



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TESIS:

El Impacto de la Política Monetaria en el Mercado de Crédito bajo Racionamiento

Que presenta la sustentante Mayra Torres Moreno para
obtener el grado de Maestro en Economía

Director:

Dr. Juan Carlos Medina Guirado

*Dedicado a
mi familia*

Agradecimientos

Muchas gracias a todos los que me han apoyado a lo largo de 2 años y medio, que han compartido conmigo, trabajo, stres y desmañanadas.

Se lo dedicó a mi familia, en especial a mi hijo Axel que ha tenido que sacrificar tiempo para poder lograr esta meta, a mi esposo que le puso todas las ganas y me apoyo en todo momento, a mi madre que fue la que le entro al quite cuando mas necesite tiempo para trabajar y estudiar.

A todos los que desde un inicio me apoyaron en todo momento Angie, Rosa y Nelly que siempre me dieron consejos y me impulsaban para continuar.

A mi asesor que nunca tiro la toalla y siempre me tubo paciencia y me apoyo en todo momento. Pudiera continuar con la lista, pero lo mas importante es decir !Gracias!

Ha! y gracias a CONACYT que otorgó los recursos para llevar el proceso.

Resumen

El racionamiento de crédito en el sistema bancario es un tema de suma importancia pues es uno de los aspectos que pueden mermar el crecimiento de la actividad económica. Mas aún, si por culpa de este racionamiento, la política monetaria sufre distorsiones, es menester encontrar una estructura teórica que nos permita entender como y bajo que condiciones ocurre este tipo de distorsiones.

Nuestro analisis propone un modelo de generaciones traslapadas que nos permite analizar la efectividad de la política monetaria cuando existen condiciones de racionamiento en el mercado de crédito.

Palabras clave: Crédito, Política Monetaria y Racionamiento

Índice

Agradecimientos	II
Resumen	III
1. Introducción	1
2. Antecedentes	4
2.1. Política Monetaria	4
2.2. Racionamiento de Crédito	6
2.3. Justificación	7
2.3.1. Objetivo	8
3. Marco Teórico	9
3.1. Marco conceptual	9
3.2. Literatura	10
4. El Modelo	12
4.1. La Economía	12
4.2. Agentes	13
4.2.1. Depositantes	13
4.2.2. Inversionistas	14
4.2.3. Bancos	15
4.3. Análisis en el Estado Estacionario	18
4.3.1. Efectivo y Oferta de Crédito	18
4.3.2. Demanda de Crédito	20
5. Conclusiones	23
6. Bibliografía	25

7. Apéndice	28
7.1. Sección A	28
7.1.1. Sección A.1	30
7.1.2. Sección A.2	31
7.1.3. Sección A.3	32
7.1.4. Sección A.4	32
7.2. Sección B	33
7.2.1. Sección B.1	34
7.2.2. Sección B.2	34
7.2.3. Sección B.3	35

1. Introducción

Después de los intercambios comerciales que se daban en la antigüedad y al observar que no eran útiles, ya que no se podían hacer los intercambios equitativos, los individuos se dieron cuenta que requerían el uso de un sistema que permitiera darle valor a sus objetos y poder hacer uso de este valor.

De esta manera surgen los primeros bancos y con ellos el sistema financiero, el cual fue el encargado de generar elementos que dieran valor a los objetos de las personas, a su vez el valor que obtenían les generaba bienestar a las familias ya que ahora si podían intercambiar estos elementos por objetos de sus necesidades, así este sistema creció y se fortaleció con el tiempo.

El sistema financiero es un elemento muy importante ya que tiene funciones que permiten distribuir la riqueza de un país y a su vez generar inversión, si un país tiene un sistema financiero sano y estable ese país tiene mayores probabilidades de tener un crecimiento positivo, y encaminarse a evitar situaciones de crisis.

Pero la contribución del sistema financiero al progreso de las economías depende de la cantidad y calidad de los servicios que este ofrece a los individuos, sobre todo en la actualidad un sistema financiero provee servicios a las personas que son esenciales, ya sea por medio de cuentas de ahorro, crédito o simplemente para poder realizar una transacción.

Razones por la cuales el Banco Mundial constantemente esta buscando estrategias para que los sistemas financieros mundiales funcionen adecuadamente, además cada país busca sus propias políticas o estrategias para disolver situaciones que pueden afectar a un sistema financiero sano, por ejemplo en México se ha trabajado en reducir y consolidar las instituciones microfinancieras no reguladas que se conocen como SOFOM E.N.R.¹, exigiendo que

¹Sociedad Financiera de Objeto Multiple Entidad No Regulada

se registren y adopten normas estrictas contra el lavado de dinero, esto debido a la gran cantidad de estas instituciones en el país. (Microscopio Global, 2016).

Estas acciones principalmente son formativas y reguladoras, ya que las familias prefieren en muchas ocasiones para cubrir sus necesidades pedir prestamos informales con familiares o instituciones no reguladas, las cuales no ofrecen ningún tipo de seguridad además de presentar intereses en ocasiones mas altos que en el sistema financiero formal. Estas actividades informales en lugar de beneficiar a las familias y al país, los perjudican ya que a largo plazo desincentivan que los individuos participen en una vida económica activa ya que presentan grandes cantidades de endeudamiento.

Por todas estas situaciones los bancos centrales o autoridades monetarias de cada país, se encargan crear acciones para mantener estables esas economías, y no solo por estrategias de regularización, si no, por medio de herramientas intervenidas por ellos, como lo es el caso de la política monetaria.

Por medio de la política monetaria estos se encargan de administrar la liquidez para crear crecimiento económico, por medio de oferta monetaria la cual incluye crédito, efectivo, cheques y fondos. De los cuales los mas importantes son el crédito y el efectivo ya que estos dan circulación a la economía de un país.

En muchas economías pobres el crédito es esencial para facilitar la financiación de las actividades de capital de trabajo y la inversión fija en los procesos productivos, principalmente para la gran mayoría de pequeños establecimientos (Díaz, 2011)

En cuanto a acceso existen muchas estrategias que buscan introducir a los individuos al sistema, sin embargo, sin importar las estrategias que se

están implementando estos individuos no participan en el sistema financiero, esto puede ser provocado en una parte por los costos de los servicios en especial el crédito y a su vez el racionamiento que tienen los bancos, ya que los individuos pueden no recibir el monto que necesitan para cubrir sus necesidades y esto debido a que el banco depende de los depósitos para poder otorgar esos créditos.

Además del crédito, la base monetaria es importante ya que si hay mucho dinero en la economía este puede generar que se eleven los precios de los productos y en caso contrario si no hay suficiente dinero en la economía este puede generar que no haya consumo suficiente de los productos y a su vez desempleo.

En los hogares de un país aspectos como el racionamiento de crédito en el sistema financiero y la tasa de crecimiento monetaria como acción de la política monetaria afectan sus decisiones diarias muchas veces sin que estos estén concientes de ello debido a la falta de información.

Pero la relación de estos aspectos es importante analizarla y como interactúan entre ellos para conocer las consecuencias en la economía y en los hogares que pertenecen a esta economía.

Este trabajo está enfocado a observar los efectos que se pueden dar ante un cambio en la tasa de crecimiento de la masa monetaria en el racionamiento de crédito, en los siguientes capítulos encontrarán los antecedentes que existen para política monetaria y racionamiento, después encontrarán la justificación, objetivo e hipótesis, continuando con el marco teórico, metodología y conclusiones, al final del documento se encuentra un apartado de apéndice donde está el desarrollo de algunos aspectos del modelo.

2. Antecedentes

2.1. Política Monetaria

Cuando se habla de política monetaria se habla de una serie de acciones que se realizan para mantener estable a un país. Para comenzar a hablar de Política Monetaria es importante recalcar que no en todos los países el gobierno es el responsable de tomar las decisiones de política monetaria, si no que, en muchos países una autoridad autónoma central es la que se hace responsable de tomar esas decisiones. Algunos de estos son La Reserva Federal en Estados Unidos, Banco de México en México y el Banco de la República en Colombia, por mencionar algunos.

Estas entidades aunque son autónomas no se rigen solas ya que tienen como meta y mandato mantener baja la inflación y estable la economía del país. Por medio de diferentes herramientas entre las cuales esta la tasa de crecimiento monetaria y los intereses bancarios.

Como se ha conocido el objetivo de estos bancos centrales al implementar política monetaria es el mantener la estabilidad de un país. Así es que se propone metas a corto y largo plazo, por ejemplo en En el Programa Monetario para 1999 se fijó como objetivo una inflación que no excediera de 13 por ciento, este objetivo de largo plazo se fue haciendo más explícito y, la meta de largo plazo de la política monetaria era alcanzar en el año 2003 una inflación de 3 por ciento (Matinez, 2001). Con estos datos en el ejemplo lo que busca el banco de México es ajustar su postura de política monetaria para que cumpla sus metas de inflación.

De la misma manera muchos países tienen que ajustarse a las metas que tienen propuestas para mantener estable su economía. Y no solo por esta cuestión es importante la política monetaria, también por que se ha visto en

periodos anteriores que puede servir en momentos de crisis como ocurrió en la gran recesión a partir de septiembre de 2008, tras el colapso financiero, la política monetaria paso a ser el principal instrumento de lucha contra la crisis (Borralló, 2015) y es que está afecta directamente en un servicio que va directo al público como lo es la oferta monetaria y el crédito ya que con respecto a este último la política monetaria afecta la prima financiera externa, lo cual significa que una tasa de interés básica más elevada afecta el costo de solicitar préstamos proporcionalmente más que la variación original (Bussinger, 2004).

Los principales mercados de la política monetaria son el mercado de efectivo y el mercado de crédito, aunque se difiere en como opera en cada mercado se puede reconocer que dentro del sistema financiero de Estados Unidos la oferta de dinero versus el nivel de crédito, es probable que sean altamente colineales (Stiglitz,1990)²

Dado lo anterior es necesario ver en que forma se esta considerando la política monetaria, por ejemplo Bussinger (2004) en su documento afirma que una política monetaria restrictiva³ afecta negativamente a los prestamos bancarios, ya que se ven elevadas las tasas de interes de los prestamos.

Por otro lado Rodriguez (2011) confirma la hipótesis de que una política monetaria expansiva⁴ y la prosperidad de los merdados financieros coadyuva a favorecer el acceso al crédito. ⁵.

Por su lado el banco central tiene que ser muy responsable al decidir que tipo de política se debe implementar, ya que un exceso de dinero en la economía puede traer una elevación de precios y provocar una hiperinflación.

²Es decir, una política de la Reserva Federal aumenta oferta monetaria y crédito en misma proporción, dacuerdo a Stiglitz

³Se reduce la inyección de dinero en la economía

⁴Injectar dinero en la economía

⁵Esto en ambientes competitivos

De igual manera si no ingresa el dinero suficiente a la economía puede dañar el consumo y a su vez generar desempleo, y como menciona Stiglitz (1990), la desregulación y otras inovaciones en el sistema financiero han creado grandes e impredecibles cambios en la demanda de dinero.

2.2. Racionamiento de Crédito

Como se mencionó anteriormente es importante el sistema financiero y mas el crédito para la actividad económica.

Cuando no hay un mercado de crédito, los usuarios tienen que solventar por si mismos sus gastos, lo cual si es un hogar, este termina gastando sus ahorros o sus salarios en un momento en que le surge una necesidad determinada, de igual manera las empresas al solventar ellas sus propios gastos e inversión, terminaran recibiendo menos ganancias que las que pudieran esperar, por estas razones es importante la existencia del crédito.

Los bancos son los encargados de otorgar los créditos a los individuos para que activen la economía, ya que gracias a los créditos entre las empresas se promueve la inversión y la producción, y las familias pueden consumir mas o solventar necesidades en determinado momento.

Pero, no siempre se esta en las condiciones de recibir un crédito⁶, los bancos no tienen la total certeza que todos los créditos que otorguen les sean pagados en tiempo y forma, ya sea tanto por empresas o por los hogares, por lo cual se genera el racionamiento de crédito esto lo menciona Stiglitz el explica por qué las instituciones financieras pueden restringir voluntariamente el crédito e inducir lo que se ha denominado racionamiento del crédito⁷ (Ortiz, 2002).

⁶Esto debido a los requisitos que solicita el banco al momento de solicitar el crédito

⁷El factor principal se presenta en la asimetría de información

En un análisis de racionamiento de crédito que realiza Rodríguez (2012) reconoce dos tipos de racionamiento de crédito, uno en el que solo se le entrega a una parte que lo solicita aunque se este dispuestos a pagar intereses y el segundo en el que se le entrega solo una parte del monto que solicita. En el mismo estudio se menciona que es importante reconocer que el racionamiento se vincula con la política monetaria ya que modifica los resultados esperados por la autoridad monetaria.

Otros estudios como en el de Gómez (2002) sugieren que las crisis financieras surgen cuando la restricciones de crédito hacen imposible refinanciar a deudores y se desencadenan perdidas de capital y quiebras en empresas y bancos⁸.

Además de considerar el hecho de que los bancos pueden ser selectivos a la hora de otorgar un crédito.

Esto es importante ya que en este proyecto se manejan diferentes generaciones, por lo que el racionamiento puede afectar en las decisiones que tanto individuos, empresas, bancos centrales y gobierno tomen a futuro.

2.3. Justificación

La idea es que un crédito genera mayor bienestar de las familias al garantizar los recursos financieros y disponibilidad de su uso, y facilitar la incorporación de las familias a la actividad económica. Pero es importante considerar el racionamiento del crédito ya que este es un factor determinante ya que difícilmente estarán en condiciones de resistir esa restricción crediticia y reducirá su participación en las actividades económicas. Por otro lado un aumento o disminución en la tasa de crecimiento de la masa monetaria puede afectar la capacidad de otorgamiento de créditos individuales, o montos

⁸Esto bajo asimetrías de información

insuficientes para cubrir las necesidades de los usuarios.

Además se deben observar los niveles de la tasa de crecimiento monetaria, ya que esta podría tener un efecto en sistema financiero de tal manera que puede pegar directamente al racionamiento del crédito y con esto generar menos promoción de la actividad económica de un país.

Por esta razón es importante analizar los efectos que puede causar un cambio en la tasa de crecimiento de la masa monetaria en el racionamiento del crédito y sus efectos.

2.3.1. Objetivo

El objetivo de este proyecto es conocer el impacto que genera la política monetaria por medio de la tasa de crecimiento monetaria en el mercado de crédito bajo un estado del sistema financiero que tiene racionamiento de crédito.

Estos se han visto vinculados uno con otro, dada la naturaleza de la política monetaria al tener como herramientas de transmisión la oferta monetaria y el crédito, pero es necesario ver el efecto que tiene una en la otra y conocer las consecuencias para brindar un soporte a las autoridades centrales y estas puedan tomar mejores decisiones para sus economías.

Por lo cual la hipótesis que se enmarca en el proyecto es que un aumento en la tasa de crecimiento de la masa monetaria, reduce el racionamiento en el mercado de crédito.

Con esta hipótesis es importante observar, ¿qué implicaciones trae para los países? y ¿todos se rigen por la misma regla monetaria?

3. Marco Teórico

3.1. Marco conceptual

En esta sección se brindan las definiciones básicas que se utilizaran principalmente como lo es la banca dentro del sector financiero, la política monetaria y el racionamiento de crédito.

En lo que respecta al sector financiero en la práctica, la banca comercial es la principal dentro del sector financiero así que los bancos son la base para esta investigación. Por eso es necesario definir el termino de banca que se utilizará en el presente y esta se refiere a la banca comercial; bancos especializados en la admisión de depósitos y concesión de créditos. Así como estructura bancaria se refiere al conjunto de entidades integradas por instituciones que forman parte de la banca comercial, los bancos.

En el centro de la investigación se encuentra la política monetaria y esta es la forma en que los bancos centrales administran liquidez para crear crecimiento económico, liquidez dada por crédito y efectivo, por medio de acciones y uso de herramientas como tasa de crecimiento monetaria y tasas de interés.

A la par se encuentra el racionamiento, se puede considerar una definición mas general en donde se entiende como una situación en la que existe un exceso de demanda de prestamos cotizadas y estan por debajo del nivel de liquidación del mercado (Stiglitz, 1990)

También de una manera mas especifica para el proyecto se tiene racionamiento de crédito en el cual se considera donde el prestatario no recibe la cantidad deseada, al tipo de interés vigente, por que el riesgo crece con el volumen del crédito (Bustamante, 2015).

Con estos conceptos básicos damos paso a la literatura.

3.2. Literatura

En esta sección encontramos algunos documentos reelevantes para el proyecto que enmarcan cada uno de los aspectos antes nombrados.

Considerando el sistema financiero desde su creación, en el campo macroeconómico las áreas monetaria y financiera se vieron afectadas. En relación a la primera, hubo importantes modificaciones derivadas de las implicaciones de la crítica monetarista al keynesianismo, el desarrollo del enfoque monetario del balance de pagos y de la teoría de las expectativas racionales, estos aportes teóricos tuvieron también importancia en el diseño de política monetaria. (Zahler, 1986).

Continuando con la misma línea de los keynesianos encontramos a los postkeynesianos, ellos consideran que los modelos deben tener en cuenta el hecho de que los contratos son pactados en unidades monetarias, que las empresas tienen deudas y que las familias poseen activos, todo lo cual impone determinadas restricciones financieras (Lavoie, 2004).

El postkeynesianismo sale a relucir también en sus posturas ante el racionamiento con el siguiente argumento en donde los banqueros satisfacen todas las demandas de crédito solventes y racionan todas aquellas demandas que no se consideran solventes (Wolfson, 1996).

Ahora en cuanto a hablar de racionamiento hay muchos estudios que se han hecho en torno a el mismo, pero casi todo depende de la manera en que esté se genera, por ejemplo una de las teorías que se señalan es que el racionamiento surge a raíz de la información asimétrica que existe entre los bancos y los prestatarios esta manera lo explica Bussinger(2004).

Otra puede ser debido a que el crédito se restringe por que su otorgamiento depende de la existencia de recursos para el prestamo o incluso se puede deberse a una conducta de maximización del prestamista (Rodriguez,2012) y

así las teorías van surgiendo con los diferentes enfoques de racionamiento pero la mayoría sigue coincidiendo en la base de que el racionamiento surge debido a información asimétrica, es importante mencionar que en este proyecto no se analiza como surge el racionamiento si no, que esté ya esta en la economía.

Por otro lado cuando se habla de modelos de crecimiento hay mucho material en los libros clásicos de macroeconomía y de inmediato se piensa en la teoría neoclásica, donde existen modelos de crecimiento presentados como por ejemplo el de Ramsey en el año 1928, en el cual nos muestra un modelo Inter temporal de consumo, pero de periodos infinitos, en este modelo el supone que los agentes de esta economía deciden cuanto consumir y cuanto ahorrar para maximizar su utilidad futura.

Pasa el tiempo y aparece Diamond en el año 1965 y en este modelo se presenta una estructura en la que cada periodo nacen nuevos individuos que vienen a sustituir a los que ya murieron. Adopta la hipótesis del cambio generacional y supone que el agente vive solo dos periodos, en el primero cada individuo suministra una unidad de trabajo y divide la renta laboral resultante entre el consumo y el ahorro y en el segundo periodo se dedica a consumir sus ahorros.

El modelo implica que en cualquier momento, individuos de diferentes generaciones comercian con otros, cada generación comercia con otras generaciones en diferentes periodos de su vida, en general todos estos modelos son presentados de acuerdo a lo publicado por Blanchard (1993).

4. El Modelo

4.1. La Economía

El presente estudio se basa en un modelo de generaciones traslapadas en el cual existen dos cohortes de individuos superpuestas en un contexto explícitamente intertemporal. Bajo una economía de dotaciones y donde existe un bien de consumo homogéneo, el tiempo es discreto, infinito e indizado por $t = 0, 1, 2, \dots \infty$. El intervalo de estudio igual al tiempo que transcurre entre el nacimiento de una generación en el periodo t y la que le precede que nace en el periodo $t + 1$.

En cada generación existen distintos agentes que participan en el mercado de depósitos y llamaremos depositantes, así como aquellos que participan en el mercado de crédito y denominamos inversionistas.

Los primeros agentes que introducimos son los depositantes. Ellos conforman una generación que nace en el periodo t con una dotación de recursos e_1 . En esta etapa son "jóvenes" y tienen una probabilidad $\pi \in (0, 1)$ de recibir un shock de liquidez que se equipara a una demanda aleatoria de efectivo. La magnitud de la probabilidad de este shock es conocimiento público y su realización es idiosincrática. Los depositantes valoran el consumo c de un bien homogéneo solo cuando viejos, donde tienen preferencias denotadas por $u(c) = c - \frac{b}{2}c^2$, donde $b > 0$ y $c < (b)^{-1}$ propio de preferencias cuadráticas⁹.

Por su parte, los inversionistas valoran el consumo cuando jóvenes y también cuando viejos de acuerdo a preferencias CRRA: $u(c) = c^{1-\theta}/(1-\theta)$. Así mismo, tienen acceso a una tecnología de inversión que por cada unidad de inversión inicial ρ en el periodo t , reditua un beneficio marginal de $\psi > 1$ en el periodo $t + 1$. Puesto que reciben una dotación por la cantidad e_0 cuando

⁹La segunda condición es necesaria para que $u(c)$ sea creciente en c

viejos e invierten ρ para emprender el proyecto de inversión, estos individuos necesariamente requieren recursos externos para consumir e invertir. De esta forma, participan en el mercado de crédito solicitando fondos por la cantidad l_t^d .

La intermediación financiera es llevada a cabo por bancos perfectamente competitivos que participan en el mercado de depósitos y en el mercado de crédito. En el primero reciben los fondos de los depositantes e_1 y ofrecen una tasa de retorno r^s si son de los que reciben el shock de liquidez y r_t^n si no. En el mercado de crédito, los bancos ofrecen préstamos a una tasa de interés de R_t por unidad de crédito. De esta manera, la intermediación financiera consiste en crear portafolios de inversión: con los fondos de los depositantes adquieren efectivo en cantidad nominal M_t y ofertan crédito en cantidad l^s .

El valor real del efectivo, y en particular, la cantidad de saldos reales es denotada como $m_t \equiv M_t/P_t$, donde P_t es el precio por unidad del bien de consumo homogéneo.

Existe también una autoridad monetaria que imprime efectivo a una tasa de crecimiento $\sigma > 1$, siguiendo la regla $M_t = \sigma M_{t-1}$.

4.2. Agentes

Iniciando con los depositantes, en esta sección describimos los agentes que participan en la economía. En este proceso, presentamos a detalle los supuestos y premisas que caracterizan a cada uno de ellos, describiendo la secuencia de acciones de los mismos.

4.2.1. Depositantes

Nacen en el periodo t , conforman la base depositaria del sistema bancario. Es decir, proveen recursos a los bancos al dejar su dotación e en forma de

depósito cuando jóvenes. En esta etapa de su vida, existe una probabilidad $\pi \in (0, 1)$ de que cualquiera de ellos sufra un shock de liquidez. Dado que la población de estos individuos se normaliza a 1 y por la ley de los números grandes, podemos inferir que una cantidad π de ellos sufre este shock.

Este evento es equivalente a una demanda aleatoria de efectivo, por lo cual liquidan inmediatamente sus depósitos del banco. A estos depositantes etiquetaremos como tipo "m". Por su parte, los restantes $1 - \pi$ depositantes y que denominamos tipo "n", retiran del banco hasta su etapa de viejos, permitiendo que sus dotaciones se inviertan en activos a mayor plazo. Puesto que los depositantes solo valoran el consumo cuando viejos, esto es, en el periodo $t + 1$, la utilidad esperada de un depositante bajo preferencias cuadráticas es dada por:

$$\pi \left[c_{t+1}^m - \frac{b_m}{2} (c_{t+1}^m)^2 \right] + (1 - \pi) \left[c_{t+1}^n - \frac{b_n}{2} (c_{t+1}^n)^2 \right] \quad (1)$$

donde $b_n, b_m > 0$.

Resaltamos que el uso de preferencias cuadráticas en los depositantes tiene el propósito de generar racionamiento de crédito en el sistema bancario a través de una situación de aversión al riesgo creciente de sus depositantes.

4.2.2. Inversionistas

Estos agentes también viven dos periodos. Un inversionista representativo que nace en el periodo t , tiene preferencias de consumo en ambos periodos de su vida caracterizados por un nivel mínimo de subsistencia de $\bar{c}_1$ y $\bar{c}_2$, respectivamente. Puesto que recibe su dotación e_1 exclusivamente cuando viejo, existe un desfase entre consumo e ingreso de joven. También, el inversionista cuando joven busca emprender un proyecto productivo que requiere fondos

por la cantidad de $\rho > 0$ en el periodo t , utilizando una tecnología que ofrece $\psi > 1$ en el periodo $t + 1$ por unidad de inversión inicial.

Así, el desfase anterior y la necesidad de obtener recursos para poder iniciar el proyecto, obligan a todo inversionista a utilizar crédito en cantidad l_t^d a una tasa de interés de R_t por unidad de prestamo. Esta deuda se salda después de que se realiza el proyecto productivo en el segundo periodo de vida.

Siguiendo estas características, las preferencias de los inversionistas son de tipo CRRA representadas por:

$$\frac{(l_t^d - \rho - \bar{c}_1)^{1-\theta}}{1-\theta} + \beta \frac{(e_1 + \psi\rho - Rl_t^d - \bar{c}_2)^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (2)$$

donde $\beta, \theta \in (0, 1)$ representan el factor de descuento y el coeficiente de aversión al riesgo, respectivamente.

4.2.3. Bancos

La intermediación financiera de la economía se realiza en un sector bancario perfectamente competitivo que participa en los mercados de depósitos y en el mercado de crédito. En el primero, la función del banco es proveer servicios de suavización de consumo y de mitigación del riesgo de liquidez. En el segundo, los servicios bancarios además reducir la volatilidad del consumo a los inversionistas, también canalizan el ahorro hacia fondos de inversión productiva.

Así, para los depositantes, el consumo que el banco provee es representativo, esté anuncia tasas de interés r^m para aquellos que experimentan el shock de liquidez, y r^n para el resto, tomando como dadas las tasas de sus competidores.

En el mercado de crédito, el banco facilita recursos a los inversionistas en

calidad de prestamo para que estos satisfagan sus necesidades de consumo y obtengan fondos para poder iniciar sus proyectos productivos cuando jovenes. El banco ofrece una cantidad de crédito l_t a una tasa R_t que los inversionistas pagan al realizarse su proyecto productivo.

De esta forma, en un equilibrio de Nash bajo competencia de precios y cero costos de transacción, el excedente del banco se transfiere a sus depositantes. En consecuencia, el problema de maximización de ganancias del banco se traduce en ofrecer tasas de interés que maximizan la utilidad esperada de sus depositantes. Esto es, el problema del banco es ofrecer tasas de interés a los depósitos que maximizan (1):

$$\max_{r_t^m, r_t^n} \left\{ \pi \left[c_{t+1}^m - \frac{b_m}{2} (c_{t+1}^m)^2 \right] + (1 - \pi) \left[c_{t+1}^n - \frac{b_n}{2} (c_{t+1}^n)^2 \right] \right\} \quad (3)$$

sujeto a las restricciones que a continuación describimos.

Primero, el consumo de los clientes del banco esta dado por los rendimientos a sus depósitos:

$$c_t^m = r_t^m e_0 \quad (4)$$

y

$$c_t^n = r_t^n e_0 \quad (5)$$

Segundo, las tasas de retorno a los depósitos para los clientes que necesitan liquidez esta dada por el retorno al efectivo:

$$\pi r_t^m e_0 \leq m_t \frac{P_t}{P_{t+1}} \quad (6)$$

La tercer restricción garantiza que el retorno al resto de los depositantes provenga del retorno a las inversiones en el mercado de crédito:

$$(1 - \pi)r_t^n e_0 \leq R_t l_t \quad (7)$$

La cuarta y ultima restricci3n describe a la hoja de balance del banco, que limita la inversi3n en efectivo y cr3dito al tamano de la base depositaria:

$$e \geq m_t + l_t \quad (8)$$

La soluci3n al programa de maximizaci3n del banco resulta en la inversi3n en efectivo que este realiza a favor de los clientes que sufren el shock de liquidez:

$$m_t = \frac{1 - \sigma R[1 - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma} \quad (9)$$

y en la cantidad de prestamos que otorga a los inversionistas:

$$l_t^o = \frac{\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}. \quad (10)$$

La expresi3n (9) representa la funci3n de demanda de efectivo en la economía, en funci3n de parametros esperados como el cambio en el nivel de precios, la tasa de inter3s del cr3dito, el impacto del shock de liquidez y el cambio en la utilidad marginal del consumo de los depositantes con necesidad de liquidez (medido por b_m).

Por su parte, la expresi3n (10) tambi3n depende de los mismos parametros, pero como veremos mas adelante, existen diferencias relevantes que surgen a partir de cambios en la inflaci3n y en la tasa de interes al cr3dito, que resaltaremos en la proxima secci3n.

4.3. Análisis en el Estado Estacionario

4.3.1. Efectivo y Oferta de Crédito

En este apartado iniciamos el estudio de los efectos de cambios en la tasa de interés y en la tasa de crecimiento de la masa monetaria en el crédito y liquidez de la economía. Para ello, utilizamos las expresiones (9) y (10) que nos permiten inferir la siguiente proposición:

Proposition 1. *Si la tasa de interés al crédito es tal que: $\sigma^{-1} < R \leq \min[\frac{1-\pi}{2b_n e_0}, 2\sigma^{-1}]$, entonces $\frac{\partial m_t}{\partial R_t} < 0$ y $\frac{\partial l_t^o}{\partial R_t} > 0$.*

Esta proposición resalta las condiciones bajo las cuales, el banco reduce el efectivo al aumentar la tasa de retorno al crédito. Esto es, expresa las condiciones bajo las cuales sustituye efectivo por crédito. En particular, esto ocurre mientras la tasa de interés al crédito no rebase un límite pues los depositantes son aversos al riesgo conforme aumenta su ingreso (en este caso por parte del retorno a los préstamos).

El límite inferior solo representa nuestro supuesto de que las tasas de interés nominales deben de ser tal que $\sigma R > 1$. En cuanto al límite superior, la primera restricción $\frac{1-\pi}{2b_n e_0}$ viene de las características de aversión al riesgo que surgen directamente de las preferencias de los depositantes y el tamaño de su dotación. La segunda restricción $2\sigma^{-1}$, también tiene que ver con la aversión al riesgo conforme aumenta el ingreso, pero ahora a través del retorno real al crédito en función de la tasa de inflación.

Otro aspecto importante a analizar, es el efecto en la tasa de interés máxima que el banco ofrece. A diferencia de una función de oferta estandar, el problema de maximización del banco implica una curva de oferta cuadrática que abre hacia abajo. Por ende, tiene una oferta máxima de crédito que se localiza donde se encuentra la tasa a la que maximiza su beneficio que

denominamos R_{max} . Analizando la expresión (10), esta tasa de interés es:

$$R_{max} = \left(\frac{1}{\sigma} - \frac{eb_s}{\pi\sigma}\right) + \frac{\sqrt{\frac{b_n^2}{(1-\pi)^2}(\sigma - (\frac{eb_s}{\pi}))^2 + \frac{b_nb_s\sigma^2}{\pi(1-\pi)}}}{\frac{b_n\sigma^2}{1-\pi}}$$

y donde es trivial demostrar que $\frac{dR_{max}}{d\sigma} < 0$.

Notamos que este último resultado del efecto del aumento en la tasa de inflación en la tasa de interés máxima es valido solo cuando existe racionamento de crédito. En lo que resta de este análisis, si no hablamos de esta tasa de interés en particular seremos explicitos en cuanto al supuesto que hacemos con el signo de esta derivada.

Ahora veamos que ocurre con el efectivo y el crédito ante un cambio en la tasa de crecimiento monetaria. Empezar la con el cambio del efectivo ante un aumento en la tasa de crecimiento monetaria que esta dado por la siguiente expresión¹⁰.

$$\frac{\partial m_t}{\partial \sigma} = \frac{\frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_s}{\pi} \left(\frac{2b_neR}{(1-\pi)} - 1 \right) + \frac{b_n\sigma R}{1-\pi} (\sigma R - 2) \right] + \frac{b_s}{\pi\sigma} \left(\frac{1}{\sigma} - 2R \right) + \frac{b_nR^2}{(1-\pi)} \left(\frac{2b_se}{\pi\sigma} - 1 \right)}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right)^2}$$

De la misma manera, pero ahora enfocandonos en la oferta de crédito del banco:

$$\frac{dl^o}{d\sigma} = \frac{\frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_nR\sigma}{1-\pi} (2 - \sigma R) + \frac{b_s}{\pi} \left(1 - \frac{2eb_nR}{1-\pi} \right) \right] + \frac{b_s}{\pi\sigma} \left(2R - \frac{1}{\sigma} \right) + \frac{b_nR^2}{1-\pi} \left(1 - \frac{2eb_s}{\pi\sigma} \right)}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right)^2}$$

De esta expresiones, podemos determinar la proposición siguiente:

Proposition 2. *Si la proposición 1 se mantiene, y $\frac{\partial R}{\partial \sigma} < 0$ cuando la tasa*

¹⁰Véase sección A.2

de crecimiento de la masa monetaria cumple $\sigma < \frac{2b_s e_0}{\pi}$, entonces $\frac{\partial m_t}{\partial \sigma} < 0$ y $\frac{\partial l_t}{\partial \sigma} > 0$.

Este resultado infiere que si la tasa de interés al crédito se mantiene en el nivel indicado en la proposición 1, un aumento de la tasa de inflación causa que el banco reduzca sus saldos reales de efectivo e incremente la oferta de crédito en la economía. Sin embargo, para que esto pueda ocurrir, la tasa de inflación tiene que ser suficientemente baja. Esto es así porque de otra manera, es decir, a niveles altos de inflación, el retorno real del crédito se erosiona a tal grado que el banco decide reducir su inversión en crédito y aumentar el efectivo.

En la siguiente sección se analizarán los cambios de el costo del crédito y la tasa de crecimiento monetaria pero ahora en el mercado de crédito y esto es necesario para analizar la demanda.

4.3.2. Demanda de Crédito

Ahora es necesario ver la demanda en el mercado crediticio, recordar para esto existen hogares inversores, los cuales buscan emprender un proyecto productivo y lo hacen solicitando crédito para consumir e invertir, debido a que ellos no reciben dotación si no, hasta el segundo periodo de su vida y ellos tienen niveles mínimos de consumo para subsistir en la economía por lo que el consumo en el primer periodo esta determinado por $C_1 = l - \rho - \bar{c}_1$.

En el segundo periodo reciben su dotación e , reciben las ganancias de su proyecto $\psi\rho$, pagan el crédito y también tienen un nivel mínimo de consumo $\bar{c}_2$ para subsistir en la economía, así el consumo en el segundo periodo queda determinado por $C_2 = e + \psi\rho - Rl - \bar{c}_2$.

Ahora corresponde resolver el problema para el mercado crediticio y obtener la demanda. Se usa la función de utilidad CRRA debido al riesgo

$$\max_{l_t^d} \left\{ \frac{(l - \rho - \bar{c}_1)^{1-\theta}}{1-\theta} + \beta \frac{(e + \psi\rho - Rl - \bar{c}_2)^{1-\theta}}{1-\theta} \right\} \quad (11)$$

del cual se desprende que la demanda de crédito esta determinada por la siguiente expresión.

$$l^d = \frac{(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{1-\theta}} + \rho + \bar{c}_1}{1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{\theta}{1-\theta}}} \quad (12)$$

Se observa que la demanda de crédito esta en función de la tasa de interes R y del consumo mínimo de ambos periodos.

Ahora es necesario ver los efectos de un cambio en el costo R en la demanda.

$$\frac{dl^d}{dR} = -(e + \psi\rho - \bar{c}_2) \left[\frac{1}{R\theta} + (\beta R)^{\frac{-1}{1-\theta}} \right] + (\rho + \bar{c}_1) \frac{(1-\theta)}{\theta}$$

en la cual se observa que $\frac{dl^d}{dR} < 0$ es decir, al aumentar la tasa de interés se reduce la demanda, ya que el inversionista reducira la demanda del crédito si se encuentra a un alto precio.

Ahora la demanda de crédito con respecto a la tasa de crecimiento monetaria y al derivar la expresion resulta:

$$\frac{dl^d}{d\sigma} = \frac{\left[\frac{dR}{d\sigma} \right] [-(e + \psi\rho - \bar{c}_2) [(\beta R)^{\frac{-2}{1-\theta}} + \frac{e\beta^{\frac{-1}{1-\theta}} R^{\frac{-1-\theta}{1-\theta}}}{\theta}] + \frac{(1-\theta)}{\theta} R^{\frac{-1}{1-\theta}} \beta^{\frac{-1}{1-\theta}} (\rho - \bar{c}_1)]}{(1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{\theta}{1-\theta}})^2}$$

Es necesario encontrar el signo de $\frac{dR}{d\sigma}$ para conocer el cambio, es necesario buscar en el equilibrio de la oferta y la demanda, y este queda

$$\frac{dR}{d\sigma} = \frac{(1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})(-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + R) - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{1-\theta}} + \rho + \bar{c}_1]\frac{b_n R^2}{(1-\pi)}}{(\beta R)^{\frac{1}{1-\theta}}[(e + \psi\rho - \bar{c}_2)[\frac{R\sigma b_n}{1-\pi}(2 + \frac{R^2}{\theta}) - \frac{b_s R}{\pi\sigma\theta}] + \gamma_0} \quad (13)$$

donde $\gamma_0 \equiv [\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R]^{\frac{(1-\theta)}{\theta}} + R\sigma] + (\rho + \bar{c}_1)\frac{2R\sigma b_n}{1-\pi} - \sigma$

$\frac{dR}{d\sigma}$ es negativa y muestra ser sensible a un cambio de los valores de subsistencia $\bar{c}_2$, y b_s la utilidad marginal contrarresta los valores de π cuando es pequeño y la $\frac{dR}{d\sigma}$ se vuelve positiva, así se conserva la negatividad del cambio.

5. Conclusiones

El racionamiento de crédito en el sistema bancario es un tema de suma importancia pues es uno de los aspectos que pueden mermar el crecimiento de la actividad económica. Mas aún, si por culpa de este racionamiento, la política monetaria sufre distorsiones, es menester encontrar una estructura teórica que nos permita entender como y bajo que condiciones ocurre este tipo de distorsiones.

Nuestro analisis propone un modelo de generaciones traslapadas que nos permite analizar la efectividad de la política monetaria cuando existen condiciones de racionamiento en el mercado de crédito. En particular, nuestro modelo estudia una economía donde el sector bancario tiene un rol de suavización del consumo de los depositantes bajo riesgo de liquidez, así como la canalización de fondos para inversión productiva. Al incluir al sector bancario, nuestro enfoque permite estudiar rigurosamente las distorsiones en el mecanismo de transmisión de la política monetaria que ocurre a través de los bancos. Mas aún, podemos llegar a ver el efecto que dicha política tiene sobre las variables reales cuando existe racionamiento de crédito.

De esta forma, en este estudio encontramos que la efectividad de la política monetaria depende del nivel de las tasas de interés, así como el nivel de la tasa de inflación. En particular, si las tasas de interés no son demasiado elevadas, y el nivel de inflación se mantiene suficientemente bajo, la política monetaria funciona al reducir el costo del crédito y aumentar el volumen del mismo, reduciendo el racionamiento de crédito. Ello debido a las características de apetito al riesgo de los depositantes.

Estos resultados confirman que no existe una sola receta de política monetaria para los países. Por ejemplo, en un país emergente que tenga un sistema bancario ineficiente representado por altos costos al crédito e inflación alta,

la política monetaria expresada en un aumento de la tasa de crecimiento de la masa monetaria, tendra efectos adversos en el mercado de crédito al aumentar el racionamiento.

Por otro lado, un país desarrollado con sector bancario superior y menor costo al crédito, podra utilizar esta política monetaria como solución a la reducción del racionamiento y estimular la inversión en proyectos productivos.

6. Bibliografía

Blanchard O. 1993 "*Macroeconomía*", Pearson.

Borrallo Egea F. A., Hierro Recio L. Á., Mayo de 2015. "*The effectiveness of monetary policy during the global economic crisis*" , Universidad de Sevilla

Bustamante Romani R., 2005. "*El problema del racionamiento de crédito en el sistema bancario peruano: Como factor explicativo fundamental en el costo de crédito*" , Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Bussinger Gustavo, 2004 "*El canal de crédito como mecanismo de transmisión de la política monetaria en Brasil*" , Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, CEMLA, 0(3), 243-262

Díaz Valencia, G. A., 2011. "*Las imperfecciones del mercado de créditos, la restricción crediticia y los créditos alternativos*". Revista CIFE, 17, (12), 103 - 133.

Gómez J. E.y Reyes N. R., segundo trimestre 2002, "*El racionamiento en las crisis financieras*", Revista de economía institucional Vol 4, Num 7.

Groth C., 2015. "*Lecture notes in Economic Growth*", mimeo.

Lavoie Marc, 2004. "*La economía postkeynesiana*", Icaria Editorial

Lutz G. Arnold and John G. Riley, 2009. "*On the Possibility of Credit Rationing in the Stiglitz-Weiss Model*",^AAmerican Economic Review, American

Economic Association, vol. 99(5), pages 2012-2021, December.

Martínez L., Sánchez O. y Werner A., Marzo de 2001. "*Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México*", Documento de Investigación No. 2001-02, Dirección General de Investigación Económica, BANCO DE MÉXICO

Microscopio global 2016: "*Análisis del entorno para la inclusión financiera*". Patrocinado por el FOMIN/BID, Accion y la Fundación MetLife. EIU, New York, NY.

Ortiz, Carlos H. "*Stiglitz vs. El consenso de Washington*", Revista Sociedad y Economía, núm. 3, octubre, 2002, pp. 201-214 Universidad del Valle Cali, Colombia

Rodríguez A. y Venegas F., octubre-diciembre 2012. "*Racionamiento de crédito: perspectiva de la Nueva Economía Keynesiana*", Revista Problemas del Desarrollo, 171 (43)

Stacey L. Scherft and Smith, 1996. "*Money, Banking and capital formation*", Journal of Economy Theory. 157-182.

Stiglitz J., Jaffee D., 1990 Chapter 16, "*Credit Rationing*", Handbook of Monetary Economics, vol. 2, pp 837-888

Wolfson M. H., 1996 "*A Post Keynesian Theory of Credit Rationing*", Journal of Post Keynesian Economics, 18:3, 443-470.

Zahler Roberto,1986. "*Implicaciones para América Latina del Sistema Monetario y Financiero*Politica Monetaria y Financiera.CEPAL RLA/77/021

7. Apéndice

7.1. Sección A

Mercado de Depositos; Efectivo

$$\max_{C^s, C^n} \pi(C_t^s - \frac{b_s}{2}(C_t^s)^2) + (1 - \pi)(C_t^n - \frac{b_n}{2}(C_t^n)^2)$$

sujeto a las condiciones mencionadas:

$$C^s = er^s$$

$$C^n = er^n \text{ donde:}$$

$$\begin{aligned} \pi C^s &= m_t \frac{P_t}{P_{t+1}} \\ (1 - \pi) C^n &= R_t l_t \end{aligned}$$

$$e = m_t + l_t \Rightarrow 1 = \frac{m_t}{e} + \frac{l_t}{e}$$

$$\pi er^s = m_t \frac{P_t}{P_{t+1}} \Rightarrow r^s = \frac{m_t P_t}{\pi e P_{t+1}}$$

$$e = m_t + l_t$$

$$(1 - \pi) er^n = R_t l_t \Rightarrow r^n = \frac{R_t l_t}{(1 - \pi) e}$$

definir $\alpha \equiv \frac{m_t}{e}$ así:

$$1 = \alpha + (1 - \alpha)$$

$$r^s = \frac{\alpha}{\sigma \pi}$$

$$r^n = \frac{R_t(1 - \alpha)}{(1 - \pi)}$$

el problema se transforma en:

$$\max_{\alpha} \pi \left(\frac{e\alpha}{\sigma \pi} - \frac{b_s}{2} \left(\frac{e\alpha}{\sigma \pi} \right)^2 \right) + (1 - \pi) \left(\frac{eR(1 - \alpha)}{1 - \pi} - \frac{b_n}{2} \left(\frac{eR(1 - \alpha)}{1 - \pi} \right)^2 \right)$$

Simplificando las expresiones para derivar queda:

$$\max_{\alpha} \frac{e\alpha}{\sigma} - \frac{b_s}{2\pi} \left(\frac{e\alpha}{\sigma} \right)^2 + eR(1 - \alpha) - \frac{b_n}{2(1 - \pi)} (eR(1 - \alpha))^2$$

ahora derivar esta ultima expresió con respecto a α

$$\alpha : \frac{e}{\sigma} - \frac{2b_s}{2\pi} \left(\frac{e\alpha}{\sigma} \right) \frac{e}{\sigma} + eR(-1) - \frac{2b_n}{2(1 - \pi)} (eR(1 - \alpha))(-eR)$$

Simplificar la expresión

$$\alpha : \frac{e}{\sigma} - \frac{b_s}{\pi} \left(\frac{e^2\alpha}{\sigma^2} \right) - eR + \frac{b_n}{(1 - \pi)} (eR)^2 (1 - \alpha) = 0$$

$$\alpha e \left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1 - \pi)} R^2 \sigma \right] = 1 - \sigma R - \frac{b_n}{(1 - \pi)} e R^2 \sigma$$

A continuación recordar que $\alpha \equiv \frac{m_t}{e}$ asi susituir la equivalencia de α en la expresión.

$$\frac{m_t}{e} e \left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1 - \pi)} R^2 \sigma \right] = 1 - \sigma R \left[1 - \frac{b_n}{(1 - \pi)} e R \right]$$

Ahora despejar m_t

$$m_t = \frac{1 - \sigma R \left[1 - \frac{b_n}{(1 - \pi)} e R \right]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1 - \pi)} R^2 \sigma}$$

Mercado de Depósitos; Ofeta de crédito En el mercado crédito la oferta esta determinada por $l_t^o = e - m_t$

$$l_t^o = e - \left[\frac{1 - \sigma R \left[1 - \frac{b_n}{(1 - \pi)} e R \right]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1 - \pi)} R^2 \sigma} \right]$$

$$l_t^o = \frac{e[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma] - [1 - \sigma R[1 - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR]]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}$$

$$l_t^o = \frac{\frac{eb_s}{\pi\sigma} + \frac{eb_n}{(1-\pi)}R^2\sigma - 1 + \sigma R[1 - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}$$

$$l_t^o = \frac{\frac{eb_s}{\pi\sigma} + \frac{eb_n}{(1-\pi)}R^2\sigma - 1 + \sigma R - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR^2\sigma}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}$$

$$l_t^o = \frac{\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}$$

7.1.1. Sección A.1

En este apartado se busca deriva 9 con respecto a R .

$$m_t = \frac{1 - \sigma R[1 - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR]}{\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma}$$

Asumiendo la derivada de un cociente se tiene que:

$$\frac{dm_t}{dR} = \frac{[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma][-\sigma R(-\frac{b_n e}{1-\pi}) + (1 - \frac{b_n e R}{1-\pi})(-\sigma)] - [1 - \sigma R[1 - \frac{b_n}{(1-\pi)}eR]](\frac{2b_n \sigma R}{1-\pi})}{(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma)^2}$$

Desarrollando la segunda parte del primer termino y multiplicando $(\frac{2b_n \sigma R}{1-\pi})$ en el segundo termino, y simplificando esa expresion se obtiene

$$\frac{dm_t}{dR} = \frac{[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma][\frac{2\sigma R b_n e}{1-\pi} - \sigma] - [\frac{2b_n \sigma R}{1-\pi} - \frac{2b_n \sigma^2 R^2}{1-\pi} + \frac{2b_n^2 e \sigma^2 R^3}{(1-\pi)^2}]}{(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma)^2}$$

Desarrollar todo el numerador y simplificando terminos semejantes se llega

a obtener

$$\frac{dm_t}{dR} = \frac{\frac{2b_s R b_n e}{\pi(1-\pi)} - \frac{b_s}{\pi} + \frac{b_n R^2 \sigma^2}{(1-\pi)} - \frac{2b_n \sigma R}{1-\pi}}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma\right)^2}$$

Se factorizan terminos comunes

$$\frac{dm_t}{dR} = \frac{\frac{b_s}{\pi} \left(\frac{2R b_n e}{(1-\pi)} - 1\right) + \frac{b_n \sigma R}{(1-\pi)} (R\sigma - 2)}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma\right)^2}$$

7.1.2. Sección A.2

Ahora buscar la derivada 9 con respecto a σ , utilizando derivada de un cociente, se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{dm_t}{d\sigma} = \left[\frac{1}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma\right)^2} \right] & \left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right] \left[-\left(\sigma \frac{dR}{d\sigma} + R\right) + \frac{b_n e}{1-\pi} \left(R^2 + \sigma 2R \frac{dR}{d\sigma}\right) \right] \\ & - \left[1 - \sigma R \left[1 - \frac{b_n e R}{(1-\pi)} \right] \right] \left[-\frac{b_s}{\pi\sigma^2} + \frac{b_n}{1-\pi} \left(R^2 + \sigma 2R \frac{dR}{d\sigma}\right) \right] \end{aligned} \quad (14)$$

Visto que el denominador es positivo debido a su elevación cuadrática, consideramos solo el numerador.

$$\begin{aligned} \frac{dm_t}{d\sigma} = & \left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right] \left[-\left(\sigma \frac{dR}{d\sigma} + R\right) + \frac{b_n e}{1-\pi} \left(R^2 + \sigma 2R \frac{dR}{d\sigma}\right) \right] \\ & - \left[1 - \sigma R \left[1 - \frac{b_n e R}{(1-\pi)} \right] \right] \left[-\frac{b_s}{\pi\sigma^2} + \frac{b_n}{1-\pi} \left(R^2 + \sigma 2R \frac{dR}{d\sigma}\right) \right] \end{aligned}$$

Desarrollando todas las operaciones, reducir, cancelar terminos y factorizar para obtener.

$$\frac{dm_t}{d\sigma} = \frac{dR}{d\sigma} \left[-\frac{b_s}{\pi} + \frac{2b_s b_n e R}{\pi(1-\pi)} - \frac{2b_n \sigma R}{1-\pi} + \frac{b_n R^2 \sigma^2}{(1-\pi)} \right] - \frac{2b_s R}{\pi \sigma} + \frac{2b_s b_n e R^2}{\pi \sigma(1-\pi)} + \frac{b_s}{\pi \sigma^2} - \frac{b_n R^2}{(1-\pi)}$$

Simplificar factorizando terminos en común

$$\frac{dm_t}{d\sigma} = \frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_s}{\pi} \left(\frac{2b_n e R}{(1-\pi)} - 1 \right) + \frac{b_n \sigma R}{1-\pi} (\sigma R - 2) \right] + \frac{b_s}{\pi \sigma} \left(\frac{1}{\sigma} - 2R \right) + \frac{b_n R^2}{(1-\pi)} \left(\frac{2b_s e}{\pi \sigma} - 1 \right)$$

Tomando en cuenta el denominador tenemos que la derivada queda:

$$\frac{dm_t}{d\sigma} = \frac{\frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_s}{\pi} \left(\frac{2b_n e R}{(1-\pi)} - 1 \right) + \frac{b_n \sigma R}{1-\pi} (\sigma R - 2) \right] + \frac{b_s}{\pi \sigma} \left(\frac{1}{\sigma} - 2R \right) + \frac{b_n R^2}{(1-\pi)} \left(\frac{2b_s e}{\pi \sigma} - 1 \right)}{\left(\frac{b_s}{\pi \sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right)^2}$$

7.1.3. Sección A.3

Buscar ahora la derivada de 10 con respecto a R . Utilizando la derivada de un cociente en l° queda la siguiente expresión

$$\frac{dl_t^\circ}{dR} = \frac{\left[\frac{b_s}{\pi \sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right] \sigma - \left[\frac{e b_s}{\pi \sigma} - 1 + \sigma R \right] \left(\frac{2b_n R \sigma}{(1-\pi)} \right)}{\left(\frac{b_s}{\pi \sigma} + \frac{b_n R^2 \sigma}{(1-\pi)} \right)^2}$$

Realizando las operaciones algebraicas correspondientes se obtiene

$$\frac{dl_t^\circ}{dR} = \frac{\frac{b_s}{\pi} - \frac{2e b_s b_n R}{\pi(1-\pi)} + \frac{2b_n R \sigma}{(1-\pi)} - \frac{b_n R^2 \sigma^2}{(1-\pi)}}{\left(\frac{b_s}{\pi \sigma} + \frac{b_n R^2 \sigma}{(1-\pi)} \right)^2}$$

Factorizando terminos en común

$$\frac{dl_t^\circ}{dR} = \frac{\frac{b_s}{\pi} \left(1 - \frac{2e b_n R}{(1-\pi)} \right) + \frac{b_n R \sigma}{(1-\pi)} (2 - R \sigma)}{\left(\frac{b_s}{\pi \sigma} + \frac{b_n R^2 \sigma}{(1-\pi)} \right)^2}$$

7.1.4. Sección A.4

Ahora derivar 10 con respecto a σ

Utilizar la derivada de cociente y queda

$$\frac{dl^o}{d\sigma} = \frac{\left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma\right]\left[-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + \sigma\frac{dR}{d\sigma} + R\right] - \left[\left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R\right]\left[-\frac{b_s}{\pi\sigma^2} + \frac{b_n}{1-\pi}(R^2 + \sigma 2R\frac{dR}{d\sigma})\right]\right]}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma\right)^2}$$

Tomar solo el numerador para simplificar la expresión.

$$: \left[\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma\right]\left[-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + \sigma\frac{dR}{d\sigma} + R\right] - \left[\left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R\right]\left[-\frac{b_s}{\pi\sigma^2} + \frac{b_n R^2}{1-\pi} + \frac{b_n \sigma 2R}{1-\pi} \frac{dR}{d\sigma}\right]\right]$$

Desarrollar todas las operaciones, simplificar, reducir terminos y factorizar $\frac{dR}{d\sigma}$

$$: \frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_s}{\pi} - \frac{b_n R^2 \sigma^2}{(1-\pi)} - \frac{2b_n R}{(1-\pi)} \frac{eb_s}{\pi} + \frac{2b_n \sigma R}{1-\pi} \right] - \frac{2eb_s b_n R^2}{\pi\sigma(1-\pi)} + \frac{2b_s R}{\pi\sigma} - \frac{b_s}{\pi\sigma^2} + \frac{b_n R^2}{1-\pi}$$

$$\frac{dl^o}{d\sigma} = \frac{\frac{dR}{d\sigma} \left[\frac{b_n R \sigma}{1-\pi} (2 - \sigma R) + \frac{b_s}{\pi} \left(1 - \frac{2eb_n R}{1-\pi}\right) \right] + \frac{b_s}{\pi\sigma} (2R - \frac{1}{\sigma}) + \frac{b_n R^2}{1-\pi} \left(1 - \frac{2eb_s}{\pi\sigma}\right)}{\left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)}R^2\sigma\right)^2}$$

7.2. Seccion B

Mercado de crédito

$$max_l \frac{(l - \rho - \bar{c}_1)^{1-\theta}}{1-\theta} + \beta \frac{(e + \psi\rho - Rl - \bar{c}_2)^{1-\theta}}{1-\theta}$$

Derivando respecto al l se obtiene

$$l : (l - \rho - \bar{c}_1)^{-\theta} - \beta(e + \psi\rho - Rl - \bar{c}_2)^{-\theta}(R) = 0$$

Realizando las operaciones algebraicas correspondientes para despejar l se

obtiene

$$l^d = \frac{(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1}{1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}}$$

7.2.1. Seccion B.1

En esta sección se obtendra la derivada de 11 con respecto a R . Utilizar la regla del cociente para la derivada

$$\begin{aligned} \frac{dl^d}{dR} = & \left(\frac{1}{(1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})^2} \right) [1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}] [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)\beta^{\frac{1}{-\theta}} (\frac{1}{-\theta}) R^{-\frac{1-\theta}{\theta}}] \\ & - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] [\frac{-(1-\theta)}{\theta} R^{-\frac{1}{\theta}} \beta^{-\frac{1}{\theta}}] \end{aligned}$$

Realizando las operaciones correspondientes se obtiene la expresión

$$\frac{dl^d}{dR} = \frac{(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} [-(e + \psi\rho - \bar{c}_2) [\frac{1}{R\theta} + (\beta R)^{\frac{-1}{\theta}}] + (\rho + \bar{c}_1) \frac{(1-\theta)}{\theta}]}{(1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})^2} = 0$$

Factorizando terminos en común se obtiene

$$\frac{dl^d}{dR} = (\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} [-(e + \psi\rho - \bar{c}_2) [\frac{1}{R\theta} + (\beta R)^{\frac{-1}{\theta}}] + (\rho + \bar{c}_1) \frac{(1-\theta)}{\theta}]$$

7.2.2. Sección B.2

Ahora obtener la derivada de 11 con respecto a σ . Utilizar la regla del cociente para derivar 11

$$\begin{aligned} \frac{dl^d}{d\sigma} = & \left(\frac{1}{(1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})^2} \right) [1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}] [(e + \psi\rho - \bar{c}_2) (\frac{-1}{\theta}) \beta^{\frac{-1}{\theta}} R^{-\frac{1-\theta}{\theta}} \frac{dR}{d\sigma}] \\ & - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] [\frac{-(1-\theta)}{\theta} R^{\frac{-1}{\theta}} \beta^{\frac{-1}{\theta}} \frac{dR}{d\sigma}] \end{aligned}$$

Realizar las operaciones algebraicas correspondientes, la idea es simplificar los mayor posible la expresión obtenida anteriormente

$$\frac{dl^d}{d\sigma} = \left(\frac{1}{(1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})^2} \right) \left[\frac{dR}{d\sigma} [-(\beta R)^{\frac{-2}{\theta}} [e + \psi\rho - \bar{c}_2] \right. \\ \left. - \frac{e\beta^{\frac{-1}{\theta}} R^{\frac{-1-\theta}{\theta}}}{\theta} [e + \psi\rho - \bar{c}_2] + \frac{(1-\theta)}{\theta} R^{\frac{-1}{\theta}} \beta^{\frac{-1}{\theta}} (\rho - \bar{c}_1)] \right]$$

De la expresión obtenida factorizar y se llega a:

$$\frac{dl^d}{d\sigma} = \frac{[\frac{dR}{d\sigma}] [-(e + \psi\rho - \bar{c}_2) [(\beta R)^{\frac{-2}{\theta}} + \frac{e\beta^{\frac{-1}{\theta}} R^{\frac{-1-\theta}{\theta}}}{\theta}] + \frac{(1-\theta)}{\theta} R^{\frac{-1}{\theta}} \beta^{\frac{-1}{\theta}} (\rho - \bar{c}_1)]}{(1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}})^2}$$

7.2.3. Sección B.3

Es necesario encontrar el signo de $\frac{dR}{d\sigma}$ para esto buscar en el equilibrio de la oferta y la demanda.

Utilizando 11 y 10. Buscar la derivada cuando $l^d = l^o$ con respecto a σ

$$\frac{d}{d\sigma} \left\{ [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{1-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n}{(1-\pi)} R^2 \sigma \right) = \left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R \right] (1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \right\}$$

Derivando ambos lados se obtiene

$$[(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{1-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \left(\frac{b_n}{(1-\pi)} (R^2 + 2R\sigma \frac{dR}{d\sigma}) + \left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n R^2 \sigma}{(1-\pi)} \right) (e + \psi\rho - \bar{c}_2) \left(-\frac{\beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{1-\theta}{\theta}}}{\theta} \right) \frac{dR}{d\sigma} \right) \\ = - \left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R \right] \left(\frac{(1-\theta)}{\theta} (R\beta)^{-\frac{1}{\theta}} \frac{dR}{d\sigma} \right) + (1 + \beta^{\frac{1}{1-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \left(-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + \sigma \frac{dR}{d\sigma} + R \right)$$

Realizar las operaciones algebraicas necesarias para simplificar la expresión anterior

$$\begin{aligned}
& \frac{dR}{d\sigma} \left\{ [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \frac{2R\sigma b_n}{1 - \pi} - \left(\frac{b_s}{\pi\sigma} + \frac{b_n R^2 \sigma}{(1 - \pi)} \right) (e + \psi\rho - \bar{c}_2) \left(\frac{\beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{1-\theta}{\theta}}}{\theta} \right) \right. \\
& + \left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R \right] \frac{(1 - \theta)}{\theta} (R\beta)^{-\frac{1}{\theta}} - (1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \sigma \} = - (1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \frac{eb_s}{\pi\sigma^2} \\
& + (1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) R - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \frac{b_n R^2}{(1 - \pi)}
\end{aligned}$$

La idea es simplificar lo mayor posible la expresi3n de manera que se pueda despejar $\frac{dR}{d\sigma}$

$$\begin{aligned}
& \frac{dR}{d\sigma} \left\{ (\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} [(e + \psi\rho - \bar{c}_2) \left[\frac{R\sigma b_n}{1 - \pi} \left(2 + \frac{R^2}{\theta} \right) - \frac{b_s R}{\pi\sigma\theta} \right] + \left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R \right] \frac{(1 - \theta)}{\theta} + R\sigma] \right. \\
& + \left. (\rho + \bar{c}_1) \frac{2R\sigma b_n}{1 - \pi} - \sigma \right\} = (1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \left(-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + R \right) - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \frac{b_n R^2}{(1 - \pi)}
\end{aligned}$$

$$\frac{dR}{d\sigma} = \frac{(1 + \beta^{\frac{1}{-\theta}} R^{-\frac{(1-\theta)}{\theta}}) \left(-\frac{eb_s}{\pi\sigma^2} + R \right) - [(e + \psi\rho - \bar{c}_2)(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} + \rho + \bar{c}_1] \frac{b_n R^2}{(1 - \pi)}}{(\beta R)^{\frac{1}{-\theta}} [(e + \psi\rho - \bar{c}_2) \left[\frac{R\sigma b_n}{1 - \pi} \left(2 + \frac{R^2}{\theta} \right) - \frac{b_s R}{\pi\sigma\theta} \right] + \left[\frac{eb_s}{\pi\sigma} - 1 + \sigma R \right] \frac{(1 - \theta)}{\theta} + R\sigma] + (\rho + \bar{c}_1) \frac{2R\sigma b_n}{1 - \pi} - \sigma}$$