay *negociación de salarios intra-firma*, mientras que si toma el salario como dado, no hay negociación de salarios intra-firma. Debido a que se desea que el modelo sea flexible, se permite que considere ambas situaciones tomando la función I_f como indicador para distinguir entre ambos casos, i.e. cuando $I_f = 1$ existe negociación de salarios intra-firma, mientras que cuando $I_f = 0$ la firma toma el salario como dado.

Por lo tanto, el valor presente descontado de un empresario productivo es

$$\Pi(N_t) = \max \left\{ E_t, \max_{V_t} \frac{1}{1 + rdt} [(F(N_t) - w(N_t)N_t - \gamma V_t - \rho_t) dt + \lambda dt E_{t+dt} + (1 - \lambda dt)\Pi(N_{t+dt})] \right\}, \quad (2.2)$$

donde t es un punto cualquiera en el tiempo, dt es un intervalo de tiempo arbitrariamente corto, del mercado del crédito.

³Detalles sobre como q es determinado son presentados más adelante cuando se describan las fricciones de emparejamiento en el mercado del trabajo.

de forma tal que el empleo a nivel de firma evoluciona de acuerdo a

$$N_{t+dt} = (1 - sdt)N_t + qV_tdt.$$

Notar que el valor presente descontado de crear una nueva firma se expresa de acuerdo a $\Pi^e = \Pi(0)$ dado que las firmas entran a la economía con cero empleo.

Finalmente, los *desempleados* son trabajadores buscando trabajo en una firma. Cuando un trabajador desempleado encuentra trabajo, se llena una de las vacantes ofrecidas y el trabajador se convierte en *empleado*. En cada punto del tiempo, los trabajadores desempleados disfrutan de ocio y reciben una utilidad h_u , mientras que los trabajadores empleados reciben salarios a una tasa w y pagan impuestos, que corresponden a una fracción τ de sus ganancias. A continuación se describen las transiciones entre empleo y desempleo.

Mercado del Trabajo. Existen fricciones de búsqueda y emparejamiento en los mercados del trabajo y el crédito *à la* Wasmer and Weil (2004). En el mercado del trabajo, los trabajadores desempleados buscan un empleo, mientras que las firmas buscan trabajadores con los cuales llenar sus vacantes. Se denota por $m_l(v, u)$ la función de emparejamiento que caracteriza el mercado del trabajo. $m_l(v, u)$ otorga el flujo de emparejamiento entre las vacantes y los trabajadores desempleados en cada punto en el tiempo. Esta función es creciente en la masa de vacantes v y en la masa de trabajadores desempleados u , cóncava en ambos argumentos y exhibe retornos constantes a escala. Más aun, la propiedad $m_l(0, u) = m_l(v, 0) = 0$ se mantiene. Según lo anterior, el ratio al cual las vacantes se llenan se puede escribir como $q = \frac{m_l(v, u)}{v} = m_l(1, \theta^{-1})$, donde $\theta \equiv \frac{v}{u}$ es la *tensión en el mercado del trabajo*, mientras que el ratio al cual los trabajadores desempleados encuentran un trabajo es igual a θq .

Por lo tanto, la ley de movimiento para u sigue

$$\dot{u} = (s + \lambda)(1 - u - e - f) - \theta qu + x, \quad (2.3)$$

donde x es el flujo al cual se pasa desde el estado de ser un recaudador de fondos a ser desempleado, consecuencia del arbitraje entre estos dos estados del mercado del trabajo y que, como se muestra en el apéndice, es cero en estado estacionario.

Adicionalmente, el valor presente descontado de ser desempleado es

$$rU = h_u + \theta q [W - U], \quad (2.4)$$

donde h_u es la utilidad flujo de ser desempleado, mientras que valor presente descontado de ser un empleado es

$$rW = (1 - \tau)w + (s + \lambda) [U - W]. \quad (2.5)$$

Notar que, en la ecuación (2.5), los trabajadores empleados dejan este estado debido a dos razones: las separaciones que ocurren a un ratio s y la destrucción de firmas que ocurren a un ratio λ . Un empleado dejando este estado automáticamente vuelve al pool de desempleados.

Mercado del Crédito. En el mercado del crédito, los recaudadores de fondos buscan un banco que financie la creación de su firma, mientras que los bancos buscan por recaudadores de fondos a los cuales asignar créditos. Para encontrar recaudadores de fondos, los bancos deben abrir *proyectos* a un costo-flujo η por proyecto. Se denota por K la masa de proyectos que un banco en particular decide abrir, mientras que k es la masa agregada de proyectos en el mercado del crédito. $m_c(k, f)$ es la función de emparejamiento que caracteriza el mercado del crédito, i.e. otorga el flujo de préstamos firmados exitosamente entre los bancos y los recaudadores de fondos. Esta función exhibe propiedades similares que m_l , de manera que el ratio al cual un recaudador de fondos encuentra un banco dispuesto a financiar la creación de su empresa es $p = \frac{m_c(k, f)}{f} = m_c(\phi^{-1}, 1)$, donde $\phi \equiv \frac{f}{k}$ es la *tensión en el mercado del crédito*. Más aun, el ratio al cual un proyecto se vuelve exitoso es igual a ϕp .

Con esta descripción del mercado del crédito, se puede escribir la ley de movimiento para la masa de recaudadores de fondos, de la siguiente forma

$$\dot{f} = \lambda e - pf - x. \quad (2.6)$$

Adicionalmente, el arbitraje entre desempleo y recaudación de fondos implica

$$U = E \quad (2.7)$$

en equilibrio.

Bancos. Los Bancos maximizan sus utilidades, correspondientes a la diferencia entre el interés que reciben de los empresarios productivos y una serie de costos. Se denota por M la masa de empresarios productivos que pagan intereses a un banco en particular y ρ el pago de la deuda asociada. En adición al costo-flujo η de financiar un proyecto, los costos incluyen la masa de crédito entregada por el banco en cada punto del tiempo, la que es igual a $\kappa_f M^e$, donde M^e es la masa de proyectos que se vuelven exitosos.

Los bancos están también caracterizados por costos de agencia *à la* Lucas (1978), i.e., en cada punto en el tiempo, las utilidades son reducidas en una cantidad $C(M)$, donde C es creciente, convexa y satisface la propiedad $C(0) = 0$. En particular, se asume una forma cuadrática para esta función de costo tal que $C(M) = \frac{M^2}{2}$. Esta pérdida en utilidades puede ser interpretada como la dificultad que tiene un banco de manejar varias relaciones con empresarios productivos al mismo tiempo. Como resultado, la utilidad de un banco (ecuación (2.8) abajo) sigue una estructura muy similar a las utilidades del modelo Monti-Klein descrito en Freixas and Rochet (2008).

Finalmente, los bancos tienen que pagar un costo operativo fijo c . En la literatura sobre "banking", las economías de escala pueden resultar de distintos fenómenos: regulación en el sector bancario, seguros de liquidez como en Diamond y Dybvig (1983), selección adversa y señalización como en Leland y Pyle (1977) o monitoreo como en Diamond (1984), entre otros.

Con la descripción anterior sobre el comportamiento de un banco, se tiene que el valor presente descontado de un banco puede ser escrito como

$$B(M_t^e, M_t) = \max \left\{ 0, \max_{K_t} \frac{1}{1+rdt} \left[(\rho(M_t)M_t - \eta K_t - C(M_t) - c)dt - \kappa_f M_t^e + B(M_{t+dt}^e, M_{t+dt}) \right] \right\} \quad (2.8)$$

tal que

$$M_{t+dt} = (1 - \lambda dt)M_t + M_t^e \quad (2.9)$$

y

$$M_{t+dt}^e = K_t \phi p dt. \quad (2.10)$$

El flujo de pago de la deuda, está determinado bajo negociación a la Nash cuando un recaudador de fondos encuentra a un banco. Tal como en Wasmer and Weil (2004), el valor de ρ no puede ser renegociado una vez que el banco y el recaudador de fondos han acordado su valor. Se denota por $\epsilon \in (0, 1)$ El poder de negociación de los empresarios.

Notar nuevamente que, en (2.8), se enfatiza explícitamente la dependencia del pago de la deuda ρ en la masa de firmas M que un banco financia, lo anterior puesto que se permite la posibilidad de *Negociación intra-banco*, i.e. una situación en la que un banco no toma el pago de la deuda ρ como dado al maximizar (2.8). Por esta razón, se considera una función indicadora I_b para distinguir entre las dos posibles situaciones, i.e. cuando $I_b = 1$ existe negociación intra-banco, mientras que cuando $I_b = 0$ se restringe al banco de forma que debe tomar el pago de la deuda ρ como dado.

Existe una gran cantidad de bancos potenciales que pueden entrar en el sector bancario, lo cual está sujeto a libre entrada. Para entrar al sector, un banco en particular debe pagar un costo undido κ_b . Un banco que ha entrado, toma la decisión de permanecer en el sector si las utilidades descontadas son positivas, o no hacerlo si éstas son negativas.

Se denomina $B^e \equiv B(0, 0)$ al valor de un banco a la entrada. Dado que las utilidades descontadas son cero, se tiene que.

$$B^e = 0. \quad (2.11)$$

La acuación anterior se denomina como la *condición de entrada*.

La libre entrada también implica que las utilidades esperadas descontadas antes de entrar, deben ser iguales al costo hundido de entrada en equilibrio.

2.1. Equilibrio

Se analiza el equilibrio de la economía en estado estacionario como sigue: primero, se determina el comportamiento de las firmas y la decisión de creación de empleos; segundo, dado el comportamiento de las firmas en producción, se estudia como los bancos optimizan ex ante la decisión de creación de créditos; finalmente, la creación de crédito y creación de empleos en conjunto permiten determinar el nivel de empleo de la economía.

Optimización de las firmas. la condición de primer orden correspondiente al programa de maximización de una firma dada es

$$\Pi'(N_{t+dt}) = \frac{\gamma}{q}, \quad (2.12)$$

aplicando el teorema de la envolvente

$$\Pi'(N_t) = \frac{1}{1+rdt} [(F'(N_t) - w(N_t) - I_f w'(N_t)N_t) dt + \Pi'(N_{t+dt})(1-sdt)(1-\lambda dt)]. \quad (2.13)$$

Combinando estas dos ecuaciones y tomando el límite $dt \rightarrow 0$ se tiene la siguiente ecuación de Euler en estado estacionario:

$$\frac{\gamma}{q} = \frac{F'(N) - w(N) - I_f w'(N)N}{r+s+\lambda}, \quad (2.14)$$

que tiene una interpretación estándar: el costo de búsqueda de contratar un trabajador marginal tiene que ser igual a la utilidad marginal descontada asociada. Esta ecuación se denomina como la *condición de creación de empleos*.

Salarios. Los salarios son determinados bajo negociación a la Nash, implicando que los excedentes de los trabajadores empleados y empresarios productivos están vinculadas por la siguiente propiedad:

$$(1-\beta)[W-U] = \beta(1-\tau)\Pi'(N), \quad (2.15)$$

con $\beta \in (0,1)$ el poder de negociación de los trabajadores empleados.

Combinando (2.13) con (2.5) y la ecuación anterior, se obtiene la siguiente ecuación diferencial para los salarios:

$$w(N) = \beta F'(N) - I_f \beta w'(N)N + \frac{1-\beta}{1-\tau} rU. \quad (2.16)$$

Los detalles de la solución a esta ecuación diferencial han sido documentados en la literatura, e.g. ver Cahuc y Wasmer (2001) y Cahuc et al. (2008), y son reportadas en el Apéndice. Para la forma particular de la función de producción considerada, y una vez que el valor de estar desempleado U ha sido remplazado apropiadamente, la solución es:

$$w(N) = \frac{1-\beta}{1-\tau} h_u + \beta \theta \gamma + \frac{\beta}{1+I_f(\alpha-1)\beta} F'(N) \quad (2.17)$$

e implica la siguiente forma para la condición de creación de empleos (2.14):

$$(r + s + \lambda) \frac{\gamma}{q} = \frac{1 - \beta}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F'(N) - \frac{1 - \beta}{1 - \tau} h_u - \beta\theta\gamma. \quad (2.18)$$

Al notar la dependencia de q en θ , la ecuación (2.18) permite vincular N con θ : la tensión del mercado laboral es decreciente en el tamaño de la firma. Esto es debido a que cuando N es grande, la productividad marginal del trabajo es baja debido a que los retornos a escala son decrecientes, implicando que el costo de búsqueda debe ser bajo en equilibrio cuando N es grande, i.e. θ tiene que ser bajo.

Adicionalmente, el tamaño de la firma es independiente del valor que tome el pago de la deuda, debido a que el flujo del pago de la deuda está determinado ex ante entre el empresario y el banco; cuando se conocen y aún no ha ocurrido la producción. Así, al variar el empleo, una firma dada no puede hacer variar ρ .

En el Apéndice, se muestra que el valor de una firma a la entrada puede ser escrito como

$$(r + \lambda)\Pi^e = \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) - \rho + \lambda E. \quad (2.19)$$

La demostración para obtener (2.19) sigue muy de cerca a Janiak (2008). Primero, se muestra que la evolución del empleo al nivel de la firma sigue una estructura de dos pasos, donde, a la entrada, una firma en particular ofrece una gran cantidad de vacantes ⁴ de forma tal de alcanzar su nivel de empleo de largo plazo en forma inmediata y luego ofrecer las vacantes suficientes para mantener constante este nivel en el tiempo. Por lo tanto, el valor de una firma es su valor de largo plazo $\Pi(\tilde{N})$ (con \tilde{N} el empleo a nivel de firma en el largo plazo) menos el costo de las vacantes que la firma debe pagar a la entrada para alcanzar este nivel de largo plazo. Al combinar el valor resultante con la condición de primer orden (2.18), se puede obtener la expresión (2.19).

Es importante considerar el valor de entrada de una firma (2.19) para determinar el valor del pago de la deuda ρ dado que está estrechamente vinculado al excedente del empresario resultante de la negociación. Para determinar ρ se requiere saber también el excedente del banco. A continuación se analiza el comportamiento de los bancos.

Optimización de los bancos. la condición de primer orden correspondiente al programa de

⁴En estricto rigor, la cantidad de vacantes ofrecidas es infinita. Esto sugiere que el costo asociado de ofrecer vacantes puede ser infinito también, lo que implica que la economía tiene que colapsar puesto que no hay incentivos para que los recaudadores de fondos creen firmas. Sin embargo, dado que esas vacantes son ofrecidas durante una cantidad de tiempo infinitamente pequeño, se puede mostrar que el costo asociado es finito. Ver el Apéndice para la demostración o Janiak (2008) para discusión.

maximización de un banco dado es

$$B_1(M_{t+dt}^e, M_{t+dt}) = \frac{\eta}{\phi p}, \quad (2.20)$$

donde B_i se refiere a la derivada parcial de B con respecto a su i -ésimo argumento, mientras que aplicando el teorema de la envolvente, se tiene

$$B_1(M_t^e, M_t) = \frac{-\kappa_f + B_2(M_{t+dt}^e, M_{t+dt})}{1 + r dt} \quad (2.21)$$

y

$$(r + \lambda)B_2(M_t^e, M_t) = \rho(M_t) + I_b \rho'(M_t)M_t - C(M_t). \quad (2.22)$$

Combinando esas tres ecuaciones y considerando el límite $dt \rightarrow 0$ se obtiene la siguiente ecuación de Euler en estado estacionario:

$$\kappa_f + \frac{\eta}{\phi p} = \frac{\rho(M_t) + I_b \rho'(M_t)M_t - C'(M_t)}{r + \lambda}. \quad (2.23)$$

La ecuación (2.23) estipula que el costo marginal de financiar una firma, que es la suma del costo κ_f de crear una firma más el costo de búsqueda asociado (el costo η a ser pagado por unidad de tiempo multiplicado por el tiempo promedio $\frac{1}{\phi p}$ que toma encontrar una firma a la cual financiar), debe ser igual a la ganancia marginal asociada, que corresponde a la suma descontada de todos los futuros pagos ρ menos el costo de agencia marginal asociado. Esta ecuación se denomina la *condición de creación de crédito*.

Pago de la deuda. El pago de la deuda ρ también está determinado bajo negociación de Nash. Esta negociación ocurre entre los empresarios y los bancos cuando éstos se conocen e implica que se puede vincular el excedente de un banco y el de un empresario como sigue:

$$\epsilon B_1(M^e, M) = (1 - \epsilon) [\Pi^e - E] \quad (2.24)$$

con $\epsilon \in (0, 1)$ el poder de negociación de los empresarios.

De (2.19), (2.20), (2.21) y (2.24), se obtiene la siguiente ecuación diferencial para el pago de la deuda:

$$\rho(M) + I_b \epsilon \rho'(M)M - \epsilon C'(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 - \alpha + I_f(\alpha - 1)\beta}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + (r + \lambda) \epsilon \kappa_f - (1 - \epsilon) r E. \quad (2.25)$$

Siguiendo Cahuc et al. (2008), se puede resolver esta ecuación ⁵, la que se expresa como

$$\rho(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + \epsilon \kappa_f (r + \lambda) - (1 - \epsilon) r E + \frac{\epsilon}{1 + I_b \epsilon} C'(M). \quad (2.26)$$

⁵Ver el Apéndice.

Este valor de pago de la deuda es igual para todos los bancos. La demostración de este resultado se reporta en el Apéndice. La intuición tras lo anterior, se expresa considerando dos factores: i) el empleo es el mismo entre las firmas, implicando que la producción es también igual entre las firmas, ii) más aun, todos los bancos enfrentan la misma tensión en el mercado del crédito, implicando que el costo de búsqueda es también el mismo. Estos dos elementos implican que todos los bancos fijan el mismo costo de agencia marginal y también el mismo compromiso para el pago de la deuda, resultados que se sintetizan en el siguiente Lemma:

Lemma 1. *Todos los bancos en la economía comparten el mismo costo de agencia marginal $C'(M)$ y el mismo pago de deuda ρ .*

Este Lemma es útil pues permite simplificar el análisis a nivel macro: es suficiente con conocer el costo de agencia marginal común para obtener la tensión de los mercados del crédito y del trabajo tal y como se describe a continuación. De ahora en adelante, este costo de agencia marginal común se denotará por \tilde{C} , y se expresa como

$$\tilde{C} = \sqrt{\frac{2c(1 + I_b\epsilon)}{(1 - I_b\epsilon)}}. \quad (2.27)$$

El costo de agencia marginal es creciente en c puesto que, a medida que se incrementa, los bancos necesitan ser más grandes para cubrir el pago de este costo operacional fijo.

Más aún, el valor del pago de la deuda (2.25) implica la siguiente formulación para la condición de creación de crédito (2.23):

$$(r + \lambda) \left(K_f + \frac{\eta}{\phi p} \right) = (1 - \epsilon) \frac{1 - \alpha + I_f(\alpha - 1)\beta}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) - \frac{\tilde{C}}{(1 + I_b\epsilon)}. \quad (2.28)$$

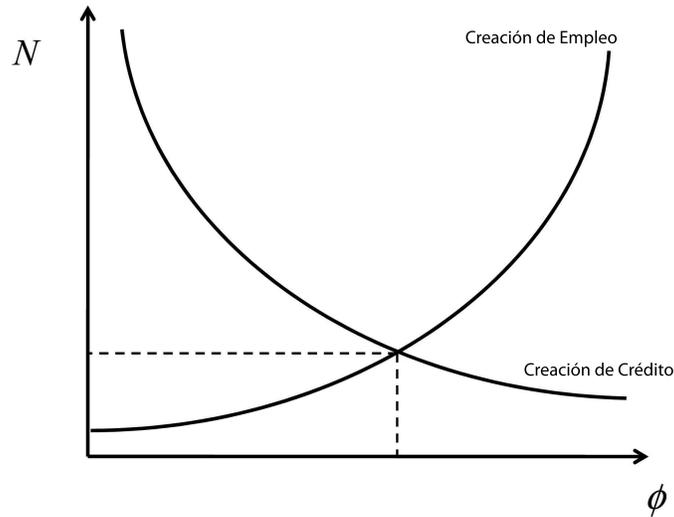
La ecuación (2.28) describe una relación decreciente entre el tamaño de la Firma N y la tensión en el mercado del crédito ϕ para un M dado. Esto es debido a que, a medida que una firma se vuelve más grande, también sus utilidades, lo que implica que los bancos pueden extraer más de la negociación con los empresarios. Como resultado, tienen incentivos a abrir mayor cantidad de proyectos, lo que tiende a disminuir la tensión en el mercado del crédito.

Entrada en el sector bancario. La libre entrada de bancos implica que el valor esperado de un banco antes de la entrada tiene que ser igual al costo hundido de entrada en equilibrio.

En el Apéndice, se muestra que el valor de entrada de un banco puede ser escrito como

$$rB^e(M^e, M) = \frac{(1 - I_b\epsilon)}{(1 + I_b\epsilon)} C_\varphi(M) - c. \quad (2.29)$$

Figura 2.1: Determinación de tamaño de la firma y tensión en el mercado del crédito



La prueba es similar a la de (2.19). Primero se muestra que a la entrada, un banco abre una gran cantidad de proyectos de forma tal de alcanzar inmediatamente el valor de largo plazo de M . El valor de entrada de un banco es por tanto, su valor de largo plazo menos este costo asociado. Luego, al hacer uso de la condición de primer orden (2.28), es posible obtener la ecuación (2.29).

Arbitraje entre recaudación de fondos y desempleo. Un trabajador desempleado puede inmediatamente convertirse en un recaudador de fondos a cero costo, y viceversa para un recaudador de fondos. Esta presunción implica la condición de no-arbitraje (2.7). Al hacer uso de esta condición, las dos ecuaciones resultantes de la negociación a la Nash (2.15) y (2.24) y las condiciones de primer orden (2.12) y (2.20), es posible mostrar que los mercados del crédito y del trabajo se encuentran negativamente relacionados. Específicamente, la siguiente propiedad se mantiene:

$$h_u + \frac{\beta}{1-\beta} \theta \gamma (1-\tau) = h_f + \frac{\epsilon}{1-\epsilon} \frac{\eta}{\phi}. \quad (2.30)$$

La ecuación (2.30) es referida como la *condición de no-arbitraje*. Es de mucha utilidad, porque muestra que e.g. en cada punto del tiempo que se encuentre una condición implicando una función decreciente de θ ésta se puede remplazar por una función decreciente de ϕ . Considerando por un momento la condición de creación de trabajo (2.18) y la condición de creación de crédito (2.28). Lo primero, involucra relaciones monotónicas que dependen de θ y N , mientras que lo segundo es función de ϕ , N y el costo de agencia marginal de un banco. Al hacer uso de la ecuación (2.30), es posible representar las dos condiciones gráficamente en el espacio (ϕ, N) para un valor dado del costo marginal de agencia.

Esto es lo que hace la figura 2.1. La condición de creación de crédito es decreciente en este espacio como se explicó anteriormente, mientras que la condición de creación de empleo es una

relación creciente. De hecho, como se describe anteriormente, a medida que N aumenta, el producto marginal del trabajo disminuye, implicando que los incentivos a abrir más vacantes son menores, lo que resulta en una menor tensión del mercado del trabajo. Esto a su vez, fuerza fuera del mercado del trabajo parte de los trabajadores desempleados, quienes prefieren empezar a buscar fondos para crear una firma, ya que el ratio al cual encontrarían un trabajo se vuelve más bajo. En lo sucesivo, se considera la determinación conjunta del equilibrio de los mercados del crédito y del trabajo desde esta perspectiva gráfica.

Flujos y Stocks. En estado estacionario, flujos hacia y desde un mercado del trabajo dado tienen que ser iguales. Esto implica que $\dot{u} = \dot{f} = 0$ en estado estacionario. haciendo uso de la ley de movimiento (2.3) y (2.6), y notando que en equilibrio $(1 - e - u - f) = eN$, se puede escribir la masa de empresarios productivos en estado estacionario como

$$e = \frac{p\theta q}{\theta q [p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda)N}. \quad (2.31)$$

Luego, conociendo las dos tensiones θ y ϕ , y el tamaño de la firma N , se puede conocer el tamaño de esta masa. Más aun, denominando $\tilde{u} \equiv f + u$ como el *desempleo efectivo*, se tiene que

$$\tilde{u} = \frac{\lambda\theta q + p(s + \lambda)N}{\theta q [p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda)N}. \quad (2.32)$$

El siguiente lemma describe la dependencia de \tilde{u} en los otros agregados endógenos:

Lemma 2. *El desempleo efectivo \tilde{u} es decreciente en la tensión del mercado del trabajo θ , creciente en la tensión del mercado del crédito ϕ y una función ambigua del empleo a nivel de firma N . En particular, manteniendo θ y ϕ constantes, si $\frac{s+\lambda}{\theta q} > \frac{\lambda}{p}$, el desempleo efectivo aumenta con el empleo a nivel de firma, mientras que decrece con el empleo a nivel de firma cuando $\frac{s+\lambda}{\theta q} < \frac{\lambda}{p}$.*

La razón por la cual el desempleo efectivo es una función decreciente de la tensión en el mercado del trabajo es estándar: cuando los trabajadores se mueven fácilmente desde el desempleo al empleo, el stock resultante de desempleo es bajo, e.g. ver Pissarides (2000).

Para entender la intuición que hay detrás de la otra estadística comparativa del lemma anterior, se debe pensar en el *empleo efectivo* \tilde{e} como la contraparte del desempleo efectivo, i.e. $\tilde{e} \equiv 1 - \tilde{u}$. El empleo efectivo es igual al producto de dos términos, *tamaño efectivo de la firma* $(N + 1)$ y de la masa de firmas e , i.e. $\tilde{e} = (N + 1)e$. Cuando ϕ es grande, los flujos desde la recaudación de fondos hacia los empresarios productivos son pequeños, resultando en una pequeña masa de firmas e y consecuentemente a un empleo efectivo bajo.

Un razonamiento similar ayuda a explicar la ambigüedad del efecto de N en \tilde{u} . Por una parte, cuando N es grande, significa que, cuando los trabajadores son despedidos, una gran cantidad va

hacia el desempleo. Por otra parte, cuando N es grande, crear una nueva firma implica contratar una gran cantidad de trabajadores. La razón por la cual el primer efecto es más importante que el segundo cuando $\frac{s+\lambda}{\theta q} > \frac{\lambda}{p}$ puede ser entendido simplemente al observar que $\frac{s+\lambda}{\theta q}$ es el ratio al cual los trabajadores se mueven desde el empleo al desempleo, relativo al ratio al cual se mueven desde el desempleo hacia el empleo, mientras que $\frac{\lambda}{p}$ otorga el ratio al cual los trabajadores se mueven desde ser empresarios productivos a la recaudación de fondos, relativo al ratio al cual se mueven desde la recaudación de fondos a ser empresarios productivos.

Para sintetizar, el equilibrio en la economía es fácilmente descrito con la Figura 2.1: primero, conocido el valor del costo marginal de agencia común \tilde{C} (como se explica cuando se detalla la calibración del modelo), la ecuación (2.29), permite determinar el valor de M . Dado el valor para \tilde{C} , es posible conocer ϕ , N y θ a partir de las condiciones de creación de crédito, creación de trabajo, y de no-arbitraje (2.18), (2.28) y (2.30) respectivamente. Al conocer N , ϕ y θ , se puede determinar el ratio de desempleo efectivo \tilde{u} . Finalmente, es posible obtener el resto de las variables aritméticamente.

A continuación, se define formalmente un equilibrio en estado estacionario para esta economía:

Definición 1. *Un equilibrio en estado estacionario es un set de precios $\{w, \rho\}$, un set de tensiones $\{\theta, \phi\}$, un set de funciones $\{B, \Pi, E, U, W, K, V\}$ y un set de medidas constantes en el tiempo $\{M^e, M, N, v, k, b, e, f, u\}$ tal que las siguientes condiciones se mantienen:*

- *Los precios w y ρ son determinados a través de negociaciones de la Nash: dado θ , ϕ , N y \tilde{C} , (2.17) y (2.26) se mantienen,*
- *Los trabajadores optimizan: dado un valor de ϕ , la condición de creación de trabajo (2.18) y la condición de no arbitraje (2.30) se mantienen, las V 's son funciones de política óptimas y las funciones de valor E , U , W y Π^e son soluciones de (2.1), (2.4), (2.5), y (2.2) respectivamente,*
- *Los bancos optimizan: la condición de creación de crédito (2.28) se mantiene, las K 's son funciones de política óptimas y B es solución de (2.8),*
- *Existe libre entrada de bancos,*
- *Los flujos desde y hacia un mercado del trabajo dado son iguales: (2.31), (2.32) y $f = \frac{\lambda}{p}e$ se mantienen,*
- *M y M^e resuelven un punto fijo en (2.9) y (2.10) respectivamente,*
- *La siguiente relación se mantiene: $\theta \equiv \frac{v}{u}$, $\phi \equiv \frac{e}{k}$ y $b = eM$.*

2.2. Calibración

Esta economía se calibra para los Estados Unidos en el año 1999 considerando que la unidad de medida del tiempo corresponde a un mes y que aplica tanto negociación intra-firma como intra-banco (i.e. $I_f = I_b = 1$). Se considera el año 1999 porque es para el que se dispone de mayor cantidad de datos institucionales. La tabla 2.1 resume el valor obtenido para los parámetros mientras que la tabla 2.2 resume los targets utilizados.

Tabla 2.1: Calibración: parámetros y variables

| Notación | Parametro/variable | Valor |
|-------------------------------|--|---------|
| <u>Parámetro Calibrado</u> | | |
| r | Tasa de descuento | 0.0033 |
| s | Ratio de separación | 0.024 |
| λ | Tasa de destrucción de las firmas | 0.006 |
| τ | Tasa de impuestos | 0.45 |
| α | Retornos a escala | 0.85 |
| A | Productividad total de factores | 1 |
| β | Poder de negociación de los trabajadores | 0.5 |
| γ | Costo de abrir una vacante | 0.0099 |
| h_u | Flujo utilidad del desempleo | 0.2669 |
| m_l^0 | Parámetro de escala de función de emparejamiento (trabajo) | 0.5461 |
| a | Elasticidad de función de emparejamiento (trabajo) | 0.5 |
| κ_f^a | Costo de entrada de la firma (administrativo) | 0.0025 |
| κ_f^e | Costo de entrada de la firma (otros) | 55.7339 |
| h_f | Fjujo utilidad de la recaudación de fondos | 0.2669 |
| ϵ | Poder de Negociación de los recaudadores de fondos | 0.5 |
| η | Costo de evaluar un proyecto | 0.0074 |
| \tilde{C} | Costo común de agencia marginal | 1.2545 |
| m_c^0 | Parámetro de escala de función de emparejamiento (crédito) | 0.3685 |
| d | Elasticidad de función de emparejamiento (crédito) | 0.5 |
| <u>Resultados adicionales</u> | | |
| \tilde{u} | Tasa efectiva de desempleo | 0.0556 |
| e | Fracción en empresarios productivos en la población | 0.015 |
| p | Ratio de transición de recaudación de fondos a producción | 0.2924 |

Para determinar el valor de los parámetros de esta economía, se procede de la siguiente forma. el ratio de descuento r es fijado en un 4% anual. El ratio de separación total, el cual es la suma de $s + \lambda$, es el ratio promedio de separación obtenido de los datos de Shimer (2007) para el año 1999 y es igual a 0.03. Este valor, es ligeramente menor que el considerado en Pissarides (2009) debido a que el intervalo de tiempo sobre el cual calibra su modelo es diferente. En particular, esta calibración se centra en un año representativo de la Gran Moderación. Puesto que Davis et al. (2006) reportan que un quinto de la destrucción de empleos ocurre en establecimientos que cierran su operación, se fija $\lambda = 0,03/5$ y $s = \frac{4}{5} \times 0,03$. El ratio al cual las firmas se destruyen, es menor que el 2.72% trimestral documentado en Bernanke et al. (1999), pero mayor que el 0.97% reportado en Calstrom and Fuerst (1997).

Para la calibración de τ , se considera el impuesto al salario reportado en Nickell (2003), el cual es 0.45. Este ratio es mayor que el usado por Ebell and Haefke (2009) debido a que este último incluye el ratio de impuesto a la nómina de pago, al ingreso y al consumo.

Es estándar en la literatura macroeconómica sobre dinámicas de firmas, fijar retornos a escala en 0.85. Los papers de Veracierto (2001), Atkeson and Kehoe (2005) y Restuccia and Rogerson (2008) son ejemplos en donde este valor es considerado. El parámetro α es fijado en este valor. La productividad total de factores A es normalizada a 1.

Se consideran especificaciones Cobb-Douglass para las funciones de emparejamiento, i.e. $m_l(v, u) = m_l^0 v^{1-a} u^a$ y $m_c(k, f) = m_c^0 f^{1-d} k^d$. Con respecto a la función de emparejamiento para el mercado del trabajo, se sigue a Petrongolo y Pissarides (2001) quienes documentan un valor de 0.5 para la elasticidad del desempleo a . Según lo anterior, el poder de negociación β es fijado por la regla de eficiencia de Hosios-Pissarides, lo que implica que $\beta = a$. La base de datos JOLTS reporta un ratio de vacantes de 3.6% para el año 2000, valor que aquí se considera como un target, implicando que la tensión en el mercado del trabajo es igual a 0.8518. Dado este valor, y un target de 50.4% para el ratio al cual los trabajadores encuentran empleos, obtenido de Shimer (2007) para 1999, se determina m_l^0 , que es igual a 0.5461.

Además, se sigue a Hall y Milgrom (2008) y a Silva y Toledo (2009), quienes consideran que los costos de reclutamiento representan 0.43 días de paga. Considerando que un mes incluye 21.5 días laborales, se tiene que el costo-flujo de las vacantes abiertas γ debería representar una fracción de los salarios igual a 2%, valor que es considerado como target. Adicionalmente, Hopenhayn y Rogerson (1993) fijan como target del tamaño de la firma en 62. Estas dos últimas consideraciones, junto con la condición de creación de empleos (2.18) y la ecuación de salario (2.17) implican un valor para γ y h_u igual a 0.0099 y 0.2669 respectivamente.

La variable p no es fácil de calibrar. Existen datos respecto del tiempo y número de pasos administrativos requeridos para empezar un nuevo negocio. Por ejemplo, la base de datos *Doing*

Business 2010 reporta que, en los Estados Unidos, toma seis días en promedio crear una nueva firma, mientras que en Djankov et al. (2002) se refieren a cuatro días para el año 1999. Algunos papers han usado esta información para calibrar modelos macroeconómicos con dinámica de firmas (e.g., ver Ebell and Haefke 2009, Poschke 2009 y Barseghyan and DiCecio 2009). Sin embargo, esos números excluyen el tiempo requerido para obtener un préstamo. De hecho, el *Global Competitiveness Report* indica que el factor más problemático para hacer negocios en los Estados Unidos es el acceso al financiamiento. Esto sugiere que los costos de entrada de las firmas son sustancialmente mayores: los empresarios tienen que esperar la aprobación de sus créditos, pero también deben solicitar el préstamo antes y esperar a recibir el dinero después. Painter y Tang (2001) documentan una serie de hechos respecto del crédito en pequeñas firmas en el estado de California, incluyendo el tiempo promedio que hay entre la búsqueda y aplicación a un préstamo (34 días) y el tiempo promedio entre la aplicación y el financiamiento de un préstamo (46 días). Por tanto, se asume que se requiere esperar en total 80 días para obtener un préstamo, condicionado a su aprobación. Desde luego, estos datos corresponden a firmas pequeñas y podrían ser parciales. En esta línea, Beck et al. (2008) proveen útil información: ellos comparan el número de días requeridos para procesar aplicaciones a un préstamo hechas por firmas pequeñas y medianas con el número de días que toma a un negocio típico en varios países (excepto Estados Unidos). Los datos anteriores son en promedio 12.7% más cortos que el último promedio incondicional entre los países OCDE reportados. Finalmente, se utilizan datos sobre ratios de rechazo de préstamos de Blanchflower et al. (2003) para estimar el promedio incondicional. Estos autores calculan un ratio promedio de rechazo de 28.8% para el año 1998 usando datos del National Survey of Small Business Finances. Como resultado, el número promedio de días que se debe esperar para pasar de ser un recaudador de fondos a ser un empresario productivo es igual a $(4 + 34 + \frac{46}{1-0.288})$, es decir, 3.39 meses o $p = 0.2924$. Esto implica un ratio de desempleo en estado estacionario igual a 5.56%, que se acerca al ratio de 5.7% de desempleo calibrado por Pissarides (2009). Más aun, la porción resultante de empresarios en la población activa es 1.5%.

Para calibrar el costo hundido de entrada para crear una firma κ_f , se descompone este costo entre costos hundidos asociados con los pasos administrativos requeridos para crear una firma denotado por κ_f^a , y otros costos de entrada κ_f^e , que se pueden interpretar como capital fijo. Djankov et al. (2002) documentan que la regulación de la entrada en 1999 en Estados Unidos genera un valor anual para κ_f^a igual a 0.49% del PIB anual per capita. Esto implica que κ_f^a = 0.0049 x 12 x $eF(N)$. Sin embargo, esto correspondería a la parte del préstamo si el banco hiciese este ejercicio una vez al año, por lo cual, el valor de κ_f^a es el valor de la mensualidad descontada a la tasa de interés r , de forma tal que sea equivalente al valor anual, es decir $\kappa_f^a = 0.0025$.

Para la calibración de valor de κ_f^e , se utilizan datos sobre ratio de crédito sobre PIB y premio por riesgo. Respecto de esto último, Asea y Blomberg (1998) construyen un set de datos de panel a nivel de bancos obtenido de aproximadamente 2 millones de observaciones de todos los nuevos

préstamos comerciales e industriales. Debido a que los préstamos son caracterizados por tener distinta madurez, ellos calculan también la madurez específica de las primas de los préstamos. En este trabajo se usa la prima promedio anual reportada en Asea y Blomberg (1998) para calibrar el interés del préstamo en esta economía. Su valor asciende a 3.51 %. Se denota por R el interés del préstamo, el cual es la suma de r más la prima. Siguiendo a Wasmer y Weil (2004), este interés es definido como el ratio que iguala el valor presente esperado descontado del préstamo y el valor presente esperado descontado del pago de la deuda. Sin embargo, aunque en este modelo los bancos no reciben nada cuando una firma quiebra (cuando es destruida y, por tanto, no paga su deuda), se reconoce que éste no es el caso en la realidad. Por esta razón, en los cálculos, se considera que el pago de la deuda en cada período es la suma de ρ y un término X que es pagado a una tasa λ . Específicamente, se sigue a Calstrom y Fuerst (1997), quienes asumen que el banco recupera el 75 % del capital de la firma cuando esta última quiebra. Considerando que el stock de capital de una firma es igual a κ_f^e , se tiene que $X = 0,75x\kappa_f^e$. Por lo tanto, R satisface

$$\kappa_f = \frac{\rho + \lambda X}{R + \lambda}. \quad (2.33)$$

La «New Database on Financial Development and Structure» del Banco Mundial, documenta un ratio de crédito privado hecho por bancos de depósito y otras instituciones financieras relativo al PIB igual a 1.67 para los Estados Unidos en 1999. Esta economía se calibra a ese valor. Esto requiere de calcular el valor del crédito en estado estacionario. Se procede de la siguiente forma: Se deriva la ley de movimiento para el crédito agregado y se iguala su derivada con respecto al tiempo a cero. Se denota por ζ el crédito agregado, teniéndose que

$$\dot{\zeta} = \kappa_f p f + R\zeta - \lambda\zeta - \rho e. \quad (2.34)$$

El primer término del lado derecho de la ecuación corresponde a flujos entrantes provenientes de nuevos créditos asignados, el segundo término es el aumento del crédito dado por la tasa de interés, el tercer término son las pérdidas resultantes de la destrucción de firmas y el último término corresponde a los pagos de las deudas. Igualando esta derivada a cero, se tiene

$$\frac{\zeta}{e} = \frac{\rho - \lambda\kappa_f}{R - \lambda}. \quad (2.35)$$

De las ecuaciones (2.33), (2.35) y utilizando el ratio de crédito privado otorgado por los bancos de depósitos y otras entidades financieras, se obtiene el valor de $\kappa_f^e_{anual} = 654,7903$. Sin embargo, al igual que para los gastos administrativos, se debe considerar la mensualidad descontada a la tasa de interés r , puesto que la calibración es mensual, es decir $\kappa_f^e = 55,7339$.

Para calibrar la elasticidad del emprendimiento se considera el mismo valor que la elasticidad del desempleo, es decir, $d = a = 0,5$. Más aun, se asume que la creación de crédito descentralizada

es socialmente eficiente, es decir, la negociación a la Nash internaliza las externalidades producidas a partir de la dependencia de las probabilidades de transición en el número de recaudadores de fondos y de la dependencia del número de bancos buscando otorgar un préstamo en la tensión del mercado del crédito. Esta condición de eficiencia se expresa como $d = \epsilon$, lo que implica que $\epsilon = 0,5$.

Para la obtención de m_c^o se debe recordar que para el cálculo de p , se definió anteriormente que el número promedio de días que se debe esperar para pasar desde ser un recaudador de fondos a ser un empresario productivo es $(4 + 34 + \frac{46}{1-0,288})$, en donde al recaudador de fondos le toma en promedio 4 días realizar los trámites para crear su empresa, 34 días en promedio desde que comienza a buscar un banco hasta que finalmente aplica a un préstamo, y 46 días en promedio para que el crédito le sea otorgado. Para el caso de los bancos, sólo les toma este último período de tiempo como espera para que un proyecto se vuelva exitoso, es decir 2.1536 meses, lo que implica que $\frac{1}{\phi p} = 2,1536$. Considerando este último resultado y el valor de la elasticidad del emprendimiento, se tiene que $m_c^o = 0,3685$. Considerando que el flujo de utilidad que los recaudadores de fondos obtienen del ocio es el mismo que el que obtienen los desempleados, es decir que $h_u = h_f = 0,2669$, y utilizando la condición de no arbitraje entre la recaudación de fondos y el desempleo, se obtiene el siguiente valor para $\eta = 0,0073$.

Finalmente, el costo de agencia marginal común se puede obtener reemplazando los parámetros y targets descritos con anterioridad en la condición de creación de crédito, teniéndose que $\tilde{C} = 1,2545$.

Tabla 2.2: Calibración: targets

| Target | Valor |
|---|-----------------|
| Tasa de interés anual | 0.04 |
| Ratio total de separación | 0.03 |
| Fracción de destrucción de firmas de las separaciones | 1/5 |
| Ratio al cual se encuentra empleo | 0.504 |
| Tensión en el mercado del trabajo | 0.8518 |
| Elasticidad de la función de emparejamiento (trabajo) | 0.5 |
| Elasticidad de la función de emparejamiento (crédito) | 0.5 |
| Poder de negociación eficiente (trabajo) | $\beta = a$ |
| Poder de negociación eficiente (crédito) | $\epsilon = d$ |
| Tiempo que toma aprobar un proyecto (banco) | 2.1536 |
| Flujo utilidad de recaudadores de fondos | $h_u = h_f$ |
| Costo de abrir una vacante | 0.0198 x w |
| Tamaño de la Firma | 62 |
| Tasa de impuestos | 0.45 |
| Retornos a escala | $\alpha = 0,85$ |
| TFP | fija |
| Ratio de costos de entrada (administrativos) versus PIB | 0.0049 |
| Ratio de Crédito versus PIB | 1.67 |
| Prima anual del crédito | 3.51 % |

Capítulo 3

Resultados

Con la calibración anteriormente descrita, se resuelve el modelo¹. El nivel de desempleo efectivo (\tilde{u}) arroja un valor de 0,0556, cercano al valor de 0,0510 reportado por la OCDE para Estados Unidos el año 1999, Este ratio se descompone en un 0,0304 % correspondiente a los recaudadores de fondos f y el 5,5321 % restante a la masa de trabajadores desempleados. El nivel de empresarios productivos en la economía corresponde a un 1,4990 % de la población, y el número de trabajadores empleados corresponde al 92,9385 % de la población. En la tabla 3.1, se detallan las variables y su valor asociado.

Tabla 3.1: Resultados

| Variable | Valor |
|--|--------|
| Tensión en el mercado laboral (θ) | 0.8518 |
| Tensión en el mercado del crédito (ϕ) | 1.5495 |
| Función de emparejamiento (trabajo) ($q(\theta)$) | 0.5917 |
| Función de emparejamiento (crédito) ($p(\phi)$) | 0.296 |
| Tamaño de la firma (N) | 62 |
| Fracción de empresarios productivos en la economía (e) | 0.0150 |
| Nivel de desempleo efectivo ($u + f$) | 0.0556 |
| Fracción de recaudadores de fondos en la economía (f) | 0.0003 |
| Nivel de salarios (w) | 0.4942 |
| Nivel de repago de la deuda (ρ) | 1.8942 |

¹Se utilizó Matlab para resolver el modelo

Capítulo 4

Confrontando con los datos

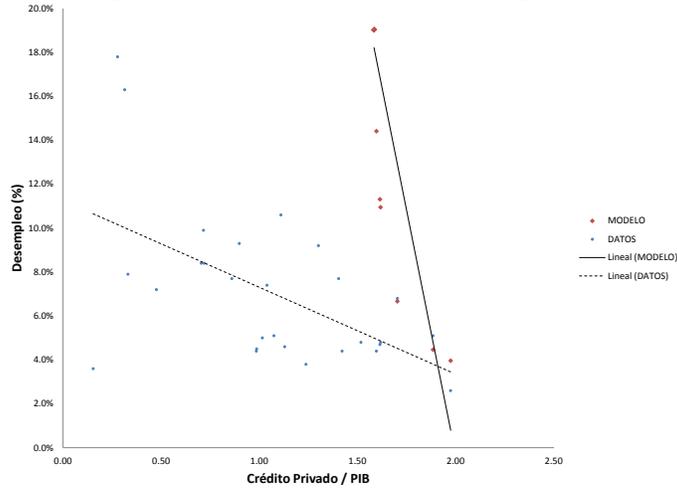
A continuación se estudia el comportamiento del modelo respecto de una serie de hechos estilizados:

Relación desarrollo financiero y desempleo. Al respecto, Barth et al.(2008) realizan un estudio econométrico en donde analizan los efectos de la regulación bancaria sobre la eficiencia, estabilidad y estado de desarrollo de los mercados financieros. Para lo que utilizan el ratio de crédito otorgado por los bancos a las firmas privadas sobre el PIB como medida de desarrollo financiero, datos que se reportan en la «New Database on Financial Development and Structure» del Banco Mundial. Más aun, Levine (2005) señala que ésta medida aísla los préstamos dirigidos a empresas públicas y entidades estatales, e indica diversos papers que han mostrado que esta medida es un buen predictor del crecimiento económico de largo plazo. En la figura 4.1 se grafica el ratio de desempleo versus esta medida de nivel de desarrollo financiero, para un set de 26 países pertenecientes a la OCDE mostrándose que existe una correlación negativa de 0.55 entre estas dos variables.

Según lo anterior, claramente se evidencia que a mejores niveles de desarrollo financiero se observan menores ratios de desempleo, entendiendo que un mayor nivel de desarrollo financiero refleja un sistema financiero más eficiente.

Para probar la habilidad del modelo de replicar este hecho, se hace variar el costo de agencia marginal común de los bancos, para lo cual se utiliza el lemma 1 que muestra que este costo es el mismo entre bancos, y además la sección calibración en donde éste es calibrado. Lo anterior dado que el costo marginal de agencia común, depende del costo operativo fijo c que deben pagar los bancos. El costo de agencia marginal común, es creciente en c , por lo que al hacer variar \tilde{C} , se obtiene el mismo efecto que al hacer variar c . La intuición que explica por qué se hace variar

Figura 4.2: Desempleo versus Crédito en el sector privado / PIB: Modelo



Notas: existe una correlación negativa de acuerdo al modelo de 0.87. la línea recta es la respectiva regresión MCO del modelo. La línea recta segmentada corresponde a los datos

$$PIB = e * A * F(N).$$

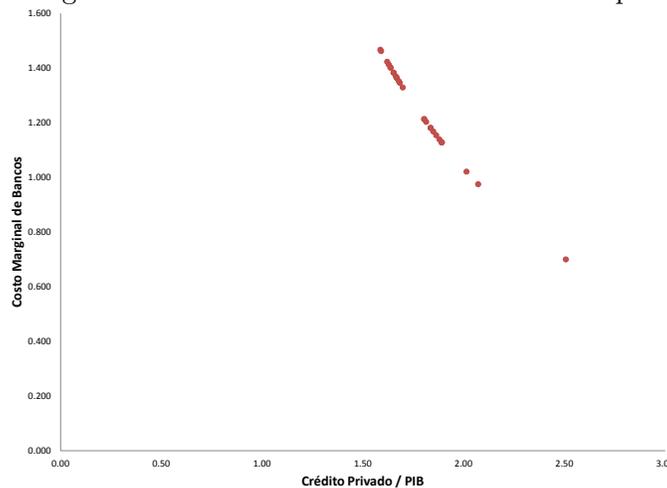
En la figura se aprecia que la relación entre el ratio de crédito privado sobre PIB y el desempleo es negativa, lo cual se explica debido a que el primer ratio disminuye al aumentar el costo de los bancos. Entender que el ratio de desempleo efectivo aumenta junto con el costo operativo de los bancos es más directo: al aumentar los costos operativos de los bancos, aumenta la tensión en el mercado del crédito, habiendo mayor cantidad de recaudadores de fondos que de bancos debido a un aumento en los costos de entrada. Dado que el ratio $p\phi$ al cual un recaudador de fondos pasa a ser un empresario productivo es decreciente en ϕ se tiene que el número de empresarios disminuye. La tensión en el mercado del trabajo disminuye a medida que aumentan los costos operativos de los bancos, y como se explica en el lemma 2, el desempleo efectivo es decreciente en θ , luego cuando ésta disminuye, el desempleo efectivo aumenta. Finalmente el nivel de empleo a nivel de firma aumenta, pero esto también aumenta el ratio de desempleo efectivo puesto que el ratio al cual los trabajadores se mueven desde el empleo al desempleo relativo al cual se mueven desde el desempleo hacia el empleo, es mayor que el ratio al que los trabajadores se mueven desde ser empresarios a recaudadores de fondos relativo al cual se mueven desde la recaudación de fondos a ser empresarios productivos. Para clarificar lo anterior, el efecto que prima en este caso, es que cuando una firma tiene una gran cantidad de tabajadores, al despedirlos una gran masa va hacia el desempleo por sobre el efecto de que cuando se crea una firma se contrata una gran masa de trabajadores. La razón por la cual al aumentar los costos operativos de los bancos c , disminuye el nivel de desarrollo financiero se evidencia al observar la ecuación 2.35 que describe el stock de crédito en la economía, ésta es creciente en el número de empresarios y el repago de la deuda ρ , sin embargo, para construir el ratio de crédito privado sobre PIB se debe dividir esta ecuación por el nivel de producción agregado, quedando la dependencia de esta medida de desarrollo financiero

sólo en el repago de la deuda ρ , la tasa de interés R y el empleo a nivel de firma N . Notar que este ratio es creciente en ρ y decreciente en R y N . Si bien las tres variables son crecientes en c , prevalece el efecto del aumento en la tasa de interés y del empleo a nivel de firma. Es decir, como los bancos son menos eficientes, requieren de un flujo ρ más alto para cubrir sus costos que, además es más caro, pues tiene una mayor tasa de interés (mientras más alto ρ , más alto R). Además, a nivel de las firmas, éstas deben aumentar el uso del factor trabajo para poder entregar el repago ρ más alto exigido por los bancos lo que finalmente determina un ratio de Crédito respecto del PIB cada vez menor en la medida en que los costos de los bancos aumentan.

Según lo expuesto, el modelo replica el hecho estilizado, principalmente porque al aumentar los costos operativos de los bancos, disminuye el ratio de crédito privado relativo al PIB de la economía, es decir, al hacer el sistema financiero menos eficiente, ésto se refleja empeorando el índice de desarrollo financiero considerado.

Lo expuesto anteriormente, se muestra en la figura 4.3. Ahí se puede observar que mejores medidas de desarrollo financiero (en este caso, stock de crédito sobre PIB) se tienen a niveles de costos marginales más bajos para los bancos. Lo anterior, en línea con la utilización de este tipo de medidas como indicador de desarrollo financiero, o bien, de sistemas financieros más eficientes.

Figura 4.3: Costo Marginal de Bancos versus Crédito en el sector privado / PIB: Modelo

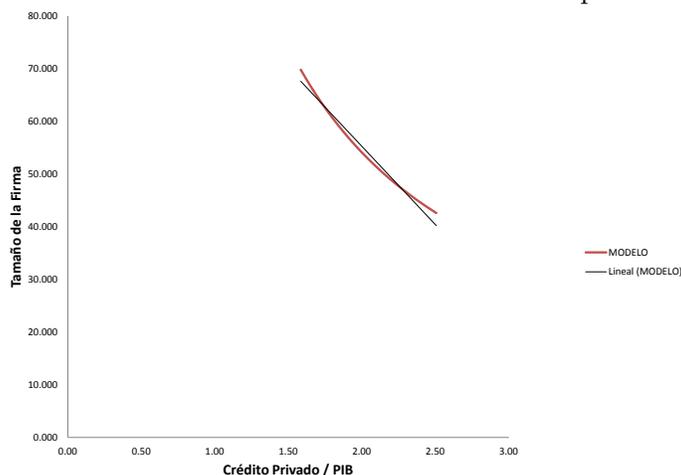


Desarrollo financiero reduce el tamaño de las firmas. Este hecho es consistente con la literatura empírica, que muestra que el facilitar el acceso al crédito propicia la entrada de firmas pequeñas. Por ejemplo, en Guiso et al. (2004), se construye un indicador de acceso al financiamiento externo para un set de regiones italianas y muestran que el crecimiento de la firma, definido como el ratio de crecimiento del nivel de cuentas promedio por cobrar escaladas por las ventas, es particularmente dependiente de su indicador de desarrollo financiero en el caso de las firmas pequeñas, mientras que el efecto es incluso negativo para el caso de grandes firmas. En Beck et al. (2008), comparan 36 industrias en 44 países y muestran que el acceso al crédito, definido como el valor

de los créditos por intermediarios financieros al sector privado dividido por el PIB, facilita el crecimiento de industrias con una mayor proporción de firmas pequeñas. Finalmente, los resultados de Aghion et al. (2007) sugieren que relajar las restricciones al crédito tiene un mayor efecto positivo en el ratio de entrada de firmas pequeñas que de firmas grandes para un set de 16 países con datos armonizados respecto al nivel de la firma.

Para evaluar el comportamiento del modelo respecto de este hecho, se resuelve nuevamente para distintos valores del costo marginal de agencia común de los bancos y se registran los distintos valores tanto del ratio de crédito sobre PIB, como de tamaño de la firma N . A diferencia del ejercicio realizado anteriormente para analizar la relación desarrollo financiero con el desempleo, esta vez no se dispone de datos de panel respecto del nivel de empleo a nivel de firma, por lo que se toma un intervalo de costo marginal común de los bancos que va desde 0.7 y llega hasta 1.470 con un aumento de 0.001 en cada iteración y se grafican los datos. Como se muestra en la figura 4.4, la relación es la que se evidencia de la literatura empírica, consecuencia de que, como se mencionó anteriormente, la medida de desarrollo financiero disminuye al aumentar los costos operativos de los bancos. El hecho de que al aumentar los costos operativos de los bancos, aumente el tamaño de la firma radica en que éstas deberán ser más grandes para pagar al banco una cuota más grande.

Figura 4.4: Tamaño de la Firma versus Crédito en el sector privado / PIB: Modelo



Notas: La línea sólida corresponde a la regresión MCO de los datos simulados. Se observa una correlación negativa de los datos de 0.99

En conclusión, se puede observar claramente que el modelo es consistente con la evidencia encontrada en la literatura. Sistemas financieros más desarrollados tienden a tener menores niveles de empleo a nivel de firma, en primer lugar porque de acuerdo a lo mostrado en este modelo, un sistema financiero más desarrollado es también un sistema financiero conformado por bancos más eficientes, que requerirán menos repago de deuda para cubrir sus costos, luego, las firmas pueden también ajustar su nivel de empleo requiriendo menos cantidad de factor trabajo para encontrar su producción de equilibrio y, en segundo lugar, porque un nivel de pago menor está sujeto a un menor

precio, pues, como se vio anteriormente, la tasa de interés R es creciente en el nivel de pago de la deuda ρ , y a su vez, una mayor tasa de interés disminuye el ratio de desarrollo financiero.

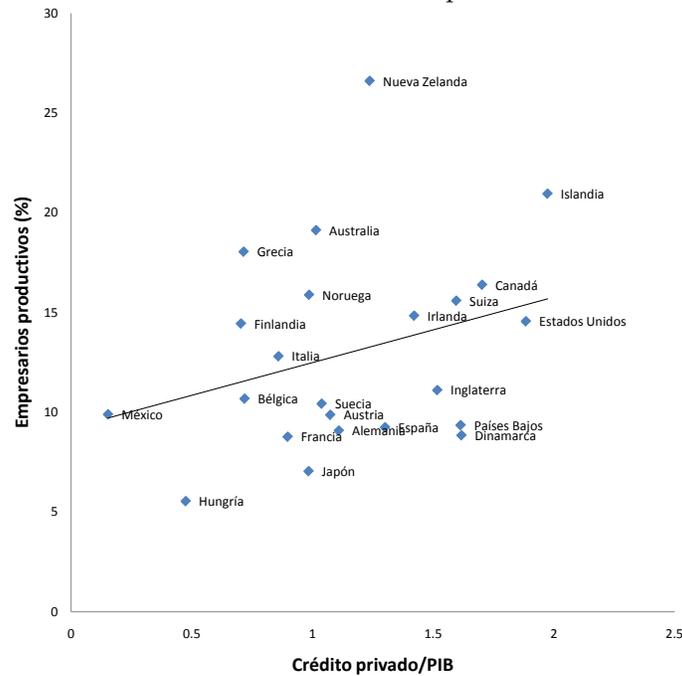
Desarrollo financiero propicia el emprendimiento e incrementa el número de firmas.

En esta línea, Kerr y Nanda (2009a) indican que uno de los factores más relevantes para empezar y hacer crecer un nuevo negocio es el acceso al capital. Ellos agrupan los estudios que se han realizado para examinar la relevancia de las restricciones al financiamiento en dos líneas de investigación. La primera línea considera el impacto del desarrollo de los mercados financieros en el emprendimiento, y usualmente considera características del sector financiero tales como nivel de competencia entre bancos y profundidad de los mercados entre distintas regiones, vinculándolas con el ratio de creación de firmas observado en dichos lugares. La segunda línea de investigación se vale de las variaciones observadas entre los individuos para examinar como se relaciona la propensión a crear una firma con el nivel de activos o riqueza de las personas, pues se tiene la noción de que sólo se observa una asociación entre riqueza individual y propensión a empezar un nuevo negocio en presencia de restricciones financieras. Adicionalmente, estos autores esbozan las nociones generales de los mecanismos a través de los cuales las fricciones en los mercados de capital llevan a restricciones financieras a los empresarios, en particular realizan una revisión de la literatura respecto del impacto de la profundidad de los mercados financieros, concluyendo que éste es un factor clave impactando la habilidad de los empresarios para financiar la creación de su empresa, relación que se muestra en la figura 4.5. Asimismo, encuentran que la organización del sector financiero también tiene un efecto profundo en las restricciones financieras de los empresarios.

Respecto de la segunda línea de investigación, en general se concluye que la posesión de una mayor cantidad de capital por parte de las personas aumenta la probabilidad de convertirse en empresario. Por ejemplo, Blanchflower y Oswald (1998) realizan un estudio utilizando datos provenientes de la «National Child Development Study» correspondiente a un cohorte longitudinal que considera todos los sujetos nacidos en Inglaterra entre el tres y nueve de marzo de 1958, quienes fueron encuestados a las edades de 7, 11, 16, 23, y 33 años. Los autores concluyen que, consistente con la existencia de restricciones financieras, la probabilidad de ser un trabajador independiente, depende marcadamente en si el individuo ha recibido una herencia o regalo.

No obstante lo anterior, recientemente algunos trabajos de investigación empíricos usando datos a nivel individual, han cuestionado la importancia de las restricciones financieras en el emprendimiento en economías desarrolladas. En ésta línea, Holtz-Eakin et al. (1994) analizan el rol de las restricciones de liquidez en la formación de nuevas firmas, siguiendo la estrategia de determinar si los activos que posee un individuo afectan la probabilidad de convertirse en empresario. Para ésto utilizan datos correspondientes a una muestra de retorno de impuestos en los años 1981 y 1985 de personas que recibieron una herencia en los años 1982 y 1983, en los Estados Unidos. Ellos concluyen que el tamaño de la herencia ejerce un bajo efecto en la probabilidad de convertirse en empresario, sin embargo, condicional a convertirse en empresario, el tamaño de la herencia tiene un

Figura 4.5: Emprendimiento versus crédito en el sector privado: distribución entre países OCDE



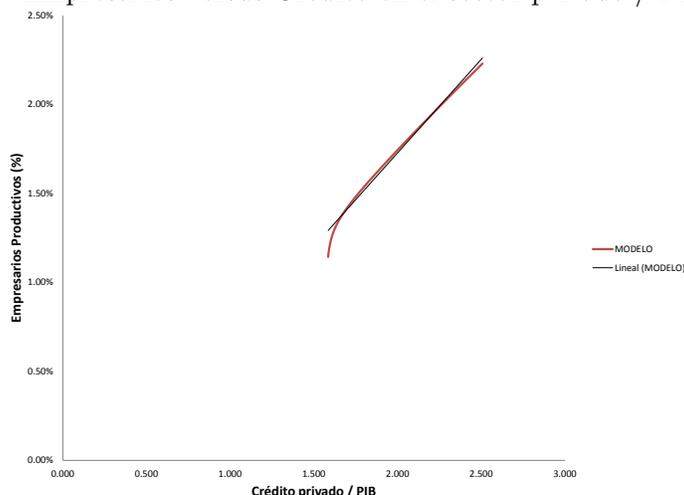
Notas: los datos sobre emprendimiento se refieren al porcentaje de individuos que responde positivamente a la pregunta “usted es, sólo o con otros, actualmente el dueño de una compañía la que ayuda a manejar, o está auto-empleado o vendiendo cualquier bien o servicio” y corresponden a los datos de ‘the Global Entrepreneurship Monitor survey’. Los datos sobre el ratio de crédito en el sector privado sobre PIB provienen de la “New Database on Financial Development and Structure” del Banco Mundial. La muestra corresponde al año 2005 para los siguientes países: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, México, Países Bajo, Nueva Zelanda, Noruega, España, Suecia, Suiza, Inglaterra y Estados Unidos. El coeficiente de correlación entre las dos variables es 0.23. La línea recta corresponde a la predicción de una respectiva regresión MCO.

efecto estadísticamente significativo en la cantidad de capital empleado en la creación de la firma.

Para evaluar el comportamiento de este hecho en el modelo, nuevamente se aumenta gradualmente el valor del costo marginal de agencia común de los bancos de forma tal de reflejar un aumento en los costos operacionales de éstos. Cada vez que se resuelve el modelo, se registran los valores obtenidos para el ratio de crédito sobre el PIB y del ratio de empresarios en la economía. Nuevamente se tiene una relación positiva, ya que en la medida que la tensión del mercado del crédito aumenta, el ratio de transición desde la recaudación de fondos a convertirse en empresarios productivos disminuye. Por otra parte, como se explicó anteriormente, en la medida en que los costos de los bancos aumentan, el ratio de crédito sobre PIB disminuye. La figura 4.6 refleja lo anterior, corresponde al gráfico de los datos simulados y la línea recta corresponde a su respectiva regresión MCO cuya pendiente es de 0.996 positiva. En este caso, el nivel de empresarios productivos que arroja el modelo fluctúa entre 1.14 y 2.23 por ciento, muy por bajo lo mostrado en la figura 4.5 que se refiere al porcentaje de individuos que responde positivamente a la pregunta «usted es, sólo o con otros, actualmente el dueño de una compañía la que ayuda a manejar, o está auto-empleado o vendiendo cualquier bien o servicio» correspondiente a los datos de «the Global Entrepreneurship Monitor survey» y cuyos niveles fluctúan entre el 5.5 y 26.5 por ciento. Por esto, no es posible

comparar cuantitativamente el efecto utilizando el modelo, sin embargo, se puede apreciar que el modelo replica el hecho calitativamente, en línea con lo señalado por las dos líneas de investigación respecto del tema, en que mayoritariamente las restricciones financieras tienen algún impacto en el número de empresarios y por tanto en el emprendimiento.

Figura 4.6: Empresarios versus Crédito en el sector privado / PIB: Modelo



Notas: La pendiente de la respectiva regresión MCO entre estas dos variables es 0.996

El efecto ambiguo de la concentración bancaria: en relación a este tópico, Berger et al. (2004) hacen una descripción de la investigación realizada en esta línea desde la década de los 90 y explican cómo ésta ha evolucionado a través del tiempo. Al respecto, se pueden sintetizar los trabajos de investigación menos recientes en dos corrientes: la hipótesis estructura-conducta-desempeño (ECD) y la hipótesis de estructura eficiente (EE).

La línea más antigua corresponde a la ECD, y dentro de ella se enmarcan trabajos de investigación empírica sobre los efectos de la concentración bancaria y competencia, que mayoritariamente testean si la hipótesis ECD se aplica a la industria bancaria, para lo cual, típicamente se utilizan datos para los Estados Unidos. La hipótesis ECD argumenta que la concentración bancaria, así como otros impedimentos a la competencia, crean un ambiente que afecta la conducta de los bancos y su desempeño de forma desfavorable desde el punto de vista social. Esta hipótesis, era típicamente testada usando una medida simple de concentración como un indicador exógeno de poder de mercado, o un indicador inverso de la intensidad de la competencia, correspondientes a medidas tales como el índice Herfindahl-Hirschman (IHH), o bien el ratio de concentración de n-bancos. Normalmente, se ignoraban los tamaños de las cuotas de mercados y los distintos tipos de bancos comerciales eran tratados de igual forma al considerar la medida de concentración.

Posteriormente las investigaciones se han generalizado más allá de la hipótesis ECD, y testeado un número de diferentes modelos de competencia. También se han reconocido problemas con las medidas tradicionales de concentración y especificado medidas alternativas de competitividad para

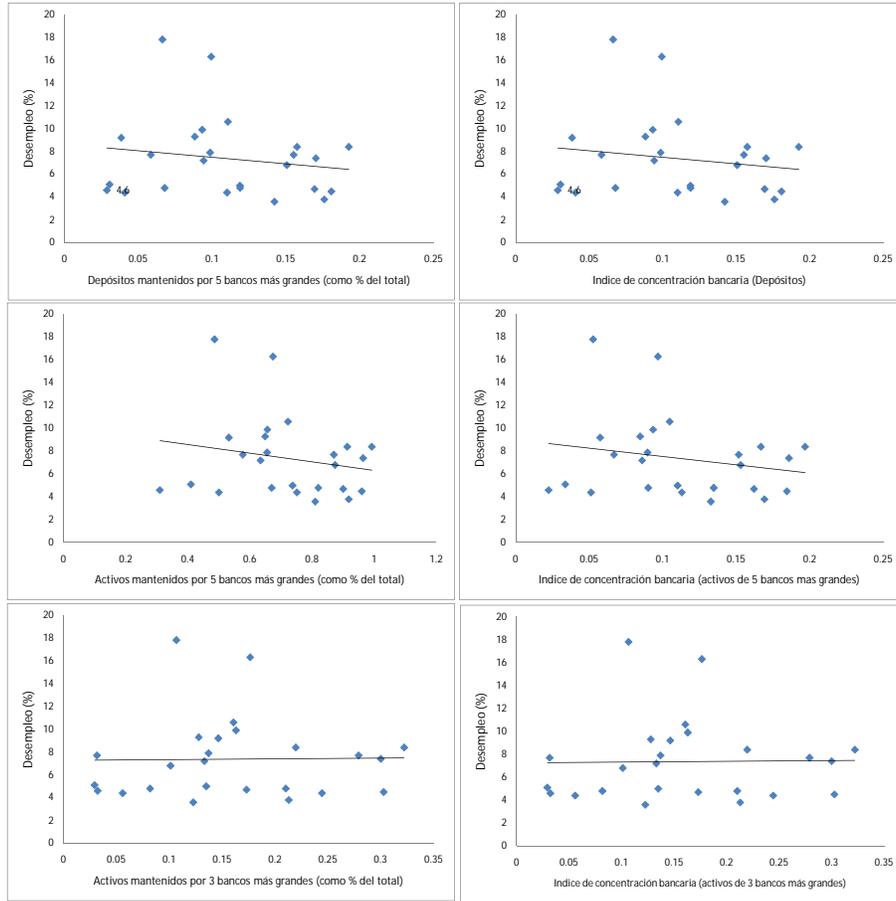
los mercados financieros, incluyendo indicadores de estructura del mercado que permite la posibilidad de que diferentes tamaños y tipos de bancos comerciales puedan afectar las condiciones de competitividad de forma distinta. Las medidas de conducta y desempeño se han expandido para incluir indicadores sobre la eficiencia, calidad del servicio, y riesgos que enfrentan los bancos. Sin embargo, un hallazgo común tanto en la literatura sobre «banking» como en la de Organización Industrial, es que estas medidas de concentración se vinculan de forma muy débil con las medidas de rentabilidad cuando la cuota de mercado del banco se incluye en la ecuación de regresión. Produciéndose un debate acerca de si los resultados apoyan la hipótesis de que los bancos estarían ejerciendo el poder de mercado proveniente de la concentración, versus la hipótesis de estructura eficiente, la que sostiene que una alta concentración refleja endógenamente la ganancia en las cuotas del mercado financiero por parte de los bancos que son más eficientes.

Según lo anterior es razonable que la concentración bancaria tenga un efecto ambiguo en la economía. Si bien, los trabajos de investigación más recientes consideran distinciones tales como el distinto efecto que ejerce la concentración de acuerdo al tamaño de los bancos, si éstos son extranjeros y, particularmente importante, algunos hacen la distinción entre grado de concentración y grado de competencia, concluyendo que esta última es beneficiosa desde el punto de vista social, permanece la ambigüedad respecto de si la concentración y la competitividad de los mercados pueden ser vistos como correlacionados positivamente.

La figura 4.7 ratifica lo anterior. En ella se muestran seis gráficas de desempleo versus distintas medidas de concentración bancaria para distintos países pertenecientes a la OCDE para el año 2005. Las tres gráficas a la izquierda de la figura corresponden a medidas de ratios de concentración de n -bancos, específicamente, la primera figura muestra la baja correlación entre desempleo y la cuota de depósitos mantenido por los cinco bancos más grandes de cada economía expresada como porcentaje del total de depósitos, la segunda muestra la correlación entre desempleo y la cuota de activos mantenidos por los cinco bancos más grandes de cada economía, expresada como porcentaje del total de activos y la tercera hace lo mismo pero considerando a los tres bancos más grandes. Las tres gráficas de la derecha, corresponden a medidas de concentración IHH obtenidas a partir de las medidas de n -bancos y el correspondiente número de bancos presentes en cada economía, estas medidas de concentración corresponden a cálculos propios considerándose que el resto de los bancos (que no sean los cinco o tres más grandes respectivamente) se reparten en cuotas iguales el resto de los depósitos o activos de la economía según sea el caso y normalizada la población de bancos a uno. Ya sea utilizando medidas de n -bancos o de concentración IHH, se observa que no hay correlación entre concentración en el sector bancario y desempleo.

Para evaluar la habilidad del modelo de replicar este hecho, se resuelve éste para distintos valores del parámetro \tilde{C} . Cada vez que se resuelve el modelo, se registra el ratio de desempleo y una medida de concentración bancaria que sigue la metodología IHH. Esta última se obtiene notando el hecho de que, como se señala en el lemma 1, el costo de agencia marginal es el mismo

Figura 4.7: Concentración en el sector bancario versus desempleo: distribución entre países OCDE



Notas: los datos de desempleo provienen de la «OECD Main Economic Indicators database», la cuota de depósitos y activos mantenidos por los cinco bancos más grandes provienen de «the bank regulation and supervision database» del Banco Mundial y la cuota de activos mantenidos por los tres bancos más grandes proviene de la «New Database on Financial Development and Structure» del Banco Mundial. Los tres índices de concentración en el sector bancario están basados en cálculos propios usando los datos anteriores y el número de bancos proveniente de la «bank regulation and supervision database» del Banco Mundial (ver el texto para mayor detalle). La muestra corresponde al año 2005 para los siguientes países: Australia, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, España, Suecia, Suiza, Inglaterra y Estados Unidos. Las líneas corresponden a las respectivas predicciones de una regresión MCO.

para todos los bancos, éstos realizan préstamos y reciben repagos por parte de las firmas en igual cantidad. Lo anterior implica que a cada banco se le adeuda una fracción equitativa del crédito que hay en la economía, y considerando que en esta economía hay b cantidad de bancos, el valor que se le adeuda a cada uno de éstos, se puede expresar como $\frac{\zeta}{b}$, en donde ζ es el crédito de la economía. La medida anterior puede ser vista como la cuota de activos que posee cada banco, ya que éstos los registrarían como cuentas por cobrar en sus balances. Por otra parte, considerando que existe una masa continua de bancos, el índice de concentración no normalizado se expresa como

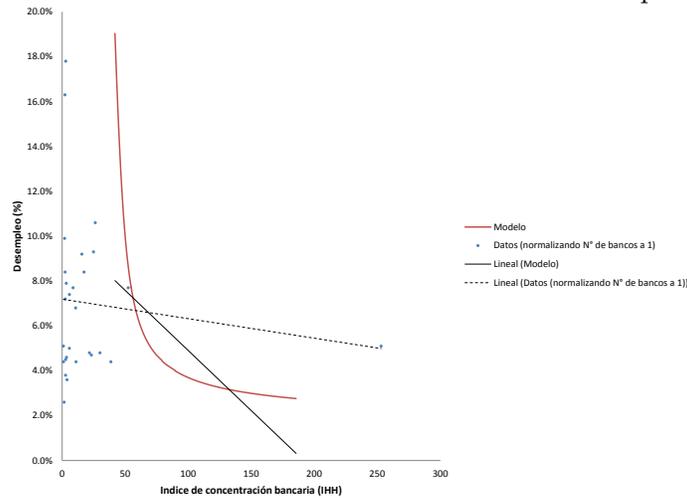
$$IHH = \int_0^x \left(\frac{\zeta}{b} \right)^2 dx,$$

en donde x toma el valor de la cantidad de bancos presentes en ese momento en la economía. Resolviendo la integral y reemplazando el valor correspondiente al número de bancos, la ecuación se puede reescribir como

$$IHH = \frac{\zeta^2}{b}. \quad (4.1)$$

Reemplazando en esta expresión el valor del crédito definido por la ecuación 2.35, se puede obtener el valor de la medida de concentración. Cabe hacer notar, que esta medida corresponde a la segunda gráfica a la derecha de la figura 4.7. Finalmente con los registros de los resultados del modelo tanto para el ratio de desempleo como para el índice de concentración HH, se construye la gráfica que se muestra en la figura 4.8, observándose una pendiente muy cercana a cero. A objeto de ratificar este resultado, se realiza una regresión con los datos arrojados por el modelo, teniéndose una pendiente de $-5 * 10^{-4}$. También en esta figura se presentan los datos correspondientes a la segunda gráfica de la figura 4.7, pero esta vez con el número de bancos normalizado a uno, también se presenta su respectiva regresión MCO cuya pendiente es de $9 * 10^{-5}$ que permite mostrar que tanto en el modelo como en los datos, la concentración bancaria tiene poco o nulo efecto en el nivel de desempleo.

Figura 4.8: Concentración en el sector bancario versus desempleo: el Modelo



Notas: En línea sólida la respectiva regresión MCO de los datos simulados, cuya pendiente es $5 * 10^{-4}$. En línea segmentada la respectiva regresión MCO de los datos, cuya pendiente es de $9 * 10^{-5}$

Capítulo 5

Conclusiones

Actualmente existe un debate acerca del rol que juega el sistema financiero sobre la economía real. Esta discusión se ha centrado principalmente respecto del rol que juega la banca sobre el crecimiento de largo plazo y se sintetiza en dos posiciones: por un lado la idea de que el sistema financiero ejerce una influencia significativa sobre la economía real mediante la localización más eficiente de los créditos a los empresarios más productivos, y por el otro, la posición contraria que radica en que la banca no ejerce influencia sobre los factores clásicos que determinan el desarrollo económico, tales como aumentos en la productividad de las empresas ya sea a través de mejoras tecnológicas, creación de conocimiento o aumento en la productividad de las personas, y que el sistema financiero simplemente sigue el aumento de productividad de la industria.

Si bien es cierto que el canal a través del cual se explica la conexión entre el sistema financiero y los sectores reales de la economía reviste cierta obviedad, este trabajo permite analizar otras variables de interés además de PIB. El presente modelo, es capaz de replicar una serie de hechos estilizados que vinculan el nivel de desarrollo financiero con el comportamiento real de la economía, en particular, con el nivel de desempleo efectivo, es decir, de desempleados y de recaudadores de fondos, estos últimos típicamente conocidos como emprendedores. Asimismo, y en línea con lo anterior, el modelo permite vincular el nivel de desarrollo financiero con el nivel de empleados, tanto a nivel agregado como a nivel de la firma, al igual que con el nivel de empresarios en la economía. Al considerarse las extensiones del modelo, y analizándose su comportamiento, se observa consistencia con la literatura en todas las dimensiones vistas: En primer lugar, el desarrollo financiero disminuye el desempleo. Efectivamente, al hacer el sistema financiero más eficiente, el índice de desarrollo financiero considerado (Crédito respecto de PIB) mejora, es decir, la medida considerada por la literatura es buen predictor de la eficiencia de los bancos en una economía, más aun, el modelo presenta una correlación negativa de 0.87, en circunstancias que en los datos se observa una correlación negativa de 0.55 y la varianza simulada sobrepasa la varianza de los datos. En segundo lugar, el

desarrollo financiero reduce el tamaño de las firmas. Si bien en este caso no es posible contrastar los resultados con datos de panel, la regresión MCO de los datos simulados arroja una pendiente negativa de 0.99 señalando que a mayores niveles de desarrollo financiero, la banca es más eficiente y requiere de «prestar menos», lo que las empresas internalizan produciendo menos y, por tanto, «contratando menos». En tercer lugar, el desarrollo financiero propicia el emprendimiento e incrementa el número de firmas. En este caso, aunque el modelo subestima el nivel de emprendimiento observado en los datos, sí es capaz de replicar la relación positiva, la diferencia entre los resultados del modelo y los datos presentados, puede deberse a que se considera una encuesta en lugar de datos reales, sin embargo, al menos cualitativamente, la relación es consistente con la literatura. Finalmente los resultados de la simulación son consistentes con el hecho de que la concentración bancaria tiene un efecto ambiguo sobre el desempleo, y también con la literatura respecto del tema. En cuanto a la literatura, dicha ambigüedad se explica principalmente porque un mercado más concentrado no es necesariamente menos competitivo, la competencia puede ser férrea entre sólo dos firmas y, adicionalmente, un mercado concentrado puede indicar incluso, que las empresas más eficientes han logrado sacar a las menos eficientes. En el modelo, la pendiente de la regresión MCO de los datos simulados es de $5 * 10^{-4}$ lo que indica un relación extremadamente débil, en la que un mercado más concentrado está asociado a menores niveles de desempleo, dado que estos niveles mayores de concentración se obtienen a menores valores del costo de agencia marginal común de los bancos, se tiene que en el modelo, una banca más eficiente está también ligeramente más concentrada, sin embargo, esta relación es tan pequeña que al no ser significativa, puede considerarse un efecto ambiguo.

Al analizarse cada uno de los tópicos descritos anteriormente, se ha intervenido el parámetro de costo de agencia marginal común de los bancos \tilde{C} , el cual está asociado a la eficiencia del sector financiero. La primera conclusión que se obtiene de este trabajo es que un sistema financiero más eficiente es también más profundo, es decir, tiene una relación mayor de crédito respecto del tamaño de su economía. Esto es consistente no sólo al resolver el modelo, sino también al simular una serie de hechos estilizados que dependen de esto para replicar las relaciones observadas en los datos (a excepción del análisis de la concentración en el mercado financiero) y es también consistente con la mayoría de la literatura en donde hay consenso. En línea con lo anterior, el modelo indica que este mayor desarrollo de los sistemas financieros afectan no sólo el crecimiento económico, sino también los niveles de desempleo y de empresarios en la economía, lo que a su vez, permite mostrar todas las relaciones descritas anteriorente.

Bibliografía

- [1] Acemoglu, Daron. 2001. Credit market imperfections and persistent unemployment, *European Economic Review, Papers and Proceedings*, Vol. 45, No. 4-6, pp. 665-679.
- [2] Aghion, Philippe, Thibault Fally and Stefano Scarpetta. 2007. Credit Constraints as a Barrier to the Entry and Post-Entry Growth of Firms, unpublished.
- [3] Atkeson, Andrew and Patrick Kehoe. 2005. Modeling and measuring organization capital, *Journal of Political Economy*, 113 (5), pp. 1026-1053.
- [4] Levon Barseghyan and Riccardo DiCecio. Entry Costs, Misallocation, and Cross-Country Income and TFP Differences, Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2009-005A.
- [5] Barth, James R., Gerard Caprio and Ross Levine. 2008. Bank regulations are changing: for better or worse? *Comparative Economic Studies*, Vol. 50, No. 4, pp. 537-563.
- [6] Beck, Thorsten, Asli Demirguc-Kunt, Luc Laeven and Ross Levine. 2008. Finance, Firm Size, and Growth, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 40, No. 7, pp. 1379-1405.
- [7] Beck, Thorsten, Asli Demirguc-Kunt, Luc Laeven and Maria Soledad Martinez Peria. 2008. Banking Services for Everyone? Barriers to Bank Access and Use around the World, *World Bank Economic Review*, Vol. 22, No. 3, pp. 397-430.
- [8] Berger, Allen N., Asli Demirgüç-Kunt, Ross Levine and Joseph G. Haubrich. 2004. Bank Concentration and Competition: An Evolution in the Making, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, No. 3, Part 2, pp. 433-451.
- [9] Bernanke, Ben, Mark Gertler and Simon Gilchrist. 1999. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework, In: *Handbook of Macroeconomics*, J.B. Taylor and M. Woodford (ed.), edition 1, volume 1, chapter 21, pp. 1341-1393.
- [10] Blanchflower, David G. and Andrew J. Oswald. 1998. What Makes an Entrepreneur? *Journal of Labor Economics*, Vol. 16, No. 1, pp. 26-60.

- [11] Blanchflower, David G., Phillip B. Levine and David J. Zimmerman. 2003. Discrimination in the Small-Business Credit Market, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, No. 4, pp. 930-943.
- [12] Cahuc, Pierre and Etienne Wasmer. 2001. Does Intrafirm Bargaining Matter in the Large Firm's Matching Model? *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 5, No. 5, pp. 742-47.
- [13] Cahuc, Pierre, François Marque and Etienne Wasmer. 2008. A theory of wages and labor demand with intra-firm bargaining and matching frictions, *International Economic Review*, Vol. 49, No. 3, pp. 943-72.
- [14] Carlstrom, Charles T. and Timothy S. Fuerst. 1997. Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis, *American Economic Review*, Vol. 87, No. 5, pp. 893-910.
- [15] Davis, Steven, Jason Faberman and John Haltiwanger. 2006. The flow approach to labor markets: new data sources and micro-macro links, *Journal of Economic Perspectives*, 20(3), 3-26.
- [16] Den Haan, Wouter J., Garey Ramey and Joel Watson. 2003. Liquidity flows and fragility of business enterprises, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 50, pp. 1215-1241.
- [17] Diamond, Douglas W. 1984. Financial Intermediation and Delegated Monitoring, *Review of Economic Studies*, Vol. 51, No. 3, pp. 393-414.
- [18] Diamond, Douglas W. and Philip H. Dybvig. 1983. Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 3, pp. 401-419.
- [19] Djankov, Simeon, Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes and Andrei Shleifer. 2002. The Regulation of Entry, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117, No. 1, pp. 1-37.
- [20] Dromel, Nicolas, Elie Kolakez and Etienne Lehmann. 2009. Credit constraints and the persistence of unemployment, IZA discussion paper 4501.
- [21] Ebell, Monique and Christian Haefke. 2009. Product market deregulation and the US employment miracle, *Review of Economic Dynamics*, Vol. 12, pp. 479-504.
- [22] Evans, David S. and Linda S. Leighton. 1989. Some Empirical Aspects of Entrepreneurship, *American Economic Review*, Vol. 79, No. 3, pp. 519-535.
- [23] Fonseca, Raquel, Paloma Lopez-Garcia and Christopher A. Pissarides. 2001. Entrepreneurship, start-up costs and employment, *European Economic Review*, Vol. 45, pp. 692-705.
- [24] Freixas, Xavier and Jean-Charles Rochet. 2008. *Microeconomics of Banking*, MIT Press, 2nd edition.

- [25] Guiso, Luigi, Paola Sapienza, and Luigi Zingales. 2004. Does Local Financial Development Matter? *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 119, pp. 929-69.
- [26] Hall, Robert E. and Paul R. Milgrom. 2008. The Limited Influence of Unemployment on the Wage Bargain, *American Economic Review*, Vol. 98, No 4, pp. 1653-1674.
- [27] Holtz-Eakin, Douglas, David Joulfaian and Harvey S. Rosen. 1994. Entrepreneurial Decisions and Liquidity Constraints, *RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 2, pp. 334-347.
- [28] Hopenhayn, Hugo and Richard Rogerson. 1993. Job Turnover and Policy Evaluation: A General Equilibrium Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol. 101, No. 5, pp. 915-938.
- [29] Janiak, Alexandre. 2008. A large-firm model of the labor market with entry, exit and search frictions, CEA Working Paper No 245.
- [30] Janiak, Alexandre. 2010. Structural unemployment and the regulation of product market, CEA Working Paper No 274.
- [31] Janiak, Alexandre. 2010. Unemployment and credit market imperfections in a large-bank-large-Firm model with search frictions, mimeo.
- [32] Kerr, William and Ramana Nanda. 2009a. Financing Constraints and Entrepreneurship, NBER Working Paper No. 15498.
- [33] Klapper, Leora, Luc Laeven and Raghuram Rajan. 2006. Entry regulation as a barrier to entrepreneurship, *Journal of Financial Economics*, Vol. 82, pp. 591-629.
- [34] Leland, Hayne E. and David H. Pyle. 1977. Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation, *Journal of Finance*, Vol. 32, No. 2, pp. 371-387.
- [35] Levine, Ross. 2005. Finance and growth: theory and evidence, in Philippe Aghion and Steven Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth*. The Netherlands: Elsevier Science.
- [36] Lucas, Robert E. 1978. On the Size Distribution of Business Firms, *Bell Journal of Economics*, Vol. 9, No. 2, pp. 508-523. Hopenhayn (1992)
- [37] Nickell, Stephen. 2003. A picture of European unemployment: success and failure, CEP Discussion Paper 0577.
- [38] Painter, Gary and Shui Yan Tang. 2001. The Microcredit Challenge: A Survey of Programs in California, *Journal of Developmental Entrepreneurship*, Vol. 6, No. 1, pp. 1-16.
- [39] Petrongolo, B. and C. A. Pissarides. 2001. Looking into the Black Box: A Survey of the Matching Function, *Journal of Economic Literature*, 39, pp. 390-431.

- [40] Petrosky-Nadeau, Nicolas. 2009. Credit, Vacancies and Unemployment Fluctuations, unpublished.
- [41] Pissarides, Christopher A. 2000. Equilibrium Unemployment Theory, MIT Press, 2nd edition.
- [42] Poschke, Markus. 2009. The Regulation of Entry and Aggregate Productivity. accepted, Economic Journal, forthcoming.
- [43] Rendon, Silvio. 2004. Job Creation and Investment in Imperfect Capital and Labor Markets, unpublished.
- [44] Restuccia, Diego and Richard Rogerson. 2008. Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments, Review of Economic Dynamics, Vol. 11, pp. 707-720.
- [45] Shimer, Robert. 2007. Reassessing the ins and outs of unemployment, unpublished.
- [46] Silva, José Ignacio and Manuel Toledo. 2009. Labor Turnover Costs And The Cyclical Behavior Of Vacancies And Unemployment, Macroeconomic Dynamics, Vol. 13(S1), pp. 76-96.
- [47] Stole, Lars A. and Jeffrey Zwiebel. 1996a. Organizational Design and Technology Choice under Intrafirm Bargaining, American Economic Review, Vol. 86, No. 1, pp. 195-222.
- [48] Stole, Lars A. and Jeffrey Zwiebel. 1996b. Intra-Firm Bargaining under Non-Binding Contracts, Review of Economic Studies, Vol. 63, No. 3, pp. 375-410.
- [49] Veracierto, Marcelo. 2001. Employment flows, capital mobility, and policy analysis, International Economic Review, 42(3), pp. 571-595.
- [50] Wasmer, Etienne and Philippe Weil. 2004. The macroeconomics of labor and credit market imperfections, American Economic Review, Vol. 94, No. 4, pp. 944-963.

Apéndice A

Demostraciones

A.1. Flujo entre recaudación de fondos y desempleo en Estado Estacionario

la ley de movimiento para la masa de recaudadores de fondos es

$$\dot{f} = \lambda e - pf - x. \quad (\text{A.1})$$

donde x es el flujo al cual se pasa desde el estado de ser un recaudador de fondos a ser desempleado, y a continuación se muestra que es cero en estado estacionario:

Considerando que la condición $\dot{f} = \dot{u} = 0$ se cumple en estado estacionario, se tiene que la ecuación (A.1) se puede expresar como:

$$x = \lambda e - pf \quad (\text{A.2})$$

y adicionalmente la ecuación que describe el movimiento para la masa de empresarios es:

$$\dot{e} = pf - \lambda e \quad (\text{A.3})$$

en donde p es el ratio al cual un recaudador de fondos encuentra un banco dispuesto a financiar la creación de su empresa y λ es el ratio al cual mueren las empresas. Notar que en esta ecuación no hay flujos desde el desempleo, pues sólo un recaudador de fondos puede pasar a formar parte de la masa de empresarios. Adicionalmente, en el contexto de esta ecuación, es irrelevante hacia donde va la masa de empresarios que muere a una tasa λ .

Ahora, considerando que en estado estacionario $\dot{e} = 0$, se tiene la siguiente expresión para la ecuación A.3

$$f = \frac{\lambda e}{p} \quad (\text{A.4})$$

reemplazando esta expresión en la ecuación A.2, se tiene

$$x = \lambda e - p \frac{\lambda e}{p} \quad (\text{A.5})$$

$$x = 0 \quad (\text{A.6})$$

en estado estacionario

lo anterior aplica igualmente para la ley de movimiento de u

$$\dot{u} = (s + \lambda)(1 - u - e - f) - \theta qu + x, \quad (\text{A.7})$$

A.2. Salarios

Se resuelve la ecuación diferencial (2.16) primero considerando el caso en que no hay negociación intra-firma, y luego el caso en que hay.

Sin negociación de salarios Intra-firma. Cuando no hay negociación de salarios intra-firma $w'(N) = 0$ y la ecuación (2.16) se convierte en:

$$w(N) = \beta F'(N) + \frac{(1 - \beta)}{1 - \tau} rU. \quad (\text{A.8})$$

Usando las ecuaciones (2.4), (2.12) y (2.15) se obtiene una expresión para rU la cual se expresa como

$$rU = h_u + \frac{\theta \gamma \beta (1 - \tau)}{1 - \beta}, \quad (\text{A.9})$$

reemplazando esta expresión en (A.8) se obtiene:

$$w(N) = \frac{1 - \beta}{1 - \tau} h_u + \beta \theta \gamma + \frac{\beta F'(N)}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta},$$

dado que cuando no hay negociación intra-firma $I_f = 0$.

Negociación de salarios Intra-firma. Cuando hay negociación de salarios intra-firma, la ecuación (2.16) se convierte en

$$w(N) = \beta F'(N) - \beta w'(N)N + \frac{1-\beta}{1-\tau} rU. \quad (\text{A.10})$$

Siendo los pasos de Cahuc et al. (2008), la ecuación anterior sin la constante $\frac{1-\beta}{1-\tau} rU$ se expresa como

$$w(N) = \beta F'(N) - \beta w'(N)N. \quad (\text{A.11})$$

La solución de la ecuación homogénea, $w(N) = -\beta w'(N)N$, es

$$W(N) = D_1 N^{-\frac{1}{\beta}}, \quad (\text{A.12})$$

donde D_1 es una constante de integración de la ecuación homogénea. Asumiendo que D_1 es función de N y derivando con respecto a N , se obtiene

$$w(N) = D_1'(N)N^{-\frac{1}{\beta}} - \frac{1}{\beta} D_1(N)N^{-\frac{1}{\beta}-1}. \quad (\text{A.13})$$

Reemplazando las ecuaciones (A.12) y (A.13) en (A.10) se obtiene

$$D_1'(N) = N^{\frac{1-\beta}{\beta}} F'(N)$$

e integrando,

$$D_1(N) = \int_0^N z^{\frac{1-\beta}{\beta}} F'(z) dz + D_2,$$

donde D_2 es una constante de integración. Considerando el siguiente cambio de variables: $z' = z/N$. La ecuación previa se puede expresar como

$$D_1(N) = N^{\frac{1}{\beta}} \int_0^1 z'^{\frac{1-\beta}{\beta}} F'(Nz') dz' + D_2.$$

Esta última ecuación implica que la ecuación (A.12) se puede escribir como:

$$w(N) = \int_0^1 z'^{\frac{1-\beta}{\beta}} F'(Nz') dz' + D_2 N^{-\frac{1}{\beta}}.$$

Dado que $\frac{1-\beta}{\beta} > -1$ para todo $\beta < 1$, se toma el mismo supuesto que en Cahuc et al. (2008) que $NF'(N)$ es continua en cero, lo que implica que la integral anterior está definida para todo N positivo y que puede ser derivada para todo N positivo. también se considera el supuesto adicional de que $\lim_{N \rightarrow 0} Nw(N) = 0$ implicando que $D_2 = 0$.

Por tanto, la solución a la ecuación (A.10) es

$$w(N) = \frac{1-\beta}{1-\tau}rU + N^{-\frac{1}{\beta}} \int_0^N z^{\frac{1-\beta}{\beta}} F'(z) dz.$$

Resolviendo la integral considerando la forma funcional $F(z) = Az^\alpha$ y sustituyéndola en la ecuación (A.9), su solución es

$$w(N) = \frac{1-\beta}{1-\tau}h_u + \beta\theta\gamma + \frac{\beta F'(N)}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta},$$

puesto que cuando hay negociación de salarios intra-firma $I_f = 1$.

A.3. Valor de entrada de una firma

Del problema correspondiente al empresario productivo (2.2) en estado estacionario, se obtiene

$$(r + \lambda)\pi(N) = F(N) - w(N)N - \gamma V - \rho + \lambda E. \quad (\text{A.14})$$

De las ecuaciones (2.17), (A.14) y considerando la forma funcional $F(N) = AN^\alpha$, luego de algunos cálculos, la utilidad de la firma se expresa como,

$$(r + \lambda)\pi(N) = F(N) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \beta\alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} - N \frac{1-\beta}{1-\tau}h_u - N\beta\theta\gamma - \frac{N\gamma s}{q} - \rho + \lambda E. \quad (\text{A.15})$$

En este punto, se sigue a Janiak (2008) en donde el empleo a nivel de firma sigue una estructura "two-tier". Cuando una firma entra al mercado, ésta desea alcanzar su estado estacionario inmediatamente y, por lo tanto, publica una cantidad de vacantes $V_{t_0} = \frac{N_{t_0+dt}}{qdt}$, en donde N_{t_0+dt} es el empleo a nivel de firma en estado estacionario e igual a N . En el período de tiempo t_0 , la firma no enfrenta ningún otro costo o ingreso puesto que no está produciendo. Al segundo período, la firma recibirá su valor en estado estacionario, lo que permite escribir el valor de la firma como

$$\pi^e(N) = \frac{1}{1 + rdt} \left(\frac{-N\gamma}{q} + (1 + \lambda dt)\pi(N) \right).$$

Dado que el tiempo es continuo, al hacer $dt \rightarrow 0$ y reordenar los términos de la ecuación, ésta queda

$$\pi^e(N) = \pi(N) - \frac{N\gamma}{q}. \quad (\text{A.16})$$

Juntando las ecuaciones (2.18), (A.15) y (A.16), se obtiene el valor de entrada de la firma

$$(r + \lambda)\Pi^e = \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) - \rho + \lambda E.$$

Para ver un método alternativo de obtención del valor de entrada de la firma, ver Janiak (2008).

A.4. Pago de la Deuda

Se resuelve la siguiente ecuación diferencial (2.25), primero considerando el caso en que no hay negociación de deuda intra-banco, y luego el caso en que hay.

Sin negociación intra-banco. Cuando no hay negociación intra-banco, $\rho'(M) = 0$ y la solución de la ecuación (2.25) es directa:

$$\rho(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + (r + \lambda)\epsilon\kappa_f - (1 - \epsilon)rE + \frac{\epsilon}{1 - I_b\epsilon} C'(M),$$

puesto que cuando no hay negociación intra-banco $I_b = 0$.

Negociación intra-banco. Cuando hay negociación intra-banco, la ecuación (2.25) es

$$\rho(M) + \epsilon\rho'(M)M - \epsilon C'(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + (r + \lambda)\epsilon\kappa_f - (1 - \epsilon)rE,$$

la que se escribe sin su constante como

$$\rho(M) + \epsilon\rho'(M)M - \epsilon C'(M) = 0. \tag{A.17}$$

La solución de la ecuación homogénea $\rho(M) = -\epsilon\rho'(M)M$ se expresa por

$$\rho(M) = D_1 M^{-\frac{1}{\epsilon}}, \tag{A.18}$$

donde D_1 es una constante de integración de la ecuación homogénea. Asumiendo que D_1 es una función de M y derivando con respecto a M , se obtiene

$$\rho'(M) = D_1'(M)(M)^{-\frac{1}{\epsilon}} - \frac{1}{\epsilon} D_1(M) M^{-\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} \tag{A.19}$$

reemplazando las ecuaciones (A.18) y (A.19) en (A.17) se obtiene

$$D_1'(M) = C'(M) M^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon}},$$

e integrando,

$$D_1(M) = \int_0^M z^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} C'(z) dz + D_2,$$

donde D_2 es una constante de integración. Haciendo $z'=z/M$ la ecuación anterior se puede expresar como

$$D_1(M) = M^{\frac{1}{\epsilon}} \int_0^1 z^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} C'(Mz) dz + D_2.$$

Esta última ecuación implica que la ecuación (A.18) se puede expresar como

$$\rho(M) = \int_0^1 z^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} C'(Mz) dz + M^{-\frac{1}{\epsilon}} D_2.$$

Dado que $\frac{1-\epsilon}{\epsilon} > 0$ para todo $\epsilon < 1$, se asume, siguiendo a Cahuc et al. (2008), en este caso que $MC'(M)$ es continua en cero, lo que implica que la integral anterior está definida para todo M positivo y que puede ser derivada para todo M positivo. También se asume que $\lim_{M \rightarrow 0} MC'(M) = 0$ implicando que $D_2 = 0$.

Por tanto, la solución de la ecuación (2.25) es

$$\rho(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + (r + \lambda)\epsilon\kappa_f - (1 - \epsilon)rE + M^{-\frac{1}{\epsilon}} \int_0^M z'^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon}} C'(z') dz'$$

Resolviendo la integral y considerando la forma funcional $C'(M) = \frac{M^2}{2}$, la solución se expresa como

$$\rho(M) = (1 - \epsilon) \frac{1 + I_f(\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + I_f(\alpha - 1)\beta} F(N) + (r + \lambda)\epsilon\kappa_f - (1 - \epsilon)rE + \frac{\epsilon}{(1 + I_b\epsilon)} C'(M),$$

puesto que cuando hay negociación intra-banco, $I_b = 1$.

A.5. Condición de no arbitraje

Dado que arbitraje entre el desempleo y la recaudación de fondos implica que U debe ser igual a E en equilibrio, se puede escribir

$$rU = rE,$$

considerando las ecuaciones (2.4) y (2.1) en la ecuación previa, la expresión queda

$$h_u + \theta q [W - U] = h_f + p [\Pi^e - E].$$

de la negociación a la Nash entre el empresario productivo y el trabajador empleado, se tiene que $[W - U] = \frac{\beta}{1-\beta}\pi'(N)$, y de la negociación a la Nash entre el empresario productivo y el banco se tiene $[\Pi^e - E] = \frac{\epsilon}{1-\epsilon}B_1(M^e, M)$. Usando esto y las ecuaciones (2.12) y (2.20) la expresión queda como

$$h_u + \theta\gamma\frac{\beta}{1-\beta} = h_f + \frac{\epsilon}{1-\epsilon}\frac{\eta}{\phi}$$

A.6. Valor de entrada de un banco

Considerando el valor del banco en estado estacionario, se tiene

$$rB(M^e, M) = \rho(M)M - \lambda M\left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f\right) - C(M) - c. \quad (\text{A.20})$$

Usando las ecuaciones (2.20), (2.21) y (2.22) se obtiene

$$\rho(M) = (r + \lambda)\left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f\right) - I_b\rho'(M)M + C'(M), \quad (\text{A.21})$$

la que reemplazada en la ecuación (A.20) se convierte en

$$rB(M^e, M) = \left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f\right)Mr - M^2\rho'(M)I_b + MC'(M) - C(M) - c. \quad (\text{A.22})$$

Derivando la ecuación (2.26) con respecto a M se obtiene $\rho'(M) = I_b\epsilon/(1 + \epsilon)$ y tomando la forma funcional para $C(M) = M^2/2$, la ecuación (A.22) se convierte en

$$rB(M^e, M) = \left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f\right)Mr + M^2\frac{(1 - \epsilon I_b)}{2(1 + \epsilon I_b)} - c,$$

o equivalentemente

$$rB(M^e, M) = \left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f\right)Mr + C(M)\frac{(1 - \epsilon I_b)}{(1 + \epsilon I_b)} - c. \quad (\text{A.23})$$

En este punto se sigue de cerca a Janiak (2008), notando que el proceso que permite a los recaudadores de fondos convertirse en empresarios productivos sigue una estructura "three-tier". al nivel del banco. En el tercer período de tiempo luego de entrar, el banco recibirá un pago de ρ proveniente de una masa M de firmas, en donde M es el valor de estado estacionario y que el banco desea alcanzar inmediatamente.

Por lo tanto, el costo que el banco debe pagar al momento de su entrada t_0 es $-\eta K_{t_0} - c$. El costo del segundo período es $-\kappa_f M^e_{t_0+dt} - \eta K_{t_0+dt} - c$ y finalmente, en el tercer período recibirá su valor

de estado estacionario $B(M^e, M)$. Por lo que el valor de entrada del banco puede ser expresado como

$$B^e(M^e, M) = \frac{1}{1+rdt} \left(-\eta K_{t_0} dt - cdt + \frac{1}{1+rdt} (-\kappa_f M^e_{t_0+dt} - \eta K_{t_0+dt} dt - cdt + B(M^e, M)) \right).$$

Dado que en los primeros dos períodos $M = 0$ y que en el tercer período M toma su valor de estado estacionario, las restricciones del modelo son: $K_{t_0} = M/\phi p(\phi)dt$, $K_{t_0+dt} = \lambda M/\phi p(\phi)$ y $M^e_{t_0+dt} = M$.

Sustituyendo estas ecuaciones en el valor de entrada del banco y considerando $dt \rightarrow 0$ se puede obtener

$$B^e(M^e, M) = B(M^e, M) - M \left(\frac{\eta}{\phi p} + \kappa_f \right)$$

De la ecuación previa y de (A.23) se obtiene el costo de entrada del banco

$$c^e = M \left(\frac{\eta}{\phi p(\phi)} + \kappa \right),$$

lo que implica que el valor de entrada del banco está definido como

$$rB^e(M^e, M) = C(M) \frac{(1 - I_b \epsilon)}{(1 + I_b \epsilon)} - c.$$

A.7. Lemma 1

Primero, notar que de la ecuación (2.18) se concluye que el tamaño de la firma es independiente del valor que tome el pago de la deuda, puesto que la ecuación vincula el empleo a nivel de firma N con la tensión en el mercado del trabajo θ , lo cual implica que el tamaño de la firma es igual para todas las firmas al igual que $F(N)$ porque θ es una variable definida para toda la economía.

Tomando la ecuación (2.26) para dos firmas cualquiera y luego restándolas, se obtiene

$$\rho_1(M_1) - \rho_2(M_2) = (1 - \epsilon) \frac{1 + (\alpha - 1)\beta - \alpha}{1 + (\alpha - 1)\beta} (F(N_1) - F(N_2)) + \frac{\epsilon}{1 + I_b \epsilon} \frac{\lambda}{\phi p} (C_1(M_1) - C_2(M_2)),$$

y puesto que $F_1(N_1) = F_2(N_2)$, la ecuación se expresa como

$$\rho_1(M_1) - \rho_2(M_2) = \frac{\epsilon}{1 + I_b \epsilon} \frac{\lambda}{\phi p} (C_1(M_1) - C_2(M_2)) \quad (\text{A.24})$$

Tomando la ecuación (A.21) para las mismas firmas y luego restándolas, se obtiene

$$\rho_1(M_1) - \rho_2(M_2) = \frac{r + 2\lambda}{\phi p} (C_1(M_1) - C_2(M_2)) - I_b (\rho_1'(M_1) - \rho_2'(M_2))$$

Notando que si $I_b = 1$, entonces $\rho_1'(M_1) = \frac{\epsilon}{(1+\epsilon)} = \rho_2'(M_2)$, para ambos valores de $I_b = 0, 1$ se puede escribir la ecuación previa como

$$\rho_1(M_1) - \rho_2(M_2) = \frac{(1 + I_b)(r + \lambda) + \lambda}{\phi p(1 + I_b \epsilon)} (C_1(M_1) - C_2(M_2)). \quad (\text{A.25})$$

Las euaciones (A.24) y (A.25) conforman un sistema cuya única solución es $\rho_1(M_1) = \rho_2(M_2)$, y $C(M_1) = C(M_2)$.

De las ecuaciones (2.11) y (2.29) se obtiene,

$$C(M) = c \frac{1 + I_b \epsilon}{1 - I_b \epsilon}. \quad (\text{A.26})$$

Dividiendo la ecuación anterior por φ y considerando la forma funcional de $C = \frac{M^2}{2}$, se obtiene

$$C'(M) = \sqrt{2c \frac{1 + I_b \epsilon}{1 - I_b \epsilon}}.$$

A.8. Lemma 2

\tilde{u} es **decreciente en θ** . Tomando la ecuación (2.32) y derivando con respecto a θq se obtiene

$$\frac{d\tilde{u}}{d(\theta q)} = \frac{-p^2(s + \lambda)N(N + 1)}{[\theta q[p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda)N]^2}.$$

Dado que el argumento arriba de la fracción es negativo, es suficiente con mostrar que debido a que el argumento inferior es una expresión cuadrática, la derivada es negativa en θq

\tilde{u} es **creciente en ϕ** . Tomando la ecuación (2.32) y derivando con respecto a p se obtiene

$$\frac{d\tilde{u}}{d(p)} = \frac{-\lambda(\theta q)^2 N}{[\theta q[p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda)N]^2}.$$

Dado que el arumento arriba de la fracción es negativo, es suficiente con mostrar que debido a que el argumento inferior es una expresión cuadrática, la derivada es negativa en p y, por lo tanto, creciente en ϕ pues p es decreciente en ϕ .

\tilde{u} es **una función ambigua de N** . Tomando la ecuación (2.32) y derivando con respecto a N se obtiene

$$\frac{d\tilde{u}}{d(N)} = \frac{\theta q p [p(s + \lambda) - \theta q \lambda]}{[\theta q [p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda)N]^2}.$$

La derivada es negativa cuando

$$0 > \frac{\theta q p [p(s + \lambda) - \theta q \lambda]}{[\theta q [p(N + 1) + \lambda] + p(s + \lambda) N]^2},$$

lo que implica que \tilde{u} es decreciente en N cuando la condición $\frac{\lambda}{p} > \frac{s+\lambda}{\theta q}$ se mantiene. Considerando el caso cuando la derivada es positiva, se obtiene que \tilde{u} es creciente en N cuando la condición $\frac{\lambda}{p} < \frac{s+\lambda}{\theta q}$ se mantiene.