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

SEGURO DE DESEMPLEO CON CUENTAS DE AHORRO ÓPTIMO : ANÁLISIS NORMATIVO DEL SISTEMA CHILENO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN ECONOMÍA APLICADA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

VICENTE JAVIER CESPEDES CASTILLO

PROFESOR GUÍA:
BENJAMÍN VILLENA ROLDÁN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
JUAN ESCOBAR CASTRO
SOFÍA BAUDUCCO

SANTIAGO DE CHILE
JULIO 2014

Resumen

En trabajo se realiza un análisis normativo del seguro de desempleo chileno. Este programa combina las cuentas de ahorro seguros de desempleo (UISA Unemployment Insurance Saving Accounts) con el seguro tradicional desempleo (UI Unemployemnt Insurance). El objetivo del trabajo es determinar el esquema de incentivos óptimos considerando características del sistema chileno.
Se modela como un problema principal-agente repetido, con un agente (trabajador) adverso al riesgo, y un principal (gobierno) neutral al riesgo. En este modelo el principal no puede observar el esfuerzo del agente, por tanto existe un problema de riesgo de moral de no esforzarse en buscar trabajo . En el modelo, el agente se ve obligado a ahorrar parte de sus salarios, que se almacenan en cuentas individuales. Trabajos empíricos muestran que al incorporar cuentas individuales se disminuye el riesgo moral, debido que el agente internaliza el costo del seguro de desempleo. Se busca determinar en que situaciones los incentivos de las cuentas de ahorro son efectivos . Se obtiene que los beneficios en el desempleo deberían disminuir en el período de desempleo. Pero, si la rentabilidad de los ahorros individuales es baja, el esquema óptimo es similar al tradicional (UI) , debido a que el principal prefiere financiar el desempleo sólo con transferencias directas. Por otro lado, si la rentabilidad es alta , existe ahorro, y se utilizan las cuentas. Si las transferencias son fijas, es decir, el impuesto y el seguro no pueden ser modificados por el principal, esto implica que la única manera de financiar los valores prometidos superior al mínimo solidario, es a través de las cuentas , por tanto, tiene una mayor importancia y el ahorro debe ser distinto de cero. El consumo es decreciente en los periodos de desempleo, cuando el trabajador tiene ahorros. Cuando se acaban los ahorros, es constante. Luego se modifica el modelo, agregando el estado de retiro al sistema de desempleo, el cual corresponde a una pensión constante durante los periodos siguientes al retiro, financiado por ahorros del salario y por las cuentas de desempleo que no se utilizaron. Si es mayor el uso de cuentas de ahorro, es menor el consumo en el retiro, lo que significa un incentivo adicional a buscar trabajo estando desempleado. Por otro lado, al aumentar la edad aumenta la probabilidad de retiro del trabajador, y las cuentas debieran ser más altas, por tanto existen incentivos mayores a retirarse, y es más difícil para el principal incentivar a seguir buscando trabajo. Se caracteriza la solución óptima, la cual va depender del monto ahorrado y el valor prometido de utilidad actual. Si el valor del ahorro es bajo los beneficios deben ser decrecientes durante el período de desempleo hasta igualar el valor del retiro, y luego mantenerse constante a partir de ese punto si el valor del ahorro es alto, los beneficios deben ser crecientes hasta alcanzar valor de retiro, a partir del cual se mantienen constantes.

A mis padres

Tabla de Contenido

Índice de tablas

Índice de figuras

Introducción

El seguro de desempleo, es una política de bienestar social, que entrega una compensación financiera a trabajadores que cumplan un cierto criterio de elegibilidad, entregando protección frente al riesgo de desempleo.

El seguro de desempleo en Chile, introducido en Octubre del 2002 que combina el seguro social (“Unemployment Insurance”, “UI”), por medio de un Fondo Solidario (“FS”), con el auto seguro (“Unemployment Insurance Saving Accounts”, “UISA”). Las contribuciones del desempleo se pagan por trabajadores y por empleadores, destinando un porcentaje a la cuenta individual y otro al Fondo Solidario, y por otra parte, es cofinanciado por el gobierno. Los retiros en la cuenta individual, se realizan en periodos de desempleo, sin importar la razón de la separación del empleador. Y los retiros del fondos solidario, se realizan cuando hay fondos insuficientes en las cuentas individuales, y son condicionales a ciertos criterios de elegibilidad, como el tiempo de pago de las últimas contribuciones en periodos de empleo. Los retiros del FS y de las cuentas individuales, decrecen linealmente al aumento de la duración del periodo de desempleo.

El problema del seguro de desempleo (UI), son los efectos en los incentivos para el reempleo, desincentivando la busqueda de trabajo, por tanto aumentando el desempleo. Este problema de riesgo moral, es estudiado, inicialmente en el trabajo de Shavell y Weiss (1979)[18], en el que determina que en un seguro de desempleo óptimo, los beneficios deben decrecer monótonamente, a través del periodo de desempleo, tendiendo a cero en el límite. Hopenhayn y Nicolini (1997), (“HN”)[7], extienden el análisis de Shavell y Weiss, agregando impuestos al salario después del reempleo, obteniendo, que debiera aumentar con el largo del periodo de desempleo. En Hopenhayn y Nicolini (2009)[8], se utiliza el ambiente de riesgo moral repetido para estudiar los efectos de la historia de empleo en el diseño de un contracto óptimo, debido a las condiciones de elegibilidad de los programes en relación a los registros de empleo anteriores al desempleo. Este trabajo se muestra que los beneficios deben aumentar con la duración de los empleos anteriores.

Una pregunta importante, es el efecto que tienen en los incentivos para buscar trabajo, es decir combatir el problema de riesgo moral en el caso chileno, en comparación con UI tradicional . En la literatura existen algunos modelos teóricos, que han visto este problema. En el trabajo de Orzag y Snower (2002)[14], se muestra que al pasar de UI a UISA, cambian los incentivos a buscar trabajo, y se evitan los problemas de riesgo moral al internalizar los costos de los beneficios de desempleo. En la literatura empírica, un trabajo interesante es el de Reyes, et al (2010)[4], en el que se encuentran evidencias que entre más grandes son los recursos de las cuentas individuales (por tanto, los beneficios potenciales del FS son menores), mayor es la probabilidad de encontrar un trabajo nuevo, y cuando se tratan solamente retiros por FS, no se encuentran evidencias de cambios en las probabilidad de encontrar trabajo, los que se interpreta como, que el uso de cuentas individuales tienen un efecto positivo en los incentivos a buscar un nuevo empleo.

El programa de desempleo chileno, presenta características acordes con los resultados normativos de los contratos óptimos de Hopenhayn y Nicolini (1997)[7] y Shavell and Weiss, es decir que los beneficios decrecen en el tiempo de desempleo. Además de incorporar, restricciones de elegibilidad en la duración de los periodos previos de desempleo, lo que restringiría la posibildad de aceptar empleos malos y renunciar, para reiniciar los beneficios del seguro, como los vistos en Hopenhayn y Nicolini (2009)[8].

Lo que se intenta buscar en este trabajo, es encontrar el esquema de incentivos óptimo en el seguro de desempleo chileno, utilizando características similares . Considerando primero, que el gobierno obliga ahorrar al trabajador, cuando esta desempleado, reservando una parte del salario para su ahorro. Cuando esta desempleado, el gobierno financia el consumo con parte de la cuentas individuales y con parte de sus propios recursos. Para este caso se encuentra que se mantienen los resultados esperados de la teoría , es decir que el consumo en el periodo de desempleo es decreciente en la duración de éste y que los impuestos son mayores, cuando encuentra un nuevo trabajo. Las cuentas individuales permiten disminuir parte del gasto del gobierno en entregar los beneficios, y como los ahorros son administrados, y entregan una rentabilidad en cada periodo, lo que significa una disminución directa de los costos al aumentar los ahorros individuales.

El objetivo principal es analizar cuales son los cambios en el esquema de incentivos al incluir las cuentas de ahorro en el seguro de desempleo entregado con el gobierno. Considerando que los resultados empíricos y teóricos de la utilización de cuentas de ahorro en el desempleo son los efectos sobre los incentivos a buscar trabajo, lo que disminuiría los efectos del riesgo moral del trabajador, pero no esta claro, bajo que cirscuntancias es para el gobierno conveniente utilizar las cuentas individuales en vez de el seguro de desempleo

Además, se analiza, que ocurre si el gobierno entrega un beneficio fijo de desempleo a los trabajadores, y el resto del consumo es financiado directamente de las cuentas individuales. En esta situación, los ahorros son utilizados no solo para que el trabajador tenga ahorros sobre el nivel mínimo que entrega el gobierno de forma solidaria, si no que para incentivar a buscar trabajo, debido a que entre más tiempo este desempleado, mayo será el ahorro cuando encuentre trabajo. Además, se mantiene el resultado de que el consumo debe ser decreciente, pero solo si tiene cuentas suficientes. Si se acaban el consumo es entonces fijo y es igual al mínimo que entrega el gobierno.

Otro punto que incorporá al programa de cesantía, es la opción de traspasar los ahorros que no se utilizaron para financiar desempleo, a las cuentas de pensión, por tanto utilizados una vez que termina la vida laboral. Para este caso, se agrega la posibilidad de retirarse en cualquier periodo, la que cambia en relación a la edad, en forma creciente, por tanto una persona con edad avanzada, es más probable que se retire y es más difícil que se incentive a buscar trabajo. Por tanto el contrato de desempleo, varía en relación a la edad y a los ahorros individuales de cesantía y de pensión. Se obtiene, que si los ahorros (pensión y de desempleo) son bajos, el esquema de incentivos es similar al caso anterior, es decir que el perfil de consumo es decreciente. Solo cambia en que a medida que aumenta la edad, aumenta la probabilidad de retirarse, por tanto los incentivos deben ser mayores para que encuentre trabajo (diferencia entre el valor prometido de encontrar trabajo y de seguir desempleado aumenta con la edad). En cambio, si los ahorros son altos, entonces como los incentivos para retirarse son mayores, el perfil debe ser creciente hasta alcanzar el valor de retiro y de esta forma dejar indiferente entre retirarse y seguir buscando trabajo. Por tanto, al agregar cuentas de ahorro, como el principal anticipa que si el agente tiene grandes cuentas de ahorro, va ser más díficil incentivar al trabajador a buscar trabajo, va evitar esta situación prometiendo un retiro menor que el consumo actual, situaciones que expropia parte de las cuentas con tal de incentivar a buscar trabajo. Por tanto para que el esquema anterior sea posible, se debe restringir la posibilidad que el principal pueda controlar el valor de pensión.

Los contratos óptimos derivados de este tipo de contrato dinámico con riesgo mora lleva a un resultado empobrecedor (immizeration), si la función de utilidad no esta acotada inferiormente con probabilidad positiva la utilidad esperada cae a niveles bajos (ver Pavoni (2006)[15]), Thomas y Worral (1990)[21]. En este trabajo se muestra que si el sistema de pensiones y de retiro estan integrados, la utilidad esperada esta acotada por el monto que se consumirá en el retiro, para incentivar al trabajador a permanecer en el sistema, por tanto se incorporá una forma distinta de resolver este problema, en la que el límite depende de las características contingentes de cada trabajador

Finalmente, se resolverá cuantitativamente el modelo que incorporá el retiro, para determinar como son las trayectorias de consumo para distintas edades y ahorros acumulados. Además, se simulará una trayectoria durante la vida laboral de un trabajador. Se encontrará que el consumo a través del periodo de desempleo en el modelo cuantificado es similar a lo obtenido en la caracterización del modelo.

Capítulo 1

Programa desempleo en Chile

El seguro de desempleo en Chile, iniciado en Octubre del 2002, combina el seguro social con el auto seguro. Las contribuciones al desempleo se pagan tanto por los trabajadores, y por los empleados, y estos pagos se dividen entre los ahorros individuales y un porcentaje para un fondo solidario, que es cofinanciado por el gobierno día. Este seguro es obligatorio, para trabajadores dependientes mayores de 18 anos que inicien o reinicien actividades laborales en el sector privado, desde la fecha en que se instaura el seguro.

1.1. Financiamiento

El seguro se financia con las siguientes cotizaciones:

- Un 0,6 % de las remuneraciones imponibles de trabajadores con contrato indefinido por parte de los trabajadores.
- Un 2,4 % de las remuneraciones imponibles de los trabajadores con contrato indefinido y un 3 % de los trabajadores con contrato plazo fijo, ambas por parte de los empleadores.
- Un aporte del Estado de anualmente 225.792 U.T.M en 12 cuotas de 18.816.

Las cotizaciones de los trabajadores va hacia una cuenta individual administrado por una sociedad anónima denominada Sociedad Administradora de Fondos de Cesantia. El máximo en el que los trabajadores y empleadores están obligados a cotizar es de 11 años por cada relación laboral, pero el empleador estaba obligado a cotizar el porcentaje al fondo solidario. El monto máximo de la cuenta individual de un trabajador es de 90 U.F. Además de los pagos de de los empleadores, no todo el porcentaje va para las cuentas individuales, de los trabajadores indefinidos un 1,6 % y de los contrato plazo fijo un 2,8 % de las remuneraciones van hacia la cuenta individual de los trabajadores. El resto, es decir, un 0,8 % y un 0,2 % para trabajadores indefinidos y con contrato a plazo fijo respectivamente, va hacia el Fondo Solidario.

1.2. Retiros

Las condiciones de elegibilidad para acceder al seguro de desempleo y el nivel de beneficios y la duración potencial de éstos, difiera si los retiros vienen solo de la cuenta individual o si vienen de la cuenta individual y el fondo solidario.

Para tener derecho a prestaciones por cesantía se debe cumplir las siguientes condiciones; primero, para caso de retiros solo de la cuenta individual, el trabajador registre en la cuenta un mínimo de 12 cotizaciones continuas o discontinuas para trabajadores con contrato indefinido y un mínimo de 6 cotizaciones para trabajadores con contrato fijo, desde la afiliación al seguro o desde que realizo el último giro, y ser desempleado. Cabe notar que se puede retirar todo el fondo de la cuenta si el periodo de desempleo es lo suficientemente largo.
Para el caso de retiro de cuenta individual y fondo solidario los criterios de elegibilidad son los siguientes: i)12 meses de cotizaciones continuas en el Fondo Solidario, el periodo anterior al despido. ii) Despido sin faltas (razones económicas y fuerza mayor). iii) Insuficientes niveles de la cuenta individual. iv) Desempleo. Para mantener el criterio de elegibilidad los beneficiarios deben visitar mensualmente las oficinas de empleo Municipal (OMIL), para certificar la condición de cesante y estar preparados para aceptar programas de entrenamiento y ofertas de trabajo ofrecidas por estas oficinas. El acceso a este beneficio, es solo por dos periodos de desempleo cada 5 años.
Cuando se contrata al desempleado entre un periodo de pago de desempleo, puede retirar el pago correspondiente a este mes si corresponde al caso de retiros de cuenta individual.

1.2.1. Retiros desde saldo de la Cuenta Individual

La cantidad de meses en las que se pueda realizar giros por seguro de cesantía es tanto como la cuenta individual pueda financiar el porcentaje dado para cada mes, de un promedio de los últimas rentas de 6 meses antes del despido (para los contratos a plazo fijo o por obra) o 12 rentas anteriores al despido (para los contrato a plazo indefinido).Si el plazo de cotizaciones es entre 12 meses y 18 meses, se puede retirar todo el dinero en un solo pago, si se elige solo retirar por cuenta Individual. Si es mayor a 18 meses el nivel de los pagos y el tiempo, es determinado por el dinero acumulado en la cuenta individual. Los giros se especifican en la tabla (1.2.2, el porcentaje parte de un 50 % y disminuye en 5 % cada mes. Luego de llegar al 7 mes y después el porcentaje se mantiene constante a un 20 % hasta agotar el saldo de la cuenta.

1.2.2. Retiros desde el Fondo de Cesantía Solidario

Una vez que se hayan agotado el saldo de la cuenta individual, se puede acceder a giros mediante el fondo solidario, con igual razón de porcentaje promedio de las rentar anteriores, pero con topes, los que se especifican en la tabla (1.2.2. El número de giros máximos es 5 para trabajadores con contrato a plazo indefinido y 2 para trabajadores con contrato a plazo fijo con los porcentajes mínimos y máximos correspondientes a los meses 4 y 5. Además de 2 meses adicionales si la tasa de desempleo exceda un punto porcentual el promedio de la tasa. Estos meses adicionales se muestran en la Tabla (1.2.2)

Tabla 1.1: Remuneraciones Cuenta Individual

Meses	Monto (Porcentaje del sueldo
1	50 %
2	45 %
3	40 %
4	35 %
5	30 %
6	25 %
7 o +	20 %

Tabla 1.2: Remuneracion Fondo Solidario

Meses	Monto (Porcentaje del sueldo)	Valor Superior	Valor Inferior
1	50 %	190.000	88.000
2	45 %	171.000	73.000
3	40 %	152.000	64.000
4	35 %	133.000	56.000
5	30 %	114.000	48.000

Tabla 1.3: Remuneracion Fondo Solidario extra

Meses	Monto (Porcentaje del sueldo)	Valor Superior	Valor Inferior
6	25 %	95.000	40.000
7	45 %	95.000	40.000

Capítulo 2

Revisión Bibliográfica

Los trabajos que se relacionan con el seguro de desempleo, para este trabajo, se dividiran en tres para un mejor análisis, primero la literatura teórica tradicional sobre los seguros de desempleo (Unemployment Insurance), la literatura sobre los seguros de desemplo con cuentas individuales (Unemployment Insurance Saving Accounts), y los trabajos que estudian el seguro de desempleo Chileno.

2.1. Unemployment Insurancce

El trabajo seminal sobre seguros de desempleo es el de Shavell and Weiss (1979)[18], en este trabajo se pregunta como pagar los beneficios en el tiempo, con tal de maximizar la utilidad esperada del trabajador, sujeto a dos restricciones, primero a que los trabajadores actuan en forma desinteresada, y que el presupuesto para el desempleo esta fijo. Ellos establecen que para entregar los incentivos apropiados para incentivar la busqueda de trabajo, los beneficios que se entregan al trabajador deben ser decrecientes monótonamente en el tiempo.

En el trabajo de Hopenhayn y Nicolini (1997)[7], muestra que los resultados se mantienen, el contrato del seguro de desempleo óptimo debe incorporar beneficios decrecientes en la duración del periodo del desempleo, además incorporar impuesto en el reempleo que son constantes en la duración del empleo, pero aumentan con la duración de la busqueda de un nuevo empleo. En un trabajo posterior, Hopenhayn y Nicolini (2009)[8], se estudia un modelo similar pero con múltiples periodos de desempleo, el objetivo es estudiar las condiciones en la que el contrato es eficiente si se tiene un registro de los periodos anteriores de empleo y desempleo. Se muestra si los despidos no se pueden distinguir de las renuncias, es optimo condicionar el pago de beneficios de desempleo a su historia de empleo. Por lo que la cobertura debe aumentar con el largo de los periodos de empleo pasados.

En un trabajo reciente de Hairault et Al (2012)[6] estudia el seguro de desempleo para trabajadores viejos, en un modelo repetido de principal agente con riesgo moral, un modelo similar al de Hopenhayn y Nicolini (1997), pero incorporá la probablidad de retiro, mientras esta buscando trabajo. Se muestra, que para trabajadores cerca de su edad de retiro, no se puede inducir a buscar trabajo si sólo se tienen como herramienta los beneficios del desempleo, pero al incluir impuesto a las pensiones y trabajo sin impuesto, el trabajo es más atractivo, por tanto el trabajador con probabilidad positiva busca trabajo.

2.2. Unemployment Insurance Savings Accounts

Existen algunos artículos en los que estudian las implicancias de cambiarse del sistemea UI al UISA. En Orzag et al. (2002)[14] analiza el sistema este cambio, tomando un sistema de cuentas individuales, en la que los trabajadores son obligados a ahorrar en periodos de empleo, y en el desempleo financian su consumo con estas cuentas. Además si no hay retiros del fondo en el desempleo, se traspasa a la pensión de retiro, por tanto un mayor consumo en el desempleo implicaría un bajo consumo en el retiro. De esta forma se evita la externalidad de ser beneficiado por estar desempleado. Este trabajo no considera un problema de principal agente, por tanto las decisiones son tomadas por el trabajador, y el gobierno tiene la función de redistribución del impuesto recaudado. Se encuentra en este trabajo que al cambiar a UISA, aumenta el esfuerzo por buscar trabajo debido a que se internaliza el costo de seguir más tiempo desempleado.

En Setty (2009)[17] se analiza las implicancias de cambiarse, en terminos de bienestar, el sistema de Estados Unidos (UI) al uno de cuentas individuales. Este modelo considera al sistema de cuentas individuales de forma similar al anterior, donde el UISA, es modelado como la decisión de deposito en el empleo, y el retiro de estas cuentas en el desempleo, y se construye un modelo de ciclo de vida con mercados incompletos y agentes heterogeneos, se llega a que se obtienen algunas ganancias en el consumo del ciclo de vida , al cambiarse a este sistema.

Pallage y Zimmermann (2013)[23] realizan un análisis cuantitativo, que compara los dos tipos de sistemas utilizando un modelo de equilibrio dinámico con agentes heterogeneos. Al calibrar el modelo con la economía de Oregon, encuentran que UISA, es generalmente preferido por la gente sobre UI, y esto aumenta si el riesgo moral aumenta. Esta consecuencia la atribuyen a que primero, en UI, existe el problema de los comunes, al utilizar la fuente de pagos del mismo fondo, pero en UA, se internaliza el costo de eludir, al obtener los beneficios de su propia cuenta. Segundo el UI, al utilizar impuesto para su financiamiento, ocurre una distorsión y perdidas de bienestar, las que son reducidas si se utilizan las cuentas individuales de ahorro para financiar el desempleo.

2.3. Sistema desempleo Chileno

EL primer trabajo que estudia de forma empírica los efectos sobre los incentivos para trabajar es Hartley et al. (2010) [4], en particular si la introducción de las cuentas de ahorro individual tienen efectos positivos sobre la probabilidad de encontrar trabajo. Se encuentra que para el caso del Fondo Solidario, se mantiene el problema de riesgo moral, por tanto desincentivar la busqueda de empleo si el beneficio es entregado por medio del fondo solidario. En cambio si el trabajador tiene ahorros suficientes para financiar el seguro, la acumulación de UISA no afecta la tasa de salida del desempleo, lo que suguiere que los individuos internailzian el costo del seguro de desempleo.

Paula Nagler (2013) [13] estudia el efecto de la introducción del UISA sobre la duración del empleo, econtrando evidencias que acelera la terminación de empleo, lo que trae como consecuencia una mayor movilidad de la fuerza laboral.

Capítulo 3

Modelo

Se estudiará el problema de seguro de desempleo, utilizando un modelo de riesgo moral repetido, en los que el principal (gobierno) no puede monitorerar el esfuerzo de los agente (trabajadores) por buscar empleo.El modelo base es el usado por Hopenhayn y Nicolini (1997), en este modelo el agente es adverso al riesgo, y el principal es neutral al riesgo

Las preferencias de los agentes estan dadas por:

$$E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[u(c_t) - a_t \right] \tag{3.1}$$

Donde c_t es el consumo, a_t es el esfuerzo en el tiempo t, y u estrictamente creciente,estrictamente concava, y no acotada superiormente.

Se definen dos estados, $e = 0$, cuando el trabajador esta desempleado, y $e = 1$ cuando esta empleado Se asume, que cuando esta en estado empleado, el esfuerzo es 0, y que cuando esta buscando trabajo, el esfuerzo que utiliza es positivo y a_t puede tomar solo dos valores, 0 y 1. Y la probabilidad de encontrar trabajo en funcion del esfuerzo $p(a_t)$ toma los siguientes valores:

$$p(a_t) = \begin{cases} 0 & a_t = 0 \\ p & a_t = 1 \end{cases}$$

Con p un número positivo menor estricto que 1. Se asume que los esfuerzos no pueden ser monitoreados por el principal.

Para incorporar las cuentas individuales se asume que existen ahorros obligatorios (x), que depeden de los estados en que se encuentre el trabajador, el ahorro activo competitivo con rentabilidad $1 + r$. La dinámica de movimiento de las cuentas individuales es la siguiente:

$$x_{t+1} = \begin{cases} x_t(1+r) + s_t w_t & e = 1 \\ x_t(1+r) - d_t x_t & e = 0 \end{cases}$$

Con, s_t la tasa de ahorro, cuando esta empleado, d_t, la tasa de deahorro y w_t el salario cuando esta empleado, con w constante e identica para todos los trabajos. Además se asume λ, la tasa de destrucción exógena de los trabajos.

Por tanto, este modelo se diferencia con el de Hopenhayn y Nicolini (1997) es que ahora existe un ahorro personal de los trabajadores los cuales les permite financiar el consumo en el periodos de desempleo, como una alternativa, para el Gobierno de entregar el beneficio directamente. Lo que se busca con eso es determinar en que casos es convenient para el gobierno utilizar una u otra fuente, y como afectan el esquema de incentivos óptimos para incentivar al agente a esforzarse.

3.0.1. Contrato Recursivo

En t=0 el principal, adverso al riesgo, ofrece un contrato al agente. El contrato especifica las transferencias netas al agente, y las tasas de ahorro y desahorro. Las historias hasta el perido t se denotan por h_t, un vector con $t-1$ estados, con zeros si el agente esta desempleado y uno en el momento que esta empleado, permitiendo múltiples periodos de empleo y desempleo, es decir reempleo.

El contrato es una función $\tau : h_t \longrightarrow \{z_t, r_t\}$, con z_t la transferencia neta desde el principal al agente y r_t, la tasa de ahorro o desahorro, dependiendo del estado, que el principal elige para cada periodo, con tal de minimizar su gasto.
Se asocia a cada contrato, la utilidad descontada esperada de cada agente $V_0(\tau)$, un costo para el principal $C_0(\tau)$, medido como el valor descontado esperado de las transferencias netas, y un nivel x_0 de nivel inicial de ahorro individual. Se asume que el principal y el agente descuentan su utilidad a la misma tasa.

En el estado de desempleo ($e = 0$). El contrato específica valores de b, y las tasa de desahorro junto con el valor de continuación condicional al estado. Con V^u el valor de continuación del siguiente periodo si sigue desempleado, y V^e el valor si esta empleado en el próximo periodo. Si consideramos el caso de $a = 1$, se tiene:

$$V = u(c^u) - 1 + \beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] \tag{3.2}$$

Con c^u, el consumo cuando esta desempleado.

Como el principal no puede observar el esfuerzo, y en el óptimo debe esforzarse $a = 1$.
Se debe satisfacer la restricción de compatibilidad de incentivos, que al esforzarse sea mayor el valor esperado, que la utilidad de no esforzarse y por tanto $a = 0$, y con probabilidad 0 encuentra trabajo.

$$u(c^u) - 1 + \beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] \geq u(c^u) + \beta V^u$$

Por lo que se tiene la siguiente restricción de compatabilidad de incentivos:

$$\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \tag{3.3}$$

Para cada V la utilidad descontada del agente, se asocia un costo al principal, dado los ahorros del agente $C(V,x)$. El agente, se asume que consume, la transferencia entregada por el principal (Seguro solidario) y un porcentaje de retiros de la cuenta individual (dx). Por tanto, el problema de programación dinámica, cuando el agente esta desempleado

$$
\begin{aligned}
&C(V,x) = \min_{c,V^u,V^e,d} \{c - dx + \beta\left[pW(V^e,x') + (1-p)C(V^u,x')\right]\} \\
&s\ t \quad u(c) - 1 + \beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] = V \\
&\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \\
&x' = x(1+r) - dx
\end{aligned}
$$

Con probabilidad p, el agente encuentra empleo y se compromete un pago de continuación V^e, con un costo para el principal de $W(V^e,x')$. Con probabilidad $1-p$. El agente sigue desempleado, y se le garantiza un pago de continuación V^u, con un costo de $C(V^u,x')$. El principal minimiza el gasto de asegurarle un nivel de utilidad V, dado un nivel de ahorro, y controla la tasa de los retiros (d), de la cuenta individual. Dado que se cumpla la restricción de compatibilidad de incentivos.

Cuando el agente está empleado, se le asigna un cierto nivel de utilidad. El nivel de utilidad esta determinado por un consumo b asegurado por el principal, y a utilidades prometidas, que dependen de si sigue o no empleado. Cuando esta empleado, el agente esta ahorrando un porcentaje s de su salario. Asociado a este nivel de utilidad y a los ahorros individuales del agente, esta el costo del principal $W(V,x)$, que es el presupuesto mínimo para entregar la utilidad prometida V al agente dado un nivel de ahorro. Entonces, el problema óptimo cuando el agente esta empleado es:

$$
\begin{aligned}
&W(V,x) = \min_{c,V^u,V^e,s} \{c - w(1-s) + \beta\left[(1-\lambda)W(V^e,x') + \lambda C(V^u,x')\right]\} \\
&s\ t \quad u(c) + \beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] = V \\
&x' = x(1+r) + ws
\end{aligned}
$$

Con probabilidad λ, el agente pierde el empleo, y se le garantiza una utilidad de continuación V^u, con un costo para el principal $C(V^u,x')$. Con probabilidad $1-\lambda$, el empleo sigue, y la utilidad de continuación V^e, con un costo para el principal de $W(V^e,x')$. Se asume que el agente siempre consume b, por lo que se interpreta $w(1-s)-b$ como el impuesto que paga el agente cuando esta empleado, dado un salario w. El resto del salario, (ws), se acumula en la cuenta individual del agente.

Como en Hopenhayn y Nicolini (1997), es directo verificar que las funciones $C(V,x)$, y $W(V,x)$, son estrictamente convexas y crecientes. De las condiciones de primer orden y condiciones de envolvente, en el estado de empleo, se obtiene:

$$
\frac{\partial W(V,x)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e,x)}{\partial V^e} = \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} = \frac{1}{u'(c^e)} \tag{3.4}
$$

Por tanto, por convexidad estricta de $W(V,x)$, se tiene que $V = V^e$, por lo que la utilidad prometida permanece constante cuando esta empleado. y su consumo no cambia en el periodo de empleo. Esto se debe, a que en periodos de empleo, no hay problema de riesgo moral, por tanto el seguro es óptimo.

Tomando, η^u, el multiplicador la restricción de incentivos. Del problema, cuando esta desempleado, las condiciones de primer orden y las condiciones de envolvente.

$$\frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u} = \frac{\partial C(V,x)}{\partial V} - \eta^u \frac{p}{1-p} \tag{3.5}$$

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} = \frac{1}{u'(c^u)} \tag{3.6}$$

Además se tiene.

$$\frac{\partial W(V^e, x')}{\partial V^e} = \frac{1}{u'(c^u)} + \eta^u$$

Por lo anterior.

$$\frac{\partial W(V^e, x')}{\partial V^e} = \frac{\partial C(V,x)}{\partial V^u} + \eta^u \tag{3.7}$$

Para ver si la restricción de incentivos siempre esta activa, suponemos que no. Entonces, y que $\eta^u = 0$, por lo que se tiene $\frac{1}{u'(c^u)} = \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} = \frac{\partial C(V,x)}{\partial V^u} = \frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} = \frac{1}{u'(c^e)}$. Por lo que el consumo permanecería invariante en todos los períodos sin depedender si esta empleado o desempleado, debido a esto, no existen incentivos para escoger $a = 1$, es decir, esforzarse para encontrar trabajo por lo que que el trabajador escoge $a = 0$ y queda permanentemente en estado de de desempleo. Por tanto, la restricción de compatibilidad tiene que estar activa $\eta > 0$ siempre, para que el trabajador se esfuerce en encontrar trabajo.

Proposición 3.1 *Los beneficios del desempleo y la tasa de desahorro decrecen con el largo del período de desempleo*

Demostración. De lo anterior, por (3.5) y (3.6), como la restricción de incentivos siempre se cumple.

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} > \frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u} \tag{3.8}$$

Por lo que por convexidad estricta de $C(V,x)$, $V > V^u$. Por lo que la utilidad prometida decrece cuando el estado es desempleo.

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} = \frac{1}{u'(c^u)} \tag{3.9}$$

Entonces, el beneficio de desempleo aumenta cuando aumenta la utilidad prometida V, por la concavidad de u. Con $c^u = b + dx$ decreciente con la duración de los períodos de desempleo.

Además como la restricción IC $p(V^e - V^u) \geq 1$, se cumple obligatoriamente, si V^u , sigue decreciendo, en tanto aumenta el periodo de desempleo, también lo hace V^e, por lo que el consumo cuando esta empleado es menor, si el periodo de desempleo es más largo, y como V^e disminuye, esto significa que aumenta el impuesto al trabajo cuando encuentra un nuevo trabajo. $\square$

Ahora, muliplicando (3.5) por $(1-p)$ y (3.7) por p, sumando, y reemplazando (3.9) se obtiene:

$$\frac{1}{u'(c_t^u)} = (1-p)\frac{\partial C(V^u, x_{t+1})}{\partial V^u} + p\frac{\partial W(V^e, x_{t+1})}{\partial V^e}$$

$$\frac{1}{u'(c_t^u)} = (1-p)\frac{1}{u'(c_{t+1}^u)} + p\frac{1}{u'(c_{t+1}^e)}$$

$$\frac{1}{u'(c_t^u)} = E_t\frac{1}{u'(c_{t+1})}$$

Se obtiene la ecuación de Euler inversa, tipica en estos tipo de modelos (Rogerson (1985)) , al aplicar la desigualdad de Jensen a la ecuación anterior, se obtiene

$$E_t\frac{1}{u'(c_{t+1})} > \frac{1}{E_t u'(c_{t+1})} \Rightarrow \frac{1}{E_t\frac{1}{u'(c_{t+1})}} < E_t u'(c_{t+1})$$

Por lo que,

$$u'(c_t^u) = \frac{1}{E_t\frac{1}{u'(c_{t+1})}} < E_t u'(c_{t+1})$$

Entonces, dado que $u'(c_t^u) < E_t u'(c_{t+1})$, por tanto en una política óptima, el agente es tiende a ahorrar más, es decir que si el consumo en los periodos siguientes aumenta, el consumo en el periodo actual disminuye.

Proposición 3.2 *El costo para el principal, para periodos de desempleo, y empleo disminuye con el ahorro privado*

Demostración. De las condiciones de primer orden de d, para $e = 0$, con α^u el multiplicador asociado, a la ecuación de movimiento del desempleo

$$x - x\alpha^u = 0$$

Por tanto $\alpha^u = 1$, la restricción siempre esta activa. De las condiciones de envolvente se tiene

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial x} = -d - \alpha^u(1 + r - d)$$

Por lo que se obtiene

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial x} = -(1+r) < 0 \tag{3.10}$$

Por lo que el costo disminuye cuando aumenta el nivel de ahorros de la persona, por esto el agente utiliza los ahorros del individuo para financiar su consumo, por lo que para trabajadores con mayor nivel de ahorro, es menor el costo para el gobierno financiar los beneficios de desempleo.

Ahora para $e = 1$, la CPO, para s, con α^e el multiplicador correspondiente a la ecuación de movimiento de los ahorros en empleo.

$$-w + \alpha^e w = 0$$

$$\alpha^e = 1$$

y las condición de envolvente:

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x} = -\alpha^u (1 + r)$$

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x} = -(1 + r) < 0 \tag{3.11}$$

Por lo que igualmente para el empleo el costo disminuye cuando aumenta las cuentas cuentas de empleo.

En este modelo el principal tiene la flexibilidad entregar el consumo del agente mediante transferencias directas por medio del seguro de desempleo y por medio de las cuentas de ahorro, cumpliendo con las trayectorias descritas, es decir el consumo decreciente en el desempleo y constante en el empleo. Como el principal minimiza su costo de entregar el beneficio, utilizará cada herramienta en relación a que sea menos costosa. Esto va depender de la rentabilidad de los ahorros de cuenta individual, debido a que es lo que diferencia de entregar directamente, al obligarlos al trabajador a ahorrar en el periodo de trabajo y obtener una rentabilidad. El principal, si es conveniente, puede obtener una disminución de su costo si la rentabilidad es mayor que su tasa de descuento.
Se puede demostrar que si la rentabilidad es mayor el costo de los periodos siguiente disminuye si aumentan las cuentas de ahorro, por que se obtienen ganancias de la rentabilidad de las cuentas. En cambio, si la rentabilidad es menor, por tanto las stasa a la que el gobierno descuenta sus costo es menor, el costo crece si aumentas las cuentas de ahorro, por que si se utilizan las cuentas va influir en mayores costos por que su rentabilidad no alcanza a igualar al descuento intertemporal del principal.
A continuación se formaliza este resultado:

□

Proposición 3.3 *Si* $\frac{1}{(1+r)} > \beta$ *, el ahorro es 0 en todos los periodos, en cambio es distinto de cero si* $\frac{1}{(1+r)} < \beta$

Demostración. Con c^* el consumo óptimo obtenido de las CPO, y V^{e*}, V^{u*} los valores de continuación óptimos.Además, $s^* = \frac{x' - x(1+r)}{w}$ el ahorro óptimo, considerando que la restricción del movimiento de las cuentas de ahorro está activa.
Reescribiendo el problema ddel empleo, se tiene:

$$W(V,x) = \{c^* - w + (x' - x(1+r))\beta\left[(1-\lambda)W(V^{e*}, x') + \lambda C(V^{u*}, x')\right]\} \tag{3.12}$$

Derivando, con el teorema de la envolvente, según x'

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x'} = 1 + \beta \left[(1-\lambda)\frac{\partial W(V^{e*},x')}{\partial x'} + \lambda \frac{\partial C(V^{u*},x')}{\partial x'} \right] \tag{3.13}$$

De la proposición anterior se deduce que $\frac{\partial W(V^{e*},x')}{\partial x'} = \frac{\partial C(V^{u*},x')}{\partial x'} = -(1+r)$.
Por lo que finalmente queda:

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x'} = 1 - \beta(1+r) \tag{3.14}$$

Por tanto si la derivada anterior es positiva el costo del empleo aumenta si los ahorros individuales del agente aumentan, por lo que el ahorro en este caso 0.
Es fácil ver que esto se cumple cuando:

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x'} > 0 \quad si \quad \frac{1}{(1+r)} > \beta \tag{3.15}$$

En el caso contrario, el costo decrece cuando $\frac{1}{(1+r)} < \beta$.

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x'} < 0 \quad si \quad \frac{1}{(1+r)} < \beta \tag{3.16}$$

Para este caso, el principal elige un nivel de ahorro distinto de 0 $\square$

Este resultado, implicaría que se tendrían caso en los que no es conveniente utilizar los ahorros individuales como instrumento de financiamiento del seguro.
Al agregar la cuenta de ahorro al modelo de seguro de desempleo, para este caso, le entrega al gobierno la alternativa de utilizar los dos metodos, por medio de transferencia directa al entregar el seguro o obligar ahorrar al trabajador. Pero como puede controlar el consumo del trabajador, el único incentivo que tiene el principal para obligar a ahorrar es si las cuentas de desempleo entregan una rentabilidad alta.

Capítulo 4

Beneficios Fijos

En el modelo anterior, el principal podía controlar el consumo mediante dos fuentes, transferencias directas y por medio de las cuentas de ahorro. El problema es que no existian incentivos para utilzar las cuentas de ahorro, incluso se observan casos que el ahorro es 0 en todos los periodos, por lo que el gobierno pagaba directamente el dinero de desempleo y las cuentas de ahorrro no se utilizan. En este capítulo se realiza una modificación, donde el seguro de cesantía entregado por el gobierno es constante, por tanto el único instrumento de modificar el consumo es por medio de las cuentas de ahorro individual. El objetivo es verificar si el esquema de incentivos sigue siendo igual al realizar esta modificación.

4.1. Modelo

4.1.1. Empleo

Para el empleo, se tiene el mismo problema de minimización, se realiza el supuesto que el gobierno no puede controlar el impuesto (τ), es decir, al igual que el beneficio de desempleo es exógeno. Por tanto la única forma que el gobierno puede variar el consumo del agente cambiando el valor de la tasa de ahorro de las cuentas de ahorro de desempleo (s).

Con el consumo de desempleo: $c^e = w(1-s)-\tau$. Notar que con un aumento de s el consumo disminuye.

La ecuación de programación dinámica para el empleo es:

$$\begin{aligned}
&W(V,x) = \min_{V^u,V^e,\tau,x'} \tau + \beta\left[\lambda C(V^u,x') + (1-\lambda)W(V^e,x')\right] \\
&s\ t \quad u(w(1-s)-\tau) + \beta\left[\lambda V^u + (1-\lambda)V^e\right] = V \\
&x' = (1+r)x + ws
\end{aligned}$$

Para el el empleo, las CPO, con μ^e,α^elos lagrangeanos correspondientes al problema del desempleo. Las CPO, son:

$$V^u: \quad \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} = \mu^e \tag{4.1}$$

$$V^e: \quad \frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} = \mu^e \tag{4.2}$$

$$\bar{s}: \quad \mu^e u'\left(w(1-s)+\tau\right) w - \alpha^e w = 0 \tag{4.3}$$

$$\bar{x'}: \quad \beta\left[\lambda \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} + (1-\lambda)\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial x'}\right] = \alpha^e \tag{4.4}$$

Y por el teorema de la envolvente:

$$V: \quad \frac{\partial W(V,x)}{\partial V} = \mu^e \tag{4.5}$$

$$x: \quad \frac{\partial W(V,x)}{\partial x} = (1+r)\alpha^e \tag{4.6}$$

De la ecuación (4.3) se tiene:

$$\mu^e = \frac{\alpha^e}{u'\left(w(1-s)+\tau\right)} \tag{4.7}$$

Por tanto, juntando las ecuaciones (4.1), (4.2) y (4.5):

$$\frac{\alpha^e}{u'\left(w(1-s)+\tau\right)} = \frac{\partial W(V,x)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} = \frac{\alpha^{e\prime}}{u'\left(w(1-s')+\tau\right)} \tag{4.8}$$

Como se analizó en el caso en el que se tiene el control total por parte principal, cuando esta empleado es empleado es óptimo entregar beneficios constantes, debido a que no hay riesgo moral. Para este caso, para que esto se cumpla se debe imponer una nueva condición, debido a que no se tiene el control completo del consumo (b esta fijo).

Proposición 4.1 *En el periodo de empleo el consumo es constante si* $\frac{\partial W(V,x)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e}$

Demostración. De la ecuación (4.7) y (4.8), se tiene:

$$\frac{1}{1+r}\frac{\partial W(V,x)}{\partial V}\frac{1}{u'\left(w(1-s)+\tau\right)} = \frac{1}{1+r}\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e}\frac{1}{u'\left(w(1-s')+\tau\right)} \tag{4.9}$$

Si se cumple la condición se tiene que,

$$\frac{1}{u'\left(w(1-s)+\tau\right)} = \frac{1}{u'\left(w(1-s')+\tau\right)} \tag{4.10}$$

Por tanto, como τ es constante, por concavidad de $u()$, el consumo es igual, lo que significa $s = s'$, es decir que la tasa de ahorro permanece constante, dado un nivel de utilidad al inicio del periodo de empleo. $\square$

De la ecuación (4.8), reemplazando el valor de α^e de (4.6)

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x} = (1+r)u'(c)\frac{\partial W(V,x)}{\partial V} \tag{4.11}$$

$$\frac{\partial W(V,x)}{\partial x'} = (1+r)u'(c^e)\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} \tag{4.12}$$

Reemplazando en (4.4)

$$\beta(1+r)\left[\lambda\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u}u'(c^u) + (1-\lambda)\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e}u'(c^e)\right] = \alpha^e \tag{4.13}$$

Multiplicando la ecuacion (4.2) por $(1-\lambda)$ y la ecuación (4.1) por λ y sumando los dos resultados se tiene:

$$\lambda\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} + (1-\lambda)\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} = \mu^e = \frac{\partial W(V,x)}{\partial V} \tag{4.14}$$

Despejando $\lambda\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u}$ y reemplazando en la ecuación (4.13)

$$\beta(1+r)\left[(1-\lambda)(u'(c^u)-u'(c^e))\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e} + \frac{\partial W(V,x)}{\partial V}u'(c^u)\right] = \frac{W(V^e,x')}{\partial V^e}u'(c)$$

$$\beta(1+r)\left[(1-\lambda)(u'(c^e)-u'(c^u))\frac{\partial W(V^e,x')}{\partial V^e})\right] = \frac{W(V,x)}{\partial V}(u'(c)-\beta(1+r)u'(c^u))$$

Por 4.9, simplificando:

$$\beta(1+r)\left[(1-\lambda)(u'(c^e)-u'(c^u))\right] = (u'(c)-\beta(1+r)u'(c^u))$$

Obteniendo un tipo de ecuación de euler

$$\beta(1+r)\left[(1-\lambda)u'(c^e)+\lambda u'(c^u)\right] = u'(c) \tag{4.15}$$

Esto indica que en este caso se puede tener un esquema similar que el caso tradicional, y como no existe riesgo moral el consumo en el desempleo y el valor prometido permanece constante durante el periodo, debido a que no es necesario incentivar con patrones de consumo distintos. Existe un nivel mínimo asociado al impuesto τ fijo y las variaciones del valor prometido y del consumo se asocian a un valor distinto de s. Lo que significa que para valores bajos, por ejemplo en periodos largos de desempleo , el ahorro debe ser alto para que el consumo y el valor prometido sea bajo, por tanto un mayor ahorro incentiva a buscar trabajo cuando esta desempleado.

4.1.2. Desempleo

Para el estado de desempleo, se considera una variación del modelo anterior en la que el principal entrega beneficios desempleos constantes $b_t = b > 0 \ \forall t$, el resto del consumo es financiado de las cuentas individuales, el cual definimos por $\bar{c}_t$, por tanto el consumo en el periodo t, es $c_t^u = b + \bar{c}_t$. Esta definición es solo para facilitar los cálculo, se puede comprobar fácilmente que no cambia los resultados si se utiliza la configuración anterior (dx).
Como la diferencia del consumo es financiada por los trabajadores, el movimiento de las cuentas de ahorro, es tal que no pueda ser menor a cero, es decir que el gobierno no le presta dinero si no tiene los ahorros suficientes para financiar el consumo del periodo.
La ley de movimiento de los ahorros para el desempleo es, por lo tanto: $x_{t+1} = (1+r)x_t - \bar{c}_t \geq 0$
La ecuación de programación dinámica para el desempleo es:

$$\begin{aligned}
&C(V,x) = \min_{V^u, V^e, \bar{c}}, b + \beta\left[pW(V^e, x') + (1-p)C(V^u, x')\right] \\
&s\ t \quad u(b+\bar{c}) - 1 + \beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] = V \\
&\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \\
&x' = (1+r)x - \bar{c} \\
&(1+r)x - \bar{c} \geq 0
\end{aligned}$$

Las condiciones de primer orden son, con μ^u,η^u,α^u, y γ^u los lagrangeanos correspondientes al problema del desempleo.

$$V^u: \quad \frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u} = \mu^u - \frac{p}{1-p}\eta^u \tag{4.16}$$

$$V^e: \quad \frac{\partial W(V^e, x')}{\partial V^e} = \mu^u + \eta^u \tag{4.17}$$

$$\bar{c}_t: \quad \mu^u u'(b+\bar{c}_t) - \alpha^u + \gamma^u = 0 \tag{4.18}$$

Y por el teorema de la envolvente:

$$V: \quad \frac{\partial C(V,x)}{\partial V} = \mu^u \tag{4.19}$$

$$x: \quad \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} = (1+r)\alpha^u - \gamma^u(1+r) \tag{4.20}$$

Cuando la restricción γ^u no esta activa, significa que las cuentas individuales son suficientes para financiar la diferencia del consumo para un nivel V, prometido, por lo que se debiera verficar que se cumplen el resultado de beneficios decrecientes en el periodo de desempleo.

Proposición 4.2 *Si el nivel de ahorro en el próximo periodo es estrictamente positivo, el consumo es decreciente en el desempleo si* $0 < \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} / \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} \leq 1$

Demostración. Esto implica que $\gamma^u = 0$, de (4.18), se tiene

$$\mu^u = \frac{\alpha^u}{u'(c)} \tag{4.21}$$

y de (4.20)

$$\alpha^u = \frac{1}{(1+r)} \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} \tag{4.22}$$

Juntando (4.21) y (4.22) con (4.19)

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} = \frac{1}{(1+r)} \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} \frac{1}{u'(c)} \tag{4.23}$$

Por el teorema de la envolvente para el próximo periodo, con c^u, el consumo de continuación si sigue desempleado.

$$\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} = -\frac{1}{(1+r)} \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} \frac{1}{u'(c^u)} \tag{4.24}$$

Reemplazando las dos ecuaciones anteriores y en (4.16), y multiplicando por $(1+r)$

$$\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} \frac{1}{u'(c^u)} = \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} \frac{1}{u'(c)} + \eta^u \frac{p(1+r)}{1-p} \tag{4.25}$$

Dividiendo por $\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'}$

$$\frac{1}{u'(c^u)} = \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} / \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} \frac{1}{u'(c)} + \eta^u \frac{p(1+r)}{1-p} \frac{1}{\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'}} \tag{4.26}$$

Del capítulo anterior se deriva que un contrato óptimo la restricción de IC debe estar activa, por tanto $\eta^u > 0$, además también de la parte anterior $\alpha^u > 0$, por lo que asumiendo esto, se tiene $0 < \frac{\partial C(V,x)}{\partial x} / \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} \leq 1$ de (4.22) para este periodo y para el siguiente. Además, notar que $\frac{\partial C(V^u,x')}{\partial x'} < 0$, por lo que se concluye que:

$$\frac{1}{u'(c^u)} < \frac{1}{u'(c)} \tag{4.27}$$

Por tanto, el consumo es decreciente en el desempleo, por concavidad de $u()$. Como b es fijo, $b + \bar{c}_{t+1} = c_{t+1} < c_t^u = b + \bar{c}_t$, por lo que $\bar{c}_{t+1} < \bar{c}_t$. □

Corolario 4.3 *Los ahorros son decrecientes en el periodo de desempleo, y pueden llegar a 0*

Esto viene directo de lo anterior. Como el consumo es financiado con los la cuenta de ahorro, solo cuando son suficientes para cubrir el consumo. Por lo que va existir un periodo en que se utilizan todos los fondos y la restricción de los ahorros positivos este activa, y en los siguientes los ahorros son cero, por tanto no es activa

Corolario 4.4 *En el periodo siguientes los beneficios del desempleo son constantes e iguales al valor de b*

Directo de lo anterior al no tener ahorros, se le ofrece el mínimo beneficio para este periodo y los que vienen si no encuentra trabajo.

Sea t^* el periodo en que se activa por primera vez. En $t^* + 1$, el consumo es $c_{t^*+1} = b$, y como en $c_{t^*+T} = b$ con $T \in \{1, 2, 3, ..\}$, condicional a que siga desempleado, el valor prometido en $t^* + T$, es por tanto constante, definamoslo como V_{min}. Por tanto si sigue desempleado se cumple que:

$$V_{min} = V^u_{t^*+T} \qquad T \in \{1, 2, 3, ..\} \tag{4.28}$$

Como el contrato óptimo es tal que se esfuerce en todos los periodos, se debe cumplir la restricción IC con igualdad. Por tanto, el valor prometido en el reempleo en los periodos siguientes V^e, se define como:

$$V^e_{t^*+T} = V^u_{t^*+T} + \frac{1}{\beta p} \qquad T \in \{1, 2, 3, ..\} \tag{4.29}$$

por tanto en particular para $t^* + 1$, el valor prometido es

$$V = u(b) - 1 + \beta(pV^e + (1 - p)V^u) \tag{4.30}$$

reemplazando las condiciones anteriores y considerando que $V = V_{min} = V^u$, se tiene

$$V_{min} = \frac{u(b)}{1 - \beta} \tag{4.31}$$

Por tanto el valor mínimo es igual a entregarle un consumo b infinitamente. Y el valor de empleo es

$$V^e_{t^*+T} = \frac{u(b)}{1 - \beta} + \frac{1}{\beta p} \qquad T \in \{1, 2, 3, ..\} \tag{4.32}$$

Por tanto el agente aunque reciba un consumo constante, si se esfuerza su consumo es mayor por tanto se esfuerza para buscar trabajo, si principal se compromete a aumentarle su utilidad.

Ahora para el periodo t^*, podemos actualizar con los valor obtenidos. Claramente se tiene que $V^u_{t^*} = V_{min}$, y para que se esfuerce en encontrar trabajo $V^u_{t^*} = V_{min} + 1/\beta p$ por tanto la utilidad prometido, en función de $\hat{c}$, queda

$$V_t* = u(b + \bar{c}) - 1 + \beta \left[pV_{min} + \frac{1}{\beta} + V_{min}(1 - p) \right] \tag{4.33}$$

Por tanto queda

$$V_t* = u(b + \bar{c}) + \beta \frac{u(b)}{1 - \beta} \tag{4.34}$$

Despejando $\bar{c}$

$$\bar{c}_t = u^{-1}\left((1 - \beta)V_t * - \beta u(b)\right) - b \tag{4.35}$$

Como γ^u esta activa, entonces $\bar{c}_t = (1 + r)x^*_t$. Por tanto la ecuación anterior establece una cota de los ahorros, tal que la restricción no sea activa. dado un valor de V. debido a que los ahorros mayores a x^*_t, entregan un valor de $x^*_{t+1} > 0$, por tanto $\gamma^u > 0$.

Además, cuando la restricción esta activa el valor de V^e también disminuye en los periodos de desempleo, pero su valor esta acotado debido a que el consumo asociado al nivel no puede ser negativo. Por tanto el mínimo valor depende de s, como V^e disminuye, para disminuir el consumo, s debe aumentar. El valor máximo que puede aumentar es tal que el consumo sea igual al consumo de desempleo,

$$b = c^e = (1 - s)w - \tau \tag{4.36}$$

$$s^* = 1 - \frac{b + \tau}{w} \tag{4.37}$$

Esto significa que el valor máximo depende del seguro de desempleo y el impuesto, ambos valores exógenos.

Se concluye, que se puede reproducir el esquema de desempleo del modelo inicial, pero existen limitaciones de los valores y el consumo factible, por tanto dificulta la caracterización del esquema óptimo.

Por otro lado, notemos que mientras más largo es el periodo de empleo, mayores son los ahorros para un nivel de tasa de ahorro determinado, por tanto un trabajador con mayor ahorro, mayor va ser el consumo total de desempleo, debido a que se podrá financiar un consumo por mayor tiempo sobre el mínimo entregado por el gobierno.
Por otro lado, similar al caso de empleo se puede obtener que

$$\beta(1+r)\left[(1-p)(u'(c^u) - u'(c^e))\frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u})\right] = \frac{C(V,x)}{\partial V}(u'(c) - \beta(1+r)u'(c^e))$$

En este caso $\frac{\partial C(V^e,x')}{\partial V^u} < \frac{C(V,x)}{\partial V}$

$$\beta(1+r)\left[p(u'(c^e) + (1-p)u'(c^u)\right] > u'(c) \tag{4.38}$$

Se tiene un ecuación de euler inversa en la que el consumo futuro esta acotado por el consumo en los periodos siguientes.

Es decir que para el modelo propuesto en este capítulo, se pueden reproducir el esquema de incentivo que lleva a esforzar a buscar trabajo cuando esta desempleado. Los problemas es que el espacio de posibilidadeds es menor debido a que el problema no esta definido para todos los valores de estados. Una ventaja es que como el consumo al cual se puede disminuir esta acotado por el valor de b, a diferencia del otro caso en que el consumo no esta acotado por tanto puede caer a valores de consumo de miseria.En Pavoni (2006)[15], se analiza esta situación en la que los problemas de riesgo moral repetido el no esta acotado inferiormente, por tanto con probabilidad positiva, para evitar esto analiza un sistema en que para empleado se le asegura un nivel mínimo de utilidad, en comparación con este caso que el nivel mínimo esta caracterizado por un consumo mínimo. Pero se tiene el resultado similar cualitativamente, el consumo decrece en el desempleo hasta llegar a un valor mínimo y de ahí se mantiene constante, incentivando a seguir buscando trabajo al ofrecer un valor de empleo mayor y que cumpla la restricción de compatibilidad de incentivos. Es por esto, que este modelo plantea una forma alternativa de plantear el esquema óptimo presentado en Pavoni (2006), que limita el castigo a niveles bajos.

Capítulo 5

Integración Fondo Pensiones

El programa de desempleo chileno integra el programa de desempleo con el de pensiones de retiro, permitiendo transferir el dinero ahorrado de la cuenta individual, que no se utilizó en periodos de desempleo, a los fondos de pensiones. El del programa de seguro de desemplep, de Chile, no considera la edad, ni el el fondo de retiro de desempleo. En la literatura sobre este tema, el trabajo de Hairault et al (2012), analiza el sistema de desempleo para trabajadores cercanos a la edad de retiro. Se muestra que para los trabajadores cercanos a su edad de retiro, es más díficil para la agencia de desempleo, incentivarlos a buscar trabajo. Esto hace notar, que el esquema debiera variar, en relación a la edad. Además como a mayor edad, la cuenta de ahorros debe ser mayor, los incentivos a no buscar a trabajo y utilizar el dinero ahorrado debe ser mayores. Con esta motivación se analizará en que se diferencia con el modelo inicial, con el que se propone en este capítulo, que incorpora la posibilidad que el agente se pueda jubilar, por tantos existen otros efectos que deberían cambiar el esquema óptimo para incentivar a un trabajador cercano a la edad de retiro o con ahorros mayores en la cuenta de ahorro, situaciones en que los incentivos a retirarse son mayores

5.1. Modelo

Para incorporar el sistema de pensiones, se agrega un nuevo estado para el trabajador, e=2 Retirado “r". Se asume que el agente se retira con probabilidad exógena que depende de la edad del trabajador, δ_T, con T la edad del agente, con $\delta_T \in (0,1)$ creciente en T. La edad se incorpora como variable de estado del modelo. Se asume que el trabajador se puede retirar estando tanto desempleado, como empleado y a cualquier edad. Además, en cada periodo puede elegir retirarse.

5.1.1. Retiro

Cuando el trabajador esta retirado, primero se asume que el gobierno entrega una transferencia a q al agente , y que adicionalmente consume una cuota permanente y constante de la suma de sus ahorros individuales del fondo de desempleo (rx), y del fondo de pensión (ry)que se financia con parte del salario. Por tanto el consumo total en estado de retiro es, $c^r = q + r(x + y)$. Para esta parte se considera que el gobierno puede controlar el valor de q, por tanto si el nivel de ahorros es muy altos, el valor podría ser negativo, es decir cobrar impuestos al trabajador si $q < r(x + y)$.

Cuando el agente esta retirado, como no hay ningún problema de incentivos entre el principal y el agente, es óptimo entregarle un nivel constante de consumo c^r, por lo que se puede definir el valor prometido esperado en retiro como:

$$V^r = \frac{u(q + r(x + y))}{1 - \beta}$$

Por tanto, dado que la transferencia del principal va ser q, se puede definir el costo para el gobierno como

$$P(V^r, x', y') = \frac{u^{-1}\left((1 - \beta)V^r\right)}{1 - \beta} - \frac{(x + y)r}{1 - \beta}$$

Del teorema del envolvente

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = \frac{1}{u'(c^r)}$$

Por lo que el costo para el principal es convexo, y creciente en V, la utilidad prometida.

5.1.2. Desempleado

Cuando el trabajador esta desempleado, el principal busca incentivar al agente a esforzarse en buscar trabajo, pero como ahora existe la posibilidad de retiro, el problema cambia en comparación al caso anterior, debido a que el valor prometido debe incentivar también al trabajador a que no se retire.

Se asume que la secuencia es la siguiente, al principio del periodo de desempleo el agente elige nivel de esfuerzo (0 o 1) y si se retira o no, en forma simultánea. Por tanto existen cuatro combinaciones de acciones posibles

1 El agente se esfuerza en buscar en trabajo y no se retira

$$u(c^u) - 1 + (1 - \delta_T)\beta\left[pV^e + (1 - p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r$$

2 El agente se esfuerza en buscar en trabajo y se retira

$$u(c^u) - 1 + \beta V^r$$

3 El agente no se esfuerza en buscar en trabajo y se retira

$$u(c^u) + \beta V^r$$

4 El agente no se esfuerza en buscar en trabajo y no se retira

$$u(c^u) + (1 - \delta_T)\ \beta V^u + \delta_T \beta V^r$$

Como el principal busca que el trabajador se esfuerze, la acción 1 debiera ser mayor que las demás, esta opción se define como la acción óptima a seguir por parte del trabajador para que sigue sin retirare y buscando trabajo. Para esto, se debe cumplir la siguiente restricción:

$$u(c^u) - 1 + (1 - \delta_T)\beta \left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T \beta V^r \geq$$
$$\text{máx}\left\{u(c^u) - 1 + \beta V^r, u(c^u) + \beta V^r, u(c^u) + (1 - \delta_T)\ \beta V^u + \delta_T \beta V^r\right\}$$

Claramente, siempre se cumple $u(c^u) + \beta V^r > u(c^u) - 1 + \beta V^r$, es decir que si re retire no se esfuerza, y elige $a = 0$.
Por lo que solo quedan dos casos posibles:

a $u(c^u) + (1 - \delta_T)\beta V^u + \delta_T \beta V^r \geq u(c^u) + \beta V^r$

b $u(c^u) + \beta V^r \geq u(c^u) + (1 - \delta_T)\beta V^u + \delta_T \beta V^r$

Si se cumple el caso **a**, equivale a decir que $V^u \geq V^r$, es decir que el agente prefiere permanecer activo (no retirarse), si el valor prometido de continuar desempleado es mayor que el valor que obtendría si se retira.

Para ese caso se tiene la restricción inicial, se puede reescribir de la siguiente forma

$$u(c^u) - 1 + (1 - \delta_T)\beta \left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T \beta V^r \geq u(c^u) + (1 - \delta_T)\beta V^u + \delta_T \beta$$

Por tanto la restricción de compatibilidad de incentivos para el caso **a** es la siguiente

$$(1 - \delta_T)\beta p[V^e - V^u] \geq 1 \qquad (ICa) \tag{5.1}$$

Esta restricción, es similar al caso sin retiro, con la diferencia, que esta acompañada de un termino δ_T, que depende de la edad. Para un trabajador con edad $T' > T$, con mayor probabilidad se retira, además con menor probababilidad esta empleado, $(1-\delta_T)p > (1-\delta_{T'})p$.
Diferenciando la ecuación de compatibilidad de incentivos, con respecto a δ_T se obtiene:

$$\partial \beta p(V^e - V^u) \geq \frac{\partial \delta_T}{(1 - \delta_T)^2} \tag{5.2}$$

Por lo que a mayor edad mayor el valor de $V^e - V^u$ necesaria para cumplir la restricción de compatibilidad de incentivos. Por tanto para un valor prometido de empleo V^e, el valor de desempleo V^u debe ser cada vez menor a medida que el trabajador es más viejo, es decir mayor es el castigo para de esta forma incentivarlo a buscar trabajo. Esto se debe a que la probabilidad de retirarse exógenamente es muy alta por tanto sus incentivos para esforzarse y trabajar son menores, debido a su valor descontado futuro va ser menor, y el valor prometido de retiro va tener un mayor peso.

Para el caso **b**, despejando terminos se tiene que es equivalente a que $V^r \geq V^u$, es decir que el agente prefiere retirarse sin esforzarse a estar desempleado sin esfuerzo,si y solo si el valor de continuación retirarse es mayor que el valor de continuación de seguir desempleado.

Para ese caso se tiene la restricción inicial, se puede reescribir de la siguiente forma

$$u(c^u) - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r \geq u(c^u) + \beta V^r$$

Por tanto la restricción de compatibilidad de incentivos para el caso **b** es la siguiente

$$(1-\delta_T)\beta[pV^e + (1-p)V^u - V^r] \geq 1 \qquad (ICb) \tag{5.3}$$

Primero que nada, notemos que si $V^u = V^r$, entonces se vuelve al caso a **a**, por tanto para estar en este caso se debe cumplir la desigualdad en forma estricta ($V^r > V^u$). Luego, si reescribimos la ecuación (5.1.2) de la siguiente forma:

$$pV^e + (1-p)V^u \geq \frac{1}{(1-\delta_T)\beta} - V^r$$

Se pude determinar que se debe cumplir que $V^e > V^u$.Para demostrarlo, supongamos el caso contrario: $V^e \leq V^u < V^r$, entonces se debe cumplir que:

$$pV^e + (1-p)V^u - V^r = p(V^e - V^u) + (V^u - V^r) < 0$$

Lo que contradice la restricción (5.1.2). Por tanto $V^e > V^u$, y $V^r > V^u$.
Más generalmente se cumple que $V^e > V^r > V^u$. Veamos que pasa si no se cumple, ($V^r > V^e > V^u$) :

$$pV^e + (1+p)V^u \leq V^r$$

Lo que contradice la restricción de incentivos compatibles. Por lo que para el caso **b**, los pagos prometidos deben ser tales que se cumpla:

$$V^e > V^r > V^u$$

El problema de programación dinámica, del costo del principal cuando el trabajador esta desempleado $C(V, x, y)$. Con y el fondo de pensión individual, la rentabilidad de este fondo, y el de fondo de cesantía r

$$
\begin{array}{l}
C(V,x,y) = \underset{c,V^u,V^e,V^r,d}{\text{mín}} c - xd + \\
\beta\left\{(1-\delta_T)\left[(pW(V^e,x',y') + (1-p)C(V^u,x',y')\right] + \delta_T P(V^r x',y')\right\} \\
s\ t\ ; \\
\ u(c^u) - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r = V \\
(1-\delta_T)\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \qquad\qquad si\ \ V^u \geq V^r \\
(1-\delta_T)\beta[pV^e + (1-p)V^u - V^r] \geq 1 \quad si\ \ V^u < V^r \\
x' = x(1+r) - dx \\
y' = y(1+r)
\end{array}
$$

Dado μ^u,η^u,ϕ^u de los tres primeros multiplicadores de lagrange correspondientes, las condiciones de primer orden son las siguientes:

a $V^u \geq V^r$

$$\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} = \mu^u - \frac{p}{1-p}\eta^u \tag{5.4}$$

$$\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e} = \mu^u + \eta^u \tag{5.5}$$

$$\frac{\partial P(V^r,x',y')}{\partial V^e} = \mu^u \tag{5.6}$$

b $V^r > V^u$

$$\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} = \mu^u + \phi^u \tag{5.7}$$

$$\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e} = \mu^u + \phi^u \tag{5.8}$$

$$\frac{\partial P(V^r,x',y')}{\partial V^e} = \mu^u - \frac{1-\delta_t}{\delta_T}\phi^u \tag{5.9}$$

Las condiciones de envolventes son las siguientes

$$\mu^u = \frac{1}{u'(c^u)} \tag{5.10}$$

$$\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V} = \mu^u \tag{5.11}$$

Para el estado empleo, debe cumplir la restricción que el valor de seguir en estado activo (empleado o desempleado) sea mayor o igual que estar retirado. De esta forma dejar indiferente al agente entre retirarse o no, la lógica de esta restricción es que con valores muy altos de V^r, el agente podría elegir retirarse y no participar en el sistema de desempleo.

$$u(c^e) + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T \beta V^r \geq u(c^e) + \beta V^r$$

Por tanto la restricción de participación es la siguiente:

$$(1-\lambda)V^e + \lambda V^u \geq V^r \tag{5.12}$$

5.1.3. Empleado

Ahora el costo para el gobierno cuando el agente está trabajando $W(V,x,y)$, es el mismo problema que el modelo inicial, pero se agrega la restricción de participación voluntaria, y el ahorro en el fondo de pensión (y). El problema de progamación dinámica es el siguiente:

$$\begin{aligned}
&W(V,x,y) = \min_{c,V^u,V^e,V^r,s_u} c - w(1-s_u-s_p) + \\
&\beta\left\{(1-\delta_T)\left[(1-\lambda)W(V^e,x',y') + \lambda C(V^u,x',y'\right] + \delta_T P(V^r,x',y')\right\} \\
&s\ t\ ; \\
&u(c) + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T\beta V^r = V \\
&(1-\lambda)V^e + \lambda V^u \geq V^r \\
&x' = x(1+r) + ws_u \\
&y' = y(1+r) + ws_p
\end{aligned}$$

Con s_p el porcentaje del salario ahorrado en fondo de pensión no controlado por el principal, y s_u, en el fondo individual de cesantía

Las condiciones de primer orden, con μ^e,y $\beta\varepsilon^e$, las dos primeros multiplicadores de Lagrange

$$\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} = \mu^e + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T} \tag{5.13}$$

$$\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e} = \mu^e + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T} \tag{5.14}$$

$$\frac{\partial P(V^r,x',y')}{\partial V^r} = \mu^e - \frac{\varepsilon^e}{\delta_T} \tag{5.15}$$

$$\mu^e = \frac{1}{u'(c^e)} \tag{5.16}$$

$$\frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \mu^e \tag{5.17}$$

5.2. Análisis

5.2.1. Desempleo

Para los dos caso de desempleo se puede demostrar que si la restricción de incentivos no esta activa el agente no tiene incentivos para buscar trabajo, debido a que recibe pagos constantes, sin importar el estado en el que se encuentre, empleado, desempleado o retirado:

Proposición 5.1 *Para el caso **a** y **b**, si la restricción de IC no esta activa, el agente no se esfuerza*

Demostración. Para ambos casos, si $\eta^u = 0$ o si $\phi^u = 0$, se tiene lo siguiente:

$$\frac{1}{u'(c_t^u)} = \frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = \frac{1}{u'(c_{t+1}^r)} \quad (5.18)$$

Por tanto tiene que la secuencia de consumo es independiente del estado por tanto, un trabajador en estado desempleo no tiene incentivos para esforzarse $a = 1$, y prefiere estar desempleado en todos los periodos, hasta que eventualmente se retire. □

De lo que se concluye que la restricción de participación debe estar activa, para el agente se esfuerze en buscar trabajo.
Ahora se debe caracterizar la secuencia de pagos para cada caso posible:

Proposición 5.2 *Para el caso **a**, los beneficios son decrecientes en el desempleo, si la restricción de IC está activa*

Demostración. Si la restricción de incentivo compatible está activa, entonces $\eta^u > 0$. Por 5.4 y 5.11, se debe cumplir que

$$\frac{\partial C(V, x)}{\partial V} > \frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u} \quad (5.19)$$

Por lo que por convexidad estricta de $C(V, x)$, $V > V^u$. Es decir que en todos los periodos el valor prometido de continuación del desempleo decrece , si la restricción de incentivo compatible está activa y el $V^u \geq V^r$ □

Ahora para el caso **b** el resultado es distinto al caso anterior y a lo tradicional en la literatura sobre seguros de desempleo.

Proposición 5.3 *Para el caso **b**, los beneficios son crecientes en el desempleo, si la restricción de IC está activa*

Demostración. Si la restricción de incentivo compatible está activa, entonces $\phi^u > 0$. Por 5.7 y 5.11,en este caso se cumple, que

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} < \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} \tag{5.20}$$

Usando el mismo argumente convexidad estricta de $C(V,x)$, ahora se tiene que $V < V^u$. Es decir que en todos los periodos el valor prometido de continuación del desempleo. Si la restricción de IC está activa y además $V^u < V^r$ □

El consumo en el periodo de desempleo debe ser creciente si $V^r > V^u$, debido a que este caso la opción de desvio signfica que consume un valor constante en todos los periodos siguientes (pensión de retiro) mayor que el consumo de hoy, si la restriccion no esta activa, recibe un consumo constante menor por tanto se retira. Si esta activa, el valor prometido de continuación de seguir desempleado es creciente y el valor prometido de reempleo también es creciente, por tanto el valor prometido esperado de seguir sin retirarse debe ser mayor que la opción de retirarse, para incentivar a que el trabajador no se retire.

Estos resultados, sugieren que para el caso que $V^u \geq V^u$ (**a**), se cumple el resultado tradicional del modelo de Hopenhayn y Nicolini, es decir que los beneficios de desempleo son decrecientes, la diferencia de este modelo, es que al agregar la posibilidad de retiro, para satisfacer la restricción de compatibilidad de incentivos, es necesario aplicar un castigo mayor, es decir una mayor brecha entre valor prometido de empleo y desempleo. Como, para este caso el principal puede controlar completamente el consumo del agente, y además podría expropiar los fondos de ahorro, de esta forma reducir el valor de retiro (V^r), e incentivarlo a buscar trabajo, es decir no permitir que tenga incentivos a retirarse, disminuyendo V^r a un valor menor o igual a V^u.Por tanto, la situación en la que el valor de retiro sea mayor al de permanecer desempleado (caso **b**), el principal puede evitarla, y estar siempre en el caso **a**, en la que claramente es menos costoso para el principal incentivar a buscar trabajo al agente.

5.2.2. Empleo

Para el estado de empleo, no se puede tener activa, la restricción de participación voluntaria, y ofrecer un valor esperado de continuación igual de empleo y desempleo, como se ha determinado anteriormente, es óptimo entregar un consumo constante en el empleo, debido a la ausencia de riesgo moral.

Proposición 5.4 *La restricción de participación voluntaria no esta activa si los beneficios son constantes en el desempleo*

Demostración. Para demostrar que la restricción no activa, se supone que si lo es, y $V^u = V^r$ entonces $\varepsilon^e > 0$ y $(1-\lambda)V^e + \lambda V^u = V^e$

Además por las condiciones de primer orden y envolvente

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \frac{\partial W(V, x, y)}{\partial V} + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T}$$

por lo que,

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} > \frac{\partial W(V, x, y)}{\partial V}$$

y entonces $V^e > V$, se tendría beneficios de desempleo crecientes con el periodo de empleo. Por otro lado

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} < \frac{\partial W(V, x, y)}{\partial V}$$

$$\frac{1}{u'(c^r)} < \frac{1}{u'(c)}$$

Por lo que se tiene que $c^r < c$,por tanto, como $u()$ es creciente

$$V^r = \frac{u(c^r)}{1-\beta} < V^r = \frac{u(c)}{1-\beta} \Rightarrow (1-\beta)V^r < u(c)$$

$$\begin{aligned} V &= u(c) + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T \beta V^r \\ &> (1-\beta)V^r + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T \beta V^r \end{aligned}$$

Reemplazando $(1-\lambda)V^e + \lambda V^u = V^r$ y simplificando

$$V > (1-\lambda)V^e + \lambda V^u$$

$$= V^e + \lambda(V^u - V^e) > V^e$$

Lo anterior del supuesto que $V^e = V^u$ Entonces $V > V^e$, que es una contradicción, por el supuesto inicial. $\square$

Por tanto la transferencia y el consumo prometido permanece constante el empleo, con el valor prometido igual al valor de continuación de empleo y desempleo, y por la restricción de participación voluntaria, tal que $\lambda V^u + (1-\lambda)V^u > V^r$, la intuición de esto es que el valor esperado de seguir activo, debe ser estrictamente mayor al retiro, debido a que esta forma el trabajador no tiene incentivos a retirarse, y como el gobierno puede cobrar impuestos o pagar subsidio, o aumentar los ahorros individuales (disminuye el costo de desempleo para el gobierno), prefiere siempre que siga activo (trabajando, o en estado desempleo). Como no existe riesgo moral es óptimo que el consumo sea constante.

La ecuación de euler inversa, para este modelo, es la siguiente, juntando las CPO para el desempleo

$$\frac{1}{u'(c)} = (1-\delta_T)\left[p\frac{\partial W(V^u, x', y')}{\partial V^e} + (1-p)\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u}\right] + \delta_T \frac{\partial P(V^u, x', y')}{\partial V^u}$$

$$\frac{1}{u'(c)} = (1-\delta_T)\left[p\frac{1}{u'(c^e)} + (1-p)\frac{1}{u'(c^u)}\right] + \delta_T\frac{1}{u'(c^r)}$$

Aplicando desigualdad de Jensen a la ecuación anterior

$$u'(c) < (1-\delta_T)\left[pu'(c^e) + (1-p)u'(c^u)\right] + \delta_T u'(c^r) \tag{5.21}$$

Se obtiene la ecuación similar pero con λ, en vez de p, si se ocupa las ecuaciones del empleo

$$u'(c) < (1-\delta_T)\left[(1-\lambda)u'(c^e) + \lambda u'(c^u\right] + \delta_T u'(c^r) \tag{5.22}$$

Estas ecuaciones indican, que el consumo de hoy esta acotado por el consumo en los próximos periodos, además que al aumentar la edad, es decir al aumentar δ_T, tiene mayor peso el consumo de retiro, por tanto un aumento en el consumo en el retiro va influir en la disminución del consumo hoy en mayor magnitud en personas de mayor edad

5.3. Integración con Pensión Fija

El módelo propuesto, realiza el supuesto, que el principal puede controlar el valor de prometido del retiro del agente, por tanto podía cobrar impuestos al trabajador con altos niveles de ahorro para que continuara esforzandose en buscar un nuevo trabajo. Es decir, el control total es poco realista, y se tienen situaciones como la apropiación de los ahorros de los trabajadores, o inducir a castigos con consumos esperados muy bajos. Por ejemplo, entregar un valor de retiro bajo o igual al de desempleo, para que el agente no tenga incentivos, en ningún periodo a retirarse de forma endógena.

En esta sección se analiza el caso en que el gobierno no puede apropiarse de los ahorros de los trabajadores, por tanto habrán situaciones en las que el principal no puede incentivar a esforzarse al trabajador aplicando un perfil de consumo decreciente al desempleo, debido a que el trabajador no tiene incentivos en participar, por que su outside option (V^r) es mayor que el el valor presente de seguir desempleado si el consumo decrece. Esta situación plantea una situación y un esquema de incentivos distinto ar tradicional de Hopenhayn y Nicolini, el cual varía en relación a la edad y los niveles de ahorros acumulados en los periodos de empleo. Y que para trabajadores viejos, con altos ahorros acumulados el principal deberá entregar beneficios crecientes para que este se esfuerce, y para los otros caso, el nivel al cual puede bajar el consumo esta acotado por valor futuro de retirarse en el otro periodo.

5.3.1. Retiro

Para el retiro, el gobierno se compromete con entregar un monto mínimo, análogo a la pensión básica $\bar{q}$ solidaria para personas sin ahorro en el sistema dfe retiro chileno. Por tanto ahora el consumo en el retiro es $c^r = \bar{q} + r(x+y)$. Con $\bar{q}$ constante en todos los periodos , y la parte variable $r(x+y)$ depende de los ahorros del trabajador, y de la duración de los desempleos, por tanto un trabajador con periodos de desempleo cortos, o pocos, tiene mayor ahorro, que alguien de la misma edad con periodos de desempleo más largos.

Entonces el valor prometido para el retiro es el siguiente:

$$V^r = \frac{u(\bar{q} + r(x+y))}{1-\beta}$$

Por lo que para los estados de empleo y desempleo, va ser función de las variables de estado x e y.

5.3.2. Análisis

Para el estado de desempleo se tienen las mismas condiciones de envolvente y de primer orden, menos la ecuación para V^r, debido a que no es una variable de decisión para el agente en ningún estado. Por tanto las condiciones ahora son, dependiendo del caso.

a $V^u \geq V^r$

$$\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \mu^u - \frac{p}{1-p}\eta^u \tag{5.23}$$

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \mu^u + \eta^u \tag{5.24}$$

b $V^r > V^u$

$$\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \mu^u + \phi^u \tag{5.25}$$

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \mu^u + \phi^u \tag{5.26}$$

Las condiciones de envolventes son las siguientes

$$\mu^u = \frac{1}{u'(c^u)} \tag{5.27}$$

$$\frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \mu^u \tag{5.28}$$

5.3.3. Desempleo

Como el valor del retiro (V^r) depende de x e y (si $s = 0$ solo de y), se puede ver, que en principio existen dos casos en los que el contrato cambia, dependiendo del valor prometido V, si es mayor o menor a V^r

Caso: $V > V^r$

Sean los ahorros en t x_t, y_t tal que $V_t > V^r_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$, con x_{t+1} dependen de la decisión óptima de d, y $y_{t+1} = (1+r)y_t$.

Por tanto se pueden definir cotas para el valor de V^r, para x_t, y_t. El menor valor, con $d = 1$, y el mayor con $d = 0$

$$\underline{V}^r(x_t r, y_t(1+r)) \leq V^r(x_{t+1}, y_{t+1}) \leq \overline{V}^r(x_t(1+r), y_t(1+r)) \tag{5.29}$$

Con

$$\underline{V}^r(x_t r, y_t(1+r)) = \frac{u(\bar{q} + r(x_t r + y_t(1+r))}{1-\beta}$$

,

$$\overline{V}^r(x_t(1+r), y_t(1+r)) = \frac{u(\bar{q} + r(1+r)(x_t + y_t))}{1-\beta}$$

Por tanto suponemos que la variable de estado valor prometido en (t) es mayor que el mayor valor que puede tomar V^r, es decir $V_t > \overline{V}^r_{t+1}$, por notación llamaremos este caso a $V > V^r$. Cabe e destacar que para este caso si V_t, esta dentro del intervalo también se debería cumplir que la desición de V^r sea menor a V_t, por que implica un menor costo para el principal, por tanto se incluye este caso. Además, si no tiene ahorro, el principal no tiene ninguna control sobre el valor de V^r.

Se analiza ahora, las condiciones en las que este caso es factible. En principio se descarta el caso en que ninguna restricción esta activa, debido al mismo argumento que en los casos anteriores, ya que en este caso el trabajador no tiene probablidad positiva de encontrar trabajo. Además como el principal tiene el control sobre los valores de V^e, y V^u, se puede demostrar que en este caso no se puede tener el caso **b**.

Proposición 5.5 *Si la restricción de compatibilidad de Incentivos esta activa y $V > V^r$, entonces se debe cumplir que $V^u \geq V^r$, y $c_t > c^r_{t+1}$*

Demostración. Supongamos que no se cumple, es decir $V^r > V^u$, por tanto se cumple el caso **b**. Por tanto como la la restricción de compatibilidad de incentivos está activa, $\phi^u > 0$, entonces:

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} < \frac{\partial C(V^u, x')}{\partial V^u} \tag{5.30}$$

Por tanto $V^u > V$, y como $V^r > V^u$, entonces $V^r > V$. Lo que es una contradicción.
Por tanto se debe tener $V^u \geq V^r$, es decir el caso **a**, que por proposición , los pagos prometido se ordenan de la siguiente forma:

$$V^e > V > V^u \geq V^r \tag{5.31}$$

Para demostrar que $c_t > c^r_{t+1}$, esto es, que el consumo de hoy sea mayor al consumo si retira, en el próximo periodo, supongamos que no se cumple, entonces: $c_t \leq c^r_{t+1}$, entonces, como $u()$ es creciente,

$$V^r = \frac{u(c^r)}{1-\beta} \geq \frac{u(c)}{1-\beta},$$

entonces

$$V^r(1-\beta) \geq u(c) \tag{5.32}$$

De la ecuación para el valor prometido de utilidad:

$$V = u(c) - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r$$

Como la restricción de incentivos esta activa ICa $\beta(1-\delta_t)p(V^e - V^u) = 1$, reemplazando queda:

$$= u(c) + \beta(1-\delta_T)V^u + \delta_T\beta V^r$$

Por 5.32

$$\leq V^r(1-\beta) + \beta(1-\delta_T)V^u + \delta_T\beta V^r$$

además como $V^r \leq V^u$

$$\leq V^u(1-\beta) + \beta(1-\delta_T)V^u + \delta_T\beta V^u = V^u$$

Entonces $V < V^u$, lo que contradice la desigualdad 5.31. Por tanto, se debe cumplir que $c_t > c^r_{t+1}$ □

Corolario 5.6 *Si se cumplen los supuestos anteriores existe una cota inferior del valor del beneficio de desempleo, que depende de x e y*

Como el gobierno puede controlar parcialmente el consumo de retiro del próximo periodo, por medio de d. Si se cumple que $V > V^r$, con la restriccion de IC está activa, por proposición anterior:

$$c^r_{t+1} < c_t$$

$$\bar{q} + r(x_{t+1} + y_{t+1}) < b_t + x_t d_t$$

Por tanto el menor valor que puede entregar el principal ($\underline{b}$), con $d_t = 1$ (para un consumo c, aumenta d entonces b disminuye);

$$\bar{q} + r(x_t r + y_t(1+r)) - x_t < \underline{b}_t$$

Que depende de las variables de estado de los ahorros, x e y, estrictamente creciente en y, y decreciente en x (reordenando y factorizando, se tiene $x_t\left[r^2 - 1\right] < 0$) Si el agente no tiene ahorros, la cota es:

$$\bar{q} + r(1+r)y_t < \underline{b}_t$$

Caso: $V < V^r$

Para este caso, con el mismo razonamiento que el caso anterior, se asume el valor prometido es mayor que el mínimo valor del retiro, en función de los ahorros, es decir $V_t < \underline{V}^r_{t+1}$

Proposición 5.7 *Si la restricción de compatibilidad de Incentivos esta activa y $V < V^r$, entonces se debe cumplir que $V^u \leq V^r$, y $c_t < c^r_{t+1}$*

Demostración. Supongamos que no se cumple, es decir $V^r \leq V^u$, por tanto se cumple el caso **a**. Por tanto como la la restricción de compatibilidad de incentivos está activa, $\eta^u > 0$, entonces:

$$\frac{\partial C(V,x)}{\partial V} > \frac{\partial C(V^u,x')}{\partial V^u} \tag{5.33}$$

Por tanto $V^u < V$, y como $V^r > V^u$, entonces $V^r > V$. Lo que es una contradicción.
Por tanto se debe tener $V^u \geq V^r$, es decir el caso **a**, que por la proposición , los pagos prometido se ordenan de la siguiente forma:

$$V^e > V^r > V^u > V \tag{5.34}$$

Para demostrar que $c_t < c^r_{t+1}$, esto es, que el consumo de hoy sea mayor al consumo si retira, en el próximo periodo, supongamos que no se cumple, entonces: $c_t \geq c^r_{t+1}$, entonces, como $u()$ es creciente,

$$V^r = \frac{u(c^r)}{1-\beta} \geq \frac{u(c)}{1-\beta},$$

entonces

$$V^r(1-\beta) \leq u(c) \tag{5.35}$$

De la ecuación para el valor prometido de utilidad:

$$V = u(c) - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r$$

Con IC para este caso activa $\beta(1-\delta_T)(pV^e + (1-p)V^u - V^r) = 1$

$$= u(c) - 1 + 1 + (1-\delta_T)\beta V^r + \delta_T\beta V^r = u(c) + \beta V^r$$

Utilizando la desigualdad 5.35

$$\geq V^r(1-\beta) + \beta V^r = V^r$$

Entonces $V \geq V^u$, lo que contradice la desigualdad 5.31. Por tanto se concluye que se debe cumplir que $c_t > c^r_{t+1}$ □

Corolario 5.8 *Si se cumplen los supuestos anteriores existe una cota superior del valor del beneficio de desempleo, que depende de x e y*

$$c^r_{t+1} > c_t$$

$$\bar{q} + r(x_{t+1} + y_{t+1}) > b_t + x_t d_t$$

Por tanto el menor valor que puede entregar el principal ($\bar{b}$), con $d_t = 0$ (para un consumo c, disminuye d entonces b aumenta);

$$\bar{q} + r(1+r)(x_t + y_t) > \bar{b}_t$$

Si no tiene ahorros, esta desigualda queda:

$$\bar{q} + r(1+r)(y_t) > \bar{b}_t$$

Como se analizó en los capítulos anteriores, siguiendo el análisis de Pavoni (2006) [15], en las que el esquema de desempleo óptimo debe estar acotado para no caer en nivel de consumo muy bajos. Los resultados de los corolarios anteriores muestran un caso en que el consumo decae hasta un límite endógeno determinado por los niveles de ahorro, es decir depende de las distintas historias de empleo y desempleo de los agentes.

Finalmente, queda el caso que $V = V^r$, para este caso se puede comprobar que no se puede tener la restricción de compatibilidad de incentivos

Proposición 5.9 *Si $V = V^r$, la restricción de compatibilidad de incentivos no puede estar activa, y el consumo es constante los periodos siguientes de desempleo*

Demostración. Para verificar que IC no puede estar activa, hay que verificar los dos casos, según el valor de V^u.
Si $V^u \geq V^r$, (Caso **b**), y ICb está activa, entonces como se demostro anteriormente, se tiene que:

$$V^u < V = V^r$$

y entonces, $V^u < V^r$, lo que contradice el supuesto anterior.

Si $V^u < V^r$ (Caso **a**), y ICa está activa, en este caso se tiene que

$$V^u > V = V^r$$

entonces, $V^u > V^r$, lo que tambien es una contradicción.

Entonces se concluye que si $V = V^r$, $\eta^u = 0$, y $\phi = 0$, entonces:

$$\frac{1}{u'(c_t^u)} = \frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \frac{1}{u'(c_{t+1}^r)} \tag{5.36}$$

Es decir que el consumo es constante, y además,

$$V^u = V = V^r \tag{5.37}$$

El valor prometido de desempleo V^u, es igual a su valor de retiro V^r $\square$

Corolario 5.10 *Para que el trabajador se esfuerce el valor prometido no puede ser igual al valor de continuación de retiro*

Por tanto, dado un valor inicial prometido al inicio del periodo de desempleo, para que el trabajador se esfuerce y la restricción IC este activa, el valor de continuación va crecer o disminuir, dependiendo de V^r pero no alcanza este valor. Es decir dado un V_0, alto el consumo y el valor prometido en el desempleo es decreciente hasta alcanzar el valor de V^r y en los periodos siguientes se mantiene constante, en el caso contrario si V_0 es bajo el consumo crece hasta permancer constante cuando V se acerque a V^r

5.3.4. Empleo

Ahora se analiza el caso del empleo, siguiendo la misma lógica anterior:

Caso: $V > V^r$

Para este caso, igualmente que en el caso anterior, los beneficios son constantes en todo el periodo de empleo. Además los V^e y V^u son constantes. Con la restricción de participación no activa, se debe cumplir que:

$$\lambda V^u + (1-\lambda)V^u > V^r \tag{5.38}$$

Como V^r aumenta en el empleo, esta restricción se cumple solo hasta que el valor de V^r, iguale al valor de $\lambda V^u + (1-\lambda)V^u$. O debido al inicio del reempleo si el valor prometido el valor sea menor que el retiro

Caso: $V \leq V^r$

Claramente, en este caso no se puede cumplir la restricción anterior $\lambda V^u + (1-\lambda)V^u > V^r$, por tanto para el agente no se retire la restricción de participación debe estar activa, es decir se debe cumplir que:

$$\lambda V^u + (1-\lambda)V^u = V^r \tag{5.39}$$

Es decir la restricción debe estar activa, y $\varepsilon^e > 0$

Además por las condiciones de primer orden y envolvente

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \frac{\partial W(V, x, y)}{\partial V} + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T}$$

entonces,

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} > \frac{\partial W(V, x, y)}{\partial V}$$

Se concluye que $V^e > V$, por lo que los beneficios deben ser decrecientes, de otra forma el agente tiene incentivos a retirarse y no seguir trabajando.
Y como V^r sigue creciendo, $\lambda V^u + (1-\lambda)V^u$ debe crecer en la misma proporción para mantener la igualdad Es decir que para el caso del empleo, al agregar el retiro y no permitiendo que el principal pueda variar el fondo de retiro, se tiene una situación distianta en la que es necesario entregar un consumo creciente si esta trabajando para incentivar al trabajador a que no se retire.

En este capítulo se determino que si se agrega la posibilidad de retirarse, si el principal tiene el control sobre el retiro del agente, para no incentivarlo a que no se retire va entregarle siempre un valor de retiro menor al valor prometido actual, por tanto no deja que el agente acumule activos de desempleo ni de retiro, y el problema es similar al de Hoppenhayn y Nicolini (1997). Pero si consideramos el caso en que el principal no puede controlar el valor de retiro, el esquema es distinto, el consumo va ser decreciente en el desempleo, solo si el valor de retiro es menor que el valor prometido actual y va ser creciente, en el caso contrario. Además se incorporan cotas asociadas a este valor de retiro, valor al cual no puede disminuir el consumo.

Por tanto que el consumo sea creciente cuando existen muchos incentivos a retirarse por que la outside option es muy alta, plante una situación que no se ha revisado en la literatura, y que tiene que ver con la dificultad de incentivar a un trabajador en la edad cerca del retiro, si se castiga con un consumo decreciente se retira por que obtiene una mayor utilidad consumiendo sus ahorros, pero si se promete un consumo creciente, se esforzará a buscar trabajo si la consumo esperado es mayor que retirarse. El consumo crecerá hasta dejar indiferente al trabajador entre retirarse o no, y para mantener los incentivos se entregará un consumo un poco mayor que el retiro.

Capítulo 6

Integración Fondo Pensiones con transferencias fijas

En este capítulo se estudiará una modificación del modelo anterior, en la que existe una integración del sistema de desempleo con el fondo de pensiones, agregando la posibilidad de retiro para el trabajador. En este caso el principal no puede modificar el beneficio entregado directamente, y tampoco el impuesto. Lo que se intenta buscar con esta modificación al modelo anterior, es verificar que si el esquema de incentivos es similar al caso anterior. Es decir, si el consumo es decreciente para ciertos valores de retiro, y para otros es creciente. Considerando que en este caso las cuentas de ahorro tienen mayor importancia, al proporcionar valores mayores al mínimo que entrega el gobierno. Por tanto se busca comprobar si para esta situación el gobierno utiliza las cuentas de ahorro al obligar al agente a ahorrar para financiar su consumo en el desempleo

6.1. Retiro

Para este caso el consumo en el retiro es $c^r = q + r(x+y)$. con q fijo para este caso, se puede considerar como la pensión básica solidaria de vejez (PBSV) en el sistema chileno. Entonces el valor prometido para el retiro se define como:

$$V^r = \frac{u(q + r(x+y))}{1-\beta}$$

El costo para el principal se define

$$P(V^r, x', y') = \frac{u^{-1}\left((1-\beta)V^r\right)}{1-\beta} - \frac{(x+y)r}{1-\beta}$$

Reemplazando la definición de V^r se tiene,

$$P(V^r, x', y') = \frac{q}{1-\beta}$$

Derivando la ecuación anterior por V^r, como q es constante:

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = 0$$

y por x'

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{x'} = 0$$

Por tanto para este caso el costo para el gobierno de entregar la pensión no cambia para cada valor de estado, por lo que se puede utilizar como variable exógena para el caso de empleo y desempleo

6.2. Empleo

El problema de programación dinámica para el empleo es el siguiente:

$$\begin{array}{l} W(V,x,y) = \min\limits_{V^u,V^e,V^r,x',s_u} \tau + \\ \beta\left\{(1-\delta_T)\left[(1-\lambda)W(V^e,x',y') + \lambda C(V^u,x',y'\right] + \delta_T P(V^r,x',y')\right\} \\ s\ t\ ; \\ u(w(1-s_u-s_p)-\tau) + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T\beta V^r = V \\ (1-\lambda)V^e + \lambda V^u \geq V^r \\ x' = x(1+r) + ws_u \\ y' = y(1+r) + ws_p \\ V^r(1-\beta) \leq u(q + r(x' + y\prime)) \end{array}$$

Para el el empleo, las CPO, con μ^e,α^e,ν^u los lagrangeanos correspondientes al problema del desempleo. Las CPO, son:

$$\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \mu^e + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T} \tag{6.1}$$

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \mu^e + \frac{\varepsilon^e}{1-\delta_T} \tag{6.2}$$

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = \mu^e - \frac{\varepsilon^e}{\delta_T} - \nu^e\frac{(1-\beta)}{\beta\delta_T} \tag{6.3}$$

$$\bar{s_u}: \quad \mu^e u'\left(w(1-s_u-s_p)+\tau\right)w - \alpha^e w = 0 \tag{6.4}$$

$$x': \quad \beta\left[(1-\delta_T)\left(\lambda\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial x'} + (1-\lambda)\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial x'}\right)\right] + \delta_T\frac{\beta}{1-\beta}u'(c^r)r\mu^e = \alpha^e \tag{6.5}$$

Y por el teorema de la envolvente:

$$V: \quad \frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \mu^e \tag{6.6}$$

$$x: \quad \frac{\partial W(V,x,y)}{\partial x} = (1+r)\alpha^e \tag{6.7}$$

De la ecuación (6.4) se tiene:

$$\mu^e = \frac{\alpha^e}{u'\left(w(1-s_u-s_p)-\tau\right)} \tag{6.8}$$

Como se demostró en el capítulo anterior $\varepsilon^e = 0$ para que el valor prometido sea constante, entonces

$$\frac{\partial W(V^u,x',y')}{\partial V^e} = \frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} \tag{6.9}$$

Es decir $V^e = V$, por tanto el valor prometido por el principal es constante en todos los periodos de empleo, por tanto en este caso no existen diferencias al caso anterior. Lo que es razonable, debido a que como no existe riesgo moral y el valor prometido actual es mayor que el valor de retiro se puede tener la situación en que se entrega un consumo constante y el trabajador no tiene incentivos a retirarse. Peros si el valor de retiro es mayor o igual al valor prometido actual, el consumo debe ser creciente a la misma tasa que en el agente sigue ahorrando activos para el retiro de forma de dejar indiferente entre retirarse y seguir trabajando.

Ahora, para obtener un tipo de ecuación euler, que permite caracterizar la trayectoria de consumo óptimo, se asume que se cumple la restricción $V^r(1-\beta) = u(q+r(x'+y'))$ con igualdad, y $x' = x(1+r)+ws_u$, además reemplazando la definición $P(V^r,x',y')$. Se reescribe el problema para el principal

$$\begin{aligned}
&W(V,x,y) = \min_{V^u,V^e,x'} \tau + \beta\left\{(1-\delta_T)\left[(1-\lambda)W(V^e,x',y') + \lambda C(V^u,x',y'\right] + \delta_T \tfrac{q}{1-\beta}\right\} \\
&s\ t\ ; \\
&u\left(w(1-\tfrac{x'-x(1+r)}{w} - s_p) - \tau\right) + (1-\delta_T)\beta\left[(1-\lambda)V^e + \lambda V^u\right] + \delta_T\beta\tfrac{u(p+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)} = V \\
&(1-\lambda)V^e + \lambda V^u \geq \tfrac{u(q+r(x'+y'))}{(1-\beta)} \\
&y' = y(1+r) + ws_p
\end{aligned}$$

Se observa que la CPO con respecto a V^e, y V^u no cambian por tanto, de igual forma el valor prometido permanece constante, ahora derivando con respecto a x'

$$\begin{aligned}
x': \quad \beta\left[(1-\delta_T)\left((1-\lambda)\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial x'} + \lambda\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial x'}\right)\right] - u'(c)\mu^u \\
+\delta_T\frac{\beta}{1-\beta}u'(c^r)r\mu^e + \varepsilon^e u'(c^r)r = 0
\end{aligned}$$

Y derivando con respecto a x, por el teorema de la envolvente

$$\frac{\partial W(V,x,y)}{\partial x} = u'(c)(1+r)\mu^e \tag{6.10}$$

Como la restricción de participación no esta activa $\varepsilon^e = 0$, como se determino anteriormente, y reemplazando el valor anterior

$$\beta\left[(1-\delta_T)(1+r)\left((1-\lambda)u'(c^e)\mu'^e + \lambda u'(c^u)\mu'^u\right) + \delta_T \frac{u'(c^r)r\mu^e}{1-\beta}\right] = u'(c)\mu^e \tag{6.11}$$

La derivada con respecto a V por teorema de la envolvente,

$$\frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \mu^e \tag{6.12}$$

Por 6.9, se concluye que $\mu^e = \frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e} = \mu'^e$ y $\mu^e = \frac{\partial W(V,x,y)}{\partial V} = \frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} = \mu'^e$ Simplificando se tiene

$$\beta\left[(1-\delta_T)(1+r)\left((1-\lambda)u'(c^e) + \lambda u'(c^u)\right) + \delta_T \frac{u'(c^r)r}{1-\beta}\right] = u'(c) \tag{6.13}$$

Por tanto para este caso se tiene una ecuación de euler, aunque es distinta con el caso anterior en que era una ecuación de euler inversa, en este caso tiene sentido en el caso de del empleo, debido a que los beneficios durante todo este periodo deben permanecer cosntantes durante todo el periodo de desempleo.

6.3. Desempleo

Ahora para el caso del desempleo, se tiene que el principal solo puede modificar el consumo mediante $\bar{c}$, que se obtiene de los ahorros del trabajador

$$\begin{aligned}
&C(V,x,y) = \min_{V^u,V^e,\bar{c}} b + \beta\left\{(1-\delta_T)\left[(pW(V^e,x',y') + (1-p)C(V^u,x',y')\right] + \delta_T P(V^r,x',y')\right\} \\
&s\ t\ ; \\
&u(b+\bar{c}) - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta V^r = V \\
&(1-\delta_T)\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \qquad\qquad si\ \ V^u \geq V^r \\
&(1-\delta_T)\beta[pV^e + (1-p)V^u - V^r] \geq 1 \quad si\ \ V^u < V^r \\
&x' = (1+r)x - \bar{c} \\
&(1+r)x - \bar{c} \geq 0 \\
&y' = y(1+r) \\
&V^r(1-\beta) \leq u(q + r(x'+y\prime))
\end{aligned}$$

Para el desempleo, las condiciones de primer orden son, con μ^u,η^u,ϕ^u α^u, y γ^u, ν^u los lagrangeanos correspondientes al problema del desempleo.

a $V^u \geq V^r$

$$\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} = \mu^u - \frac{p}{1-p}\eta^u \tag{6.14}$$

$$\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e} = \mu^u + \eta^u \tag{6.15}$$

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = \mu^u - \nu^u \frac{(1-\beta)}{\beta\delta_T} \tag{6.16}$$

Ahora dependiendo del valor de retiro se tienen dos posibilidades.

b $V^r > V^u$

$$\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial V^u} = \mu^u + \phi^u \tag{6.17}$$

$$\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial V^e} = \mu^u + \phi^u \tag{6.18}$$

$$\frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial V^r} = \mu^u - \frac{1-\delta_T}{\delta_T}\phi^u - \nu^u \frac{(1-\beta)}{\beta\delta_T} \tag{6.19}$$

Independiente del valor de V^r, la CPO de $\bar{c}_t$

$$\bar{c}_t : \quad \mu^u u'(b + \bar{c}_t) - \alpha^u + \gamma^u = 0 \tag{6.20}$$

$$x' : \quad \beta\left[(1-\delta_T)\left((1-p)\frac{\partial C(V^u, x', y')}{\partial x'} + p\frac{\partial W(V^e, x', y')}{\partial x'}\right) + \delta_T \frac{\partial P(V^r, x', y')}{\partial x'}\right] = \alpha^u \tag{6.21}$$

Y por el teorema de la envolvente:

$$V : \quad \frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \mu^u \tag{6.22}$$

$$x : \quad \frac{\partial C(V, x, y)}{\partial x} = (1+r)\alpha^u - \gamma^u(1+r) - \nu^u u'(q + r(x+y))r \tag{6.23}$$

De la ecuación (6.20), suponiendo que $\gamma = 0$, es decir $(1+r)x - \bar{c} > 0$ los ahorros son suficientes para financiar el consumo del desempleo.

$$\frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \mu^u = \frac{\alpha^u}{u'(c)} \tag{6.24}$$

Si $\gamma^u > 0$

$$\frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} = \mu^u = \frac{\alpha^u - \gamma^u}{u'(c)} \tag{6.25}$$

$$x : \quad \frac{\partial C(V, x, y)}{\partial x} = (1+r)\frac{\partial C(V, x, y)}{\partial V} - \nu^u u'(q + r(x+y))r \tag{6.26}$$

Ahora analizando los casos dependiendo de V^r

6.3.1. $V^u > V^r$

Si la restricción IC esta activa, por (6.14) y por (6.22)

$$\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V} > \frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} \tag{6.27}$$

Lo que significa, $V > V^u$ el valor prometido decrece a a lo largo de los periodos de desempleo Y por (6.16) con (6.22)

6.3.2. $V^u \leq V^r$

Si la restricción IC esta activa, por (6.17) y por (6.22)

$$\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V} < \frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u} \tag{6.28}$$

Es decir $V < V^u$ el valor prometido debe ir aumentando en los periodos de desempleo

Ahora suponiendo que se cumple $V^r = \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)}$, además $x' = (1+r)x - \bar{c}$, se reescribe el problema en el desempleo

$$\begin{array}{l}
C(V,x,y) = \min\limits_{V^u,V^e,x'} b + \beta\left\{(1-\delta_T)\left[(pW(V^e,x',y') + (1-p)C(V^u,x',y')\right] + \delta_T\frac{q}{1-\beta}\right\} \\
s\ t\ ; \\
u(b+(1+r)x-x') - 1 + (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] + \delta_T\beta\frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)} = V \\
(1-\delta_T)\beta p(V^e - V^u) \geq 1 \qquad\qquad si\ \ V^u \geq \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)} \\
(1-\delta_T)\beta[pV^e + (1-p)V^u - \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)}] \geq 1 \quad si\ \ V^u < \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)} \\
x' \geq 0 \\
y' = y(1+r)
\end{array}$$

Para el desempleo, las condiciones de primer orden son, con μ^u,η^u,ϕ^u y γ^u, los lagrangeanos

Primero analizando el caso $\gamma^u = 0$ y $V^u \geq \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)}$ La CPO con respecto a x'

$$x':\ \ \beta\left[(1-\delta_T)\left((1-p)\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial x'} + p\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial x'}\right)\right] - u'(c)\mu^u + \delta_T\frac{\beta}{1-\beta}u'(c^r)r\mu^u = 0 \tag{6.29}$$

Y derivando con respecto a x, por el teorema de la envolvente

$$\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial x} = u'(c)(1+r)\mu^u \tag{6.30}$$

$$\beta\left[(1-\delta_T)(1+r)\left((1-p)u'(c^u)\mu'^u+pu'(c^e)\mu'^e\right)+\delta_T\frac{u'(c^r)r\mu^u}{1-\beta}\right]=u'(c)\mu^u \tag{6.31}$$

Derivando con respecto a V, por teorema de la envolvente

$$\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}=\mu^u \tag{6.32}$$

Reemplazando los valores de μ^u, μ'^u, μ'^e,

$$\begin{aligned}&\beta(1+r)(1-\delta)\left((1-p)\tfrac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}u'(c^u)+p\tfrac{W(V^e,x',y')}{\partial V^e})u'(c^e)\right)\\&+\beta\delta_T\tfrac{u'(c^r)r\mu^u}{1-\beta}\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}=\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}u'(c)\end{aligned}$$

Multiplicando por $1-p$ y la CPO con respecto a V^u, y V^e y sumando el resultado se tiene

$$p\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e}+(1-p)\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}=\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}$$

Reemplazando el valor de $p\frac{\partial W(V^e,x',y')}{\partial V^e}$

$$\begin{aligned}&\beta(1+r)(1-\delta)\left((1-p)\tfrac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}u'(c^u)+\left(\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}-p\tfrac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}\right)u'(c^e)\right)\\&\beta\delta_T\tfrac{u'(c^r)r}{1-\beta}\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}=\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}u'(c)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&\beta(1+r)(1-\delta)(1-p)\tfrac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}\left(u'(c^u)-u'(c^e)\right)+\\&\beta\delta_T\tfrac{u'(c^r)r}{1-\beta}\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}=\tfrac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}\left(u'(c)-\beta(1+r)(1-\delta)u'(c^e)\right)\end{aligned}$$

Dividiendo por $\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}$

$$\beta(1+r)(1-\delta)(1-p)\frac{\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}}{\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}}\left(u'(c^u)-u'(c^e)\right)+\beta\delta_T\frac{u'(c^r)r}{1-\beta}=\left(u'(c)-\beta(1+r)(1-\delta)u'(c^e)\right) \tag{6.33}$$

Para este caso

$$\frac{\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}}{\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}}<1$$

Por tanto se tiene

$$\beta\left[(1+r)(1-\delta)\left((1-p)u'(c^u)+pu'(c^e)\right)+\beta\delta_T\frac{u'(c^r)r\mu^u}{1-\beta}\right]>u'(c) \tag{6.34}$$

Lo que indica que se tiene un tipo ecuación de euler inversa

Si $V^u < \frac{u(q+r(x'+y\prime))}{(1-\beta)}$

$$\beta\left[(1-\delta_T)(1+r)\left((1-p)u'(c^u)\mu'^u + pu'(c^e)\mu'^e\right) + \frac{u'(c^r)r(\delta_T\mu^u + (1-\delta_T)\phi^u)}{1-\beta}\right] = u'(c)\mu^u \tag{6.35}$$

De la misma forma que el caso anterior. Considerando que la restricción IC está activa ($\phi^u > 0$) y que ahora:

$$\frac{\frac{\partial C(V^u,x',y')}{\partial V^u}}{\frac{\partial C(V,x,y)}{\partial V}} > 1$$

Se tiene que

$$\beta\left[(1+r)(1-\delta)\left((1-p)u'(c^u) + pu'(c^e)\right) + \beta\delta_T\frac{u'(c^r)r\mu^u}{1-\beta}\right] < u'(c) \tag{6.36}$$

Las ecuaciones de euler inversa obtenidas, se pueden interpretar de la misma forma que el modelo en el que el beneficio de retiro entregado por el gobierno no era fijo. Para el caso en que el valor de continuar desempleado es mayor que la utilidad de permanecer retirado los periodos siguientes, la utilidad esperada en los periodos siguientes debe ser menor que la utilidad de hoy, para esta forma incentivar a esforzarse en buscar trabajo al empleado, este es el caso tradicional de riesgo moral repetido. Pero, para el caso contrario en que el valor de retiro es mayor, para incentivar a buscar trabajo la utilidad prometida futura debe ser mayor que la utilidad del consumo hoy, por que en este caso se debe incentivar a no esforzarse.

Capítulo 7

Análisis Cuantitativo

En este capítulo se analiza cuantitativamente el modelo de seguro de desempleo con cuentas de ahorro y con posibilidad de retiro. Se realizaran simulaciones númericas para distintas combinaciones de ahorro y edad basadas en una calibración del modelo para el caso de Chile. El objetivo es tener una mayor clara descripción del modelo.

7.1. Calibración

En esta parte se entregan los parámetros utilizados para calibrar el modelo en base semanal.
El modelo que calibrará el visto en el capitulo 5.3 el cual incorporá el sistema de desempleado con pensiones fijas.
La función de utilidad utilizada es CRRA, de la forma:

$$u(c) = \frac{c^{(1-\gamma)}}{1-\gamma}$$

La tabla (7.1) muestra los distinto valores que toman los parámentros. Se utiliza un $\gamma = 0{,}5$ lo que significa una intermedia adversión al riesgo, (siguiendo Hopenhayn y Nicolini (1997)). Se normaliza el salario a 100

Se utilizan datos obtenidos en el trabajo de Jones y Naudon (2009) [9] para obtener el valor de λ (probabilidad de perder el trabajo) y p (probabilidad de encontrar trabajo). En este

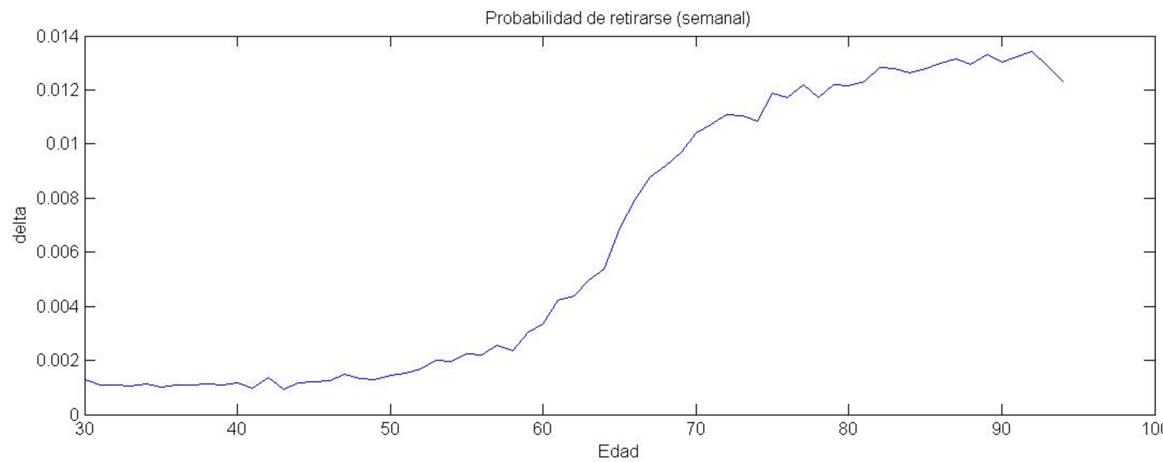
Tabla 7.1: Valores Calibración

Parámetro	Valor	Fuente
β	0.99	Hopenhayn y Nicolini (1997)
λ	0.0035	Jones y Naudon (2009)
p	0.05	Jones y Naudon (2009)
γ	0.5	Hopenhayn y Nicolini (1997)
w	100	

trabajo se estiman probabilidades trimestrales, con $p = 0,47$ y $\lambda = 0,038$, para obtener las probabilidades semanales se utiliza la técnia utilizada en Villena (2013) donde muestra, utilizando cadena de markov de primer orden que las probabilidades de transición para N periodos es: $p(N) = (1-u)(1-(1-p^* - \lambda^*)^N)$ y $\lambda(N) = u(1-(1-p^* - \lambda^*)^N)$, utilizando tasa desempleo $u = 6\,\%$ y con $N = 12$ (semanales), se obtiene $\lambda^* = 0,0035$ y $p^* = 0,05$

La probabilidad de retiro semanal se obtiene de la encuesta CASEN 2011, de aquí se obtiene el stock de personas retiradas y activos por edad. Asumiendo que el retiro estado absorbente (una vez retirado, permanece así para siempre), el numero de retirados en el periodo $T+1$ se define como $R_{t+1} = \delta_T L_t$, con L_t el número de trabajadores activos. Se estima la probabilidad anual que un trabajador se retire a la edad T como $\delta_T = R_{t+1}/L_t$, con estos valores se obtiene una estimación de la probabilidad semanal de retiro. El resultado se muestra en la figura (7.1). Se utiliza los datos a partir de los 30 años, hasta 70 años. Como se observa la probabilidad de retiro crece para personas mayores.

Figura 7.1: Probabilidad de retiro



7.2. Simulación

Se utiliza el método de Value Function Iteration, para obtener las policy function asociadas a distintas combinaciones de la función de valor, de valor prometido (V), y nivel de ahorro (x e y) asociado a valores de (V^r), es decir que cada valor de V^r represente valores distintos de x e y. Se eligen valores límites [$\underline{V}$,$\overline{V}$], [$\underline{V^r}$,$\overline{V^r}$], considerando que estuviera incluido un consumo inicial de 100. Se inicia con valores iniciales $C_0^* = 0$ y $W_0^* = 0$, con C y W las funciones de costos objetivo de minimización. Se utiliza el método de interpolación bilineal para calcular el nuevo valor de C y W asociados a las policy function óptimas en cada iteración hasta la convergencia.

Se obtienen distintos valor de policy function asociadas a distintas edades (Probabilidades de Retiro). Y se simulan trayectorias aproximando los valores

En las figuras (7.2) hasta (7.7) se grafican trayectorias de consumo para un desempleado con el mismo valor descontado inicial ($V_0 = 1860$) prometido sobre distintos valores de retiro y de 30 a 70 años con 10 años de diferencia, es decir con probabilidad de retiro distinta. Los valores de retiro que se utilizaron son: V_r Alto = 1810, V_r Medio Alto = 1790, V_r Medio = 1770, V_r Medio Bajo = 1750, V_r Bajo = 1730. Para analizar con detalle las trayectorias se utilizan un horizonte de 1200 semanas de desempleo. Debido a que como se pude observar en las figuras el perfil constante se alcanza luego de varias semas en desempleo.

Se observa en todas las figuras, que el consumo es decreciente hasta alcanzar el valor punto, correspondiente al valor descontado de retirarse, y luego permanece constante, lo que comprueba los resultados teóricos . Es decreciente para incentivar al trabajador a buscar trabajo y luego es constante cuando alcanza el consumo que obtendra si se retira, ya que, si sigue decreciendo el trabajador tiene incentivos a retirarse. Además, a que mayor edad la pendiente de decrecimiento es mayor, incluso para una persona de 30 años, no alcanza a llegar al valor constante. Pero a mayor edad, el consumo inicial es mayor pero en menor tiempo se llega a un consumo. Como se tienen valores prometidos iguales, la el valor que se entrega a los trabajadores es el mismo, pero para trabajadores más viejos, la pendiente tiene que ser mayor por que es más difícil incentivar a buscar trabajo, mayor probabilidad de retirarse, por lo que la pendiente tiene que ser mayor para que busque trabajo.

Por otro lado desde las figuras (7.8) hasta (7.12) se grafica el caso que el valor inicial es menor que el valor de retiro. El valor descontado inicial ($V_0 = 1660$) prometido bajo el valor de retiro inicial . Con V_r Alto = 1810, V_r Medio Alto 1790, V_r Medio 1770, V_r Medio Bajo 1750, V_r Bajo 1730, igual al caso anterior.

Para este caso, el consumo es creciente hasta alcanzar el valor de retiro. Lo que comprueba el resultado teórico. La intuición de este caso es que como inicialmente el valor de retiro es mayor que el actual, el consumo debe ser creciente de tal forma que el consumo esperado sea igual que retirarse. Para incentivar a que el trabajador no se retire. Se observa que para todos los casos el consumo crece rápidamente y en todos los periodos siguientes es constante.

Se realiza otro ejercicio para determinar el perfil de consumo un trabajador en un su ciclo de vida laboral. Se simulan trayectorias de consumo en el desempleo durante cuatro periodos de desempleo cada 10 años con periodos de desempleo de 40 meses. Cuando encuentra empleo acumula cuentas de desempleo y retiro, se asume que siempre aumenta el V^r, es decir que si utiliza parte de las cuentas de desempleo, el aumento del valor de retiro es mayor. Se asume esto para simplificar el modelo, y focalizarse en el efecto que tiene en el consumo el aumento del V^r en el desempleo.

Se inicia cuando el trabajador queda desempleado a los 30 años con un valor prometido inicial $V_0 = 1860$ (figura 7.13) y con un valor de retiro $V^{r0} = 1200$ y va aumentando en 200 en cada 10 años. Luego se asume que encuentra trabajo, luego de 40 semanas desempleado. El trabajador acumula activos y el valor prometido del retiro aumenta (V^r). A los 40 años, el trabajador vuelve a estar desempleado (figura 7.14). En el periodo de empleo el valor prometido es constante e igual al valor que disminuyó en el desempleo $V = 1856$. El consumo en este caso es menor que en el último periodo de desempleo, debido a que como el valor de

V^r, por la ecuación de valor prometido el consumo es menor

$$c^u = u^{-1}\left(V + 1 - (1-\delta_T)\beta\left[pV^e + (1-p)V^u\right] - \delta_T \beta V^r\right)$$

Despúes encuentra trabajo, y vuelve a estar desempleado un nivel de utilidad $V = 1854$, (figura (7.15))

Para los 60 años el valor prometido inicial es $V = 1853$ se suguieren dos casos: Primero con ahorro bajos, es decir que el en el periodo de empleo ahorro menos que el valor inicial (figura 7.15) en este caso el consume es decreciente. Para el otro caso con ahorros altos(el valor de presente de los retiros es mayor que el valor inicial)el consumo es creciente (Figura 7.16). Como se observa el consumo crece rápidamente hasta alcanzar un valor constante. Esta situación es hipotética debido a que como esta configurado el modelo, si inicialmente parte con un valor prometido mayor al valor del retiro, va ser decreciente hasta alcanzar ese valor, pero nunca disminuye bajo el valor prometido de retiro.

Figura 7.2: Consumo en el desempleo 30 años V_0 Alto

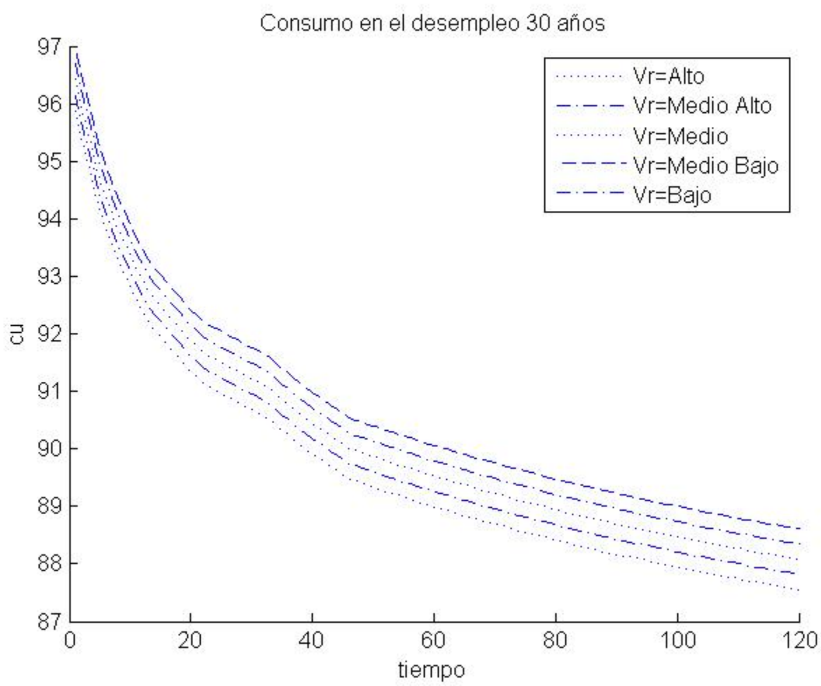


Figura 7.3: Consumo en el desempleo 30 años V_0 Alto Mayor escala de tiempo

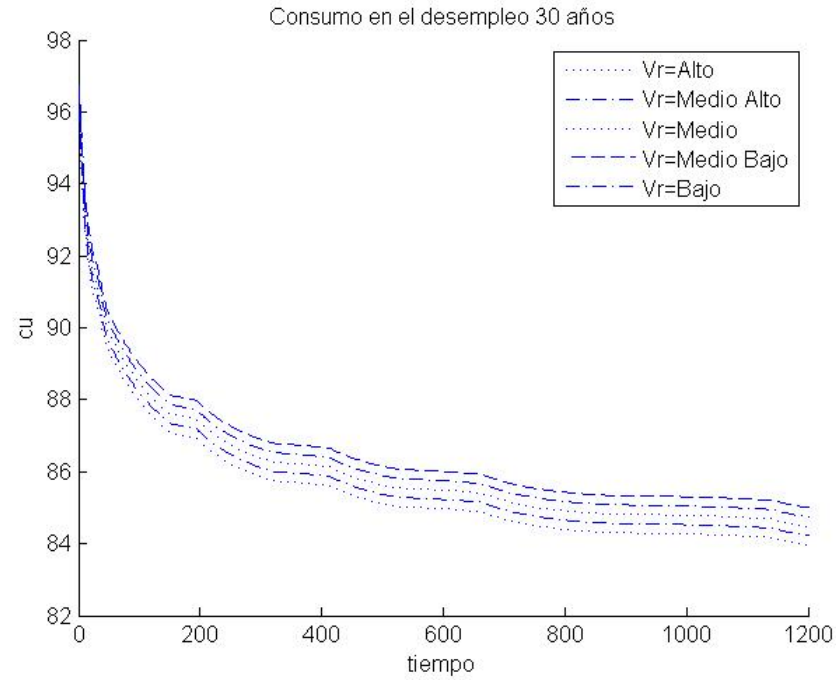


Figura 7.4: Consumo en el desempleo 40 años V_0 Alto

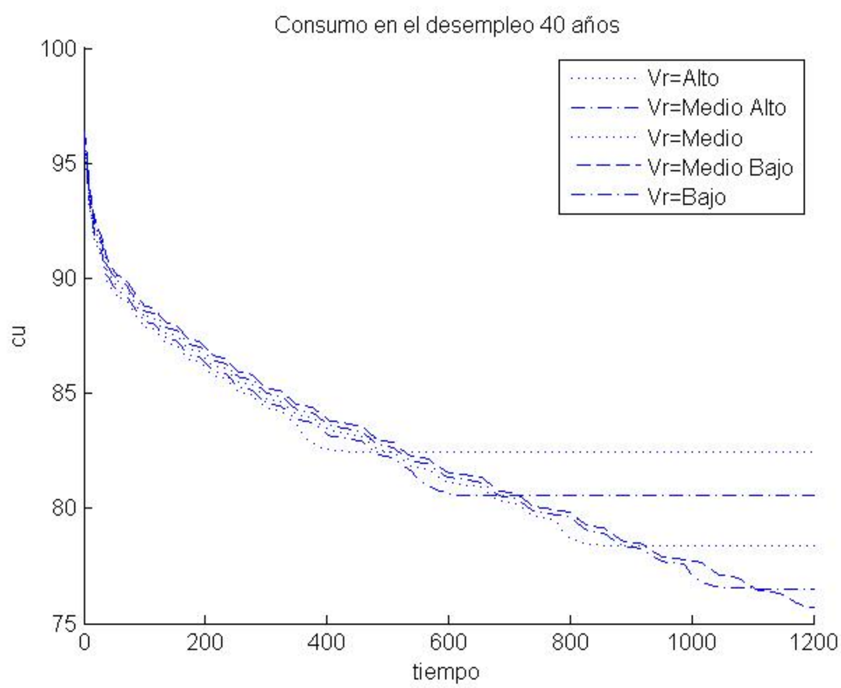


Figura 7.5: Consumo en el desempleo 50 años V_0 Alto

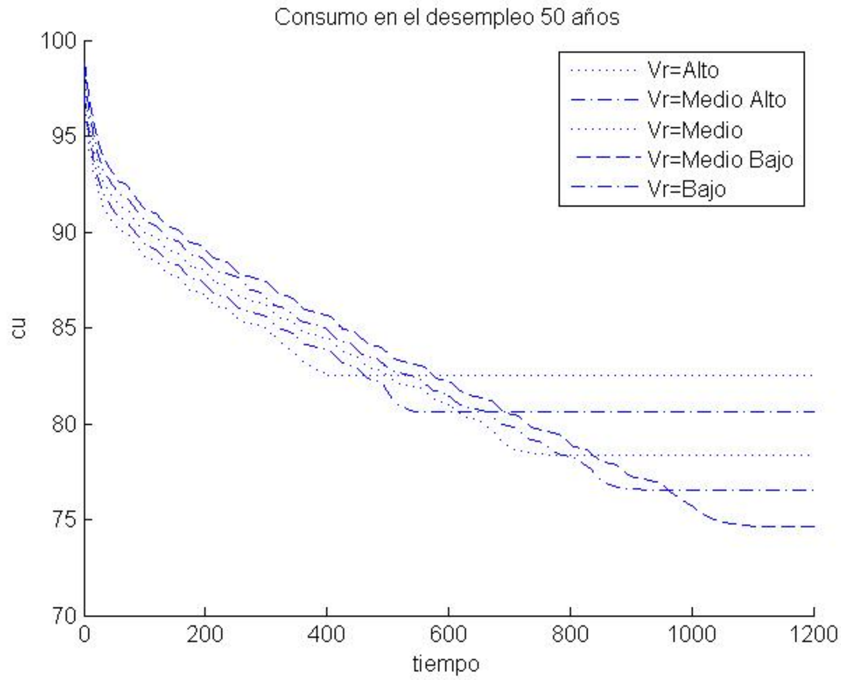


Figura 7.6: Consumo en el desempleo 60 años V_0 Alto

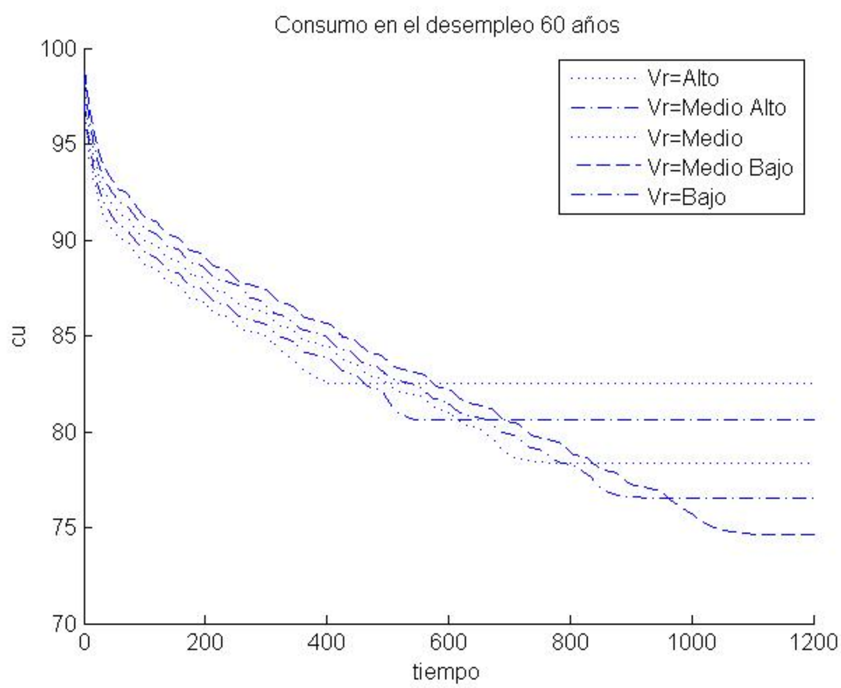


Figura 7.7: Consumo en el desempleo 70 años V_0 Alto

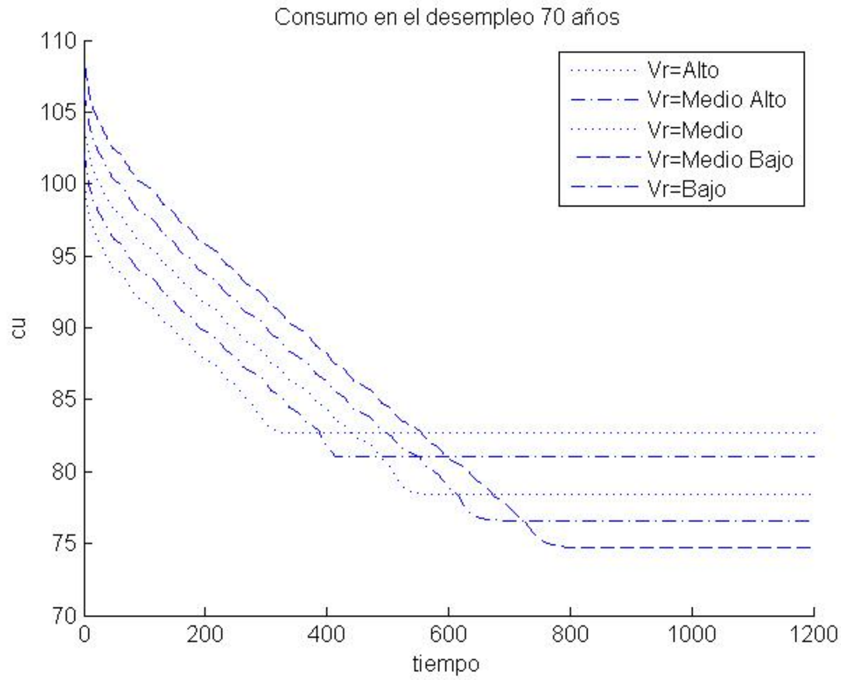


Figura 7.8: Consumo en el desempleo 30 años V_0 Bajo

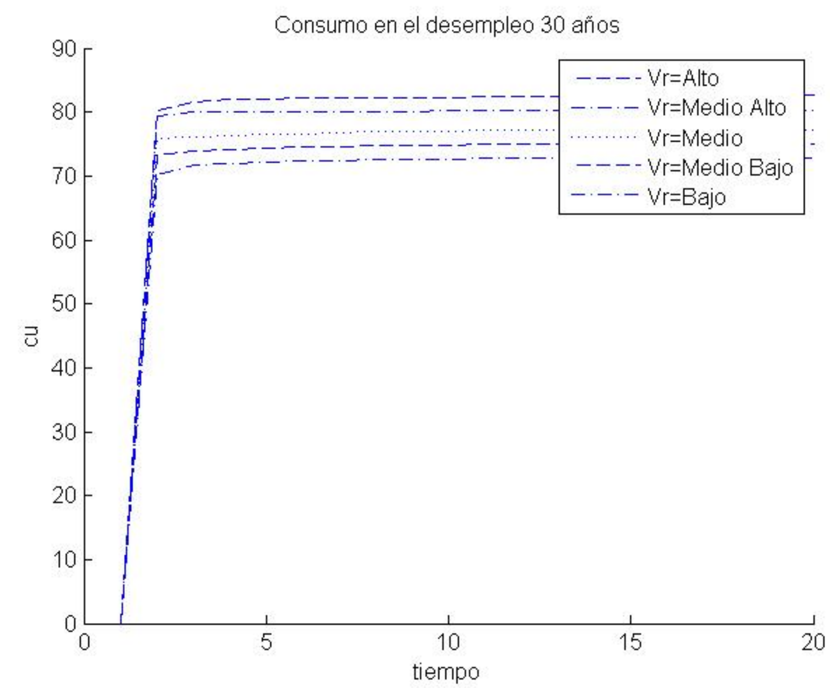


Figura 7.9: Consumo en el desempleo 40 años V_0 Bajo

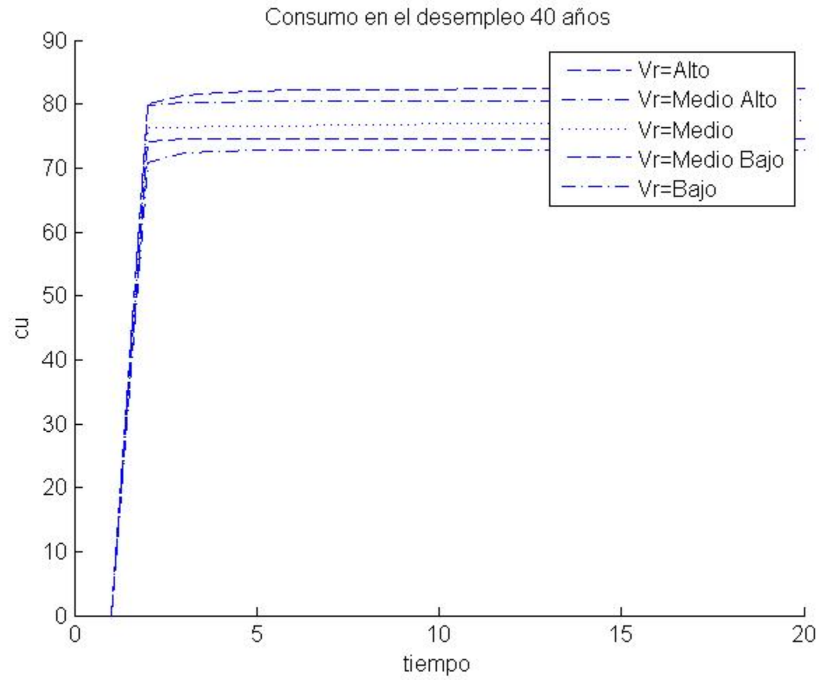


Figura 7.10: Consumo en el desempleo 50 años V_0 Bajo

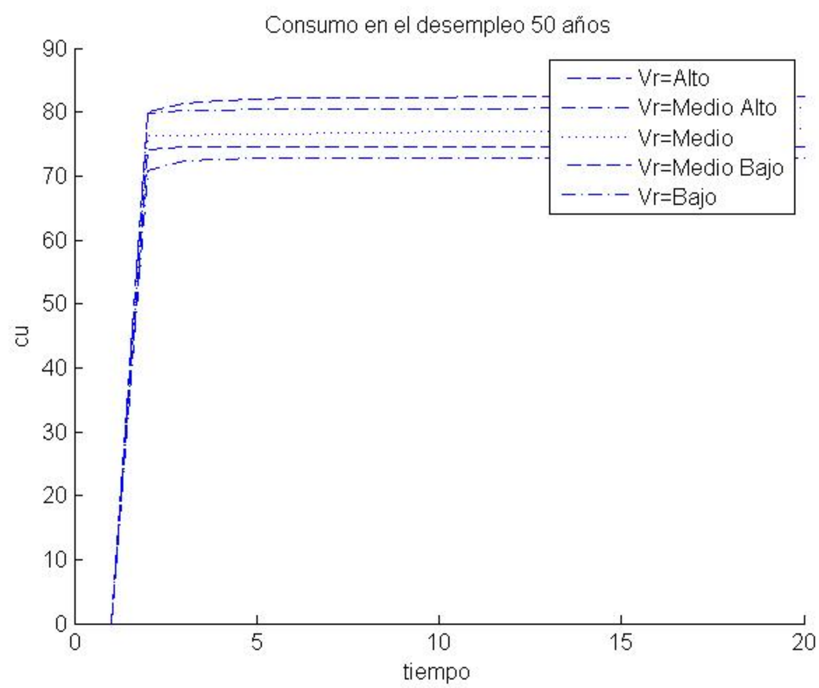


Figura 7.11: Consumo en el desempleo 60 años V_0 Bajo

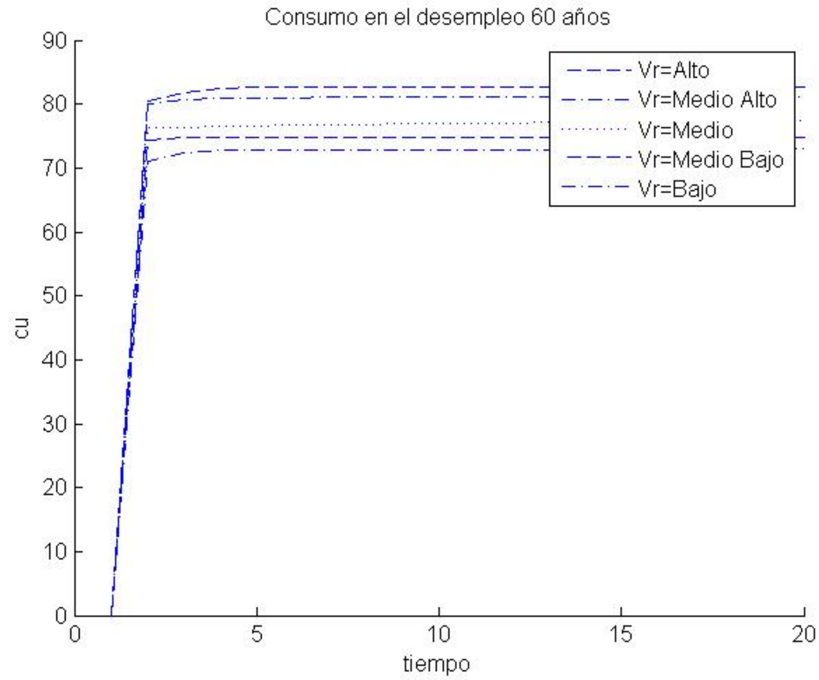


Figura 7.12: Consumo en el desempleo 70 años V_0 Bajo

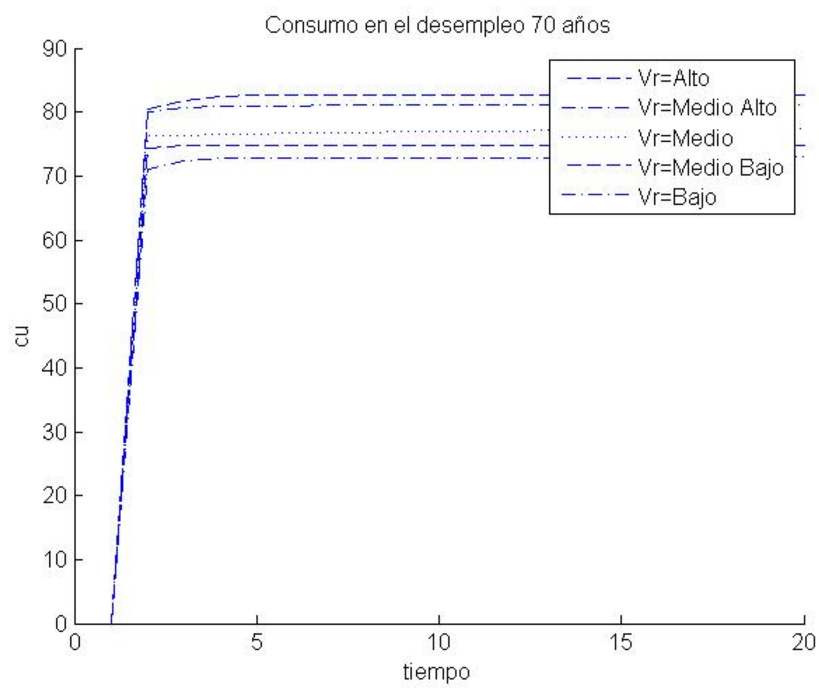


Figura 7.13: Consumo en el desempleo 30 años

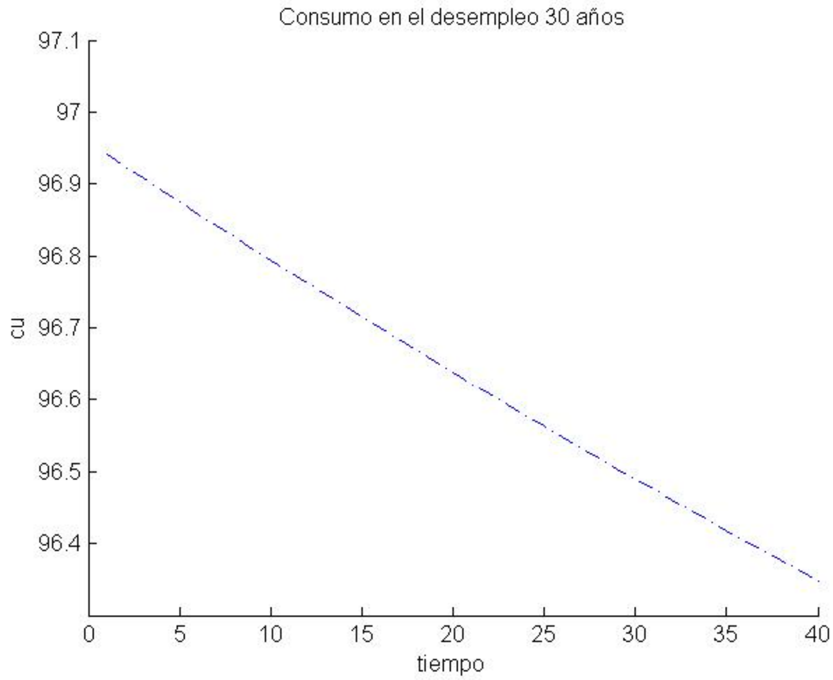


Figura 7.14: Consumo en el desempleo 40 años

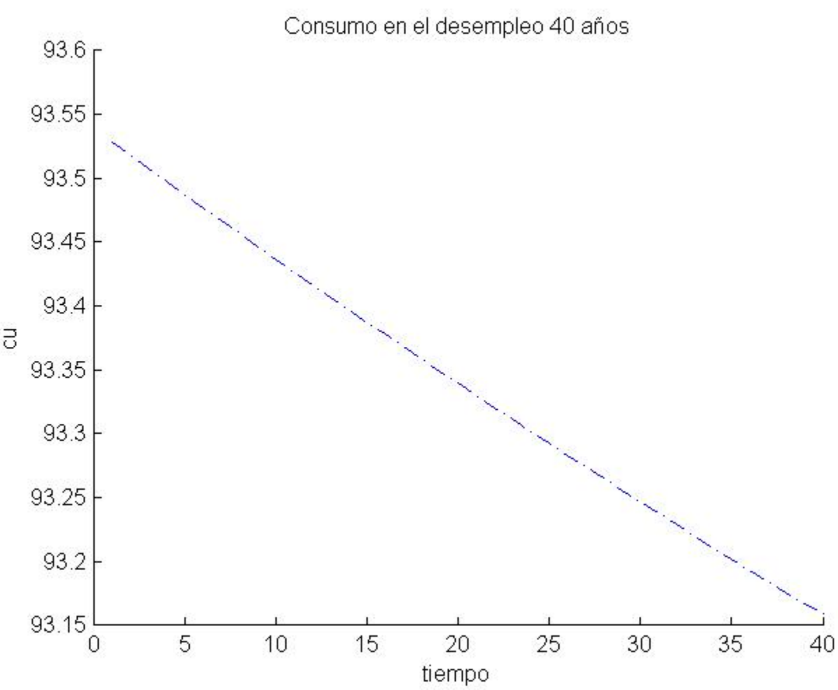


Figura 7.15: Consumo en el desempleo 50 años

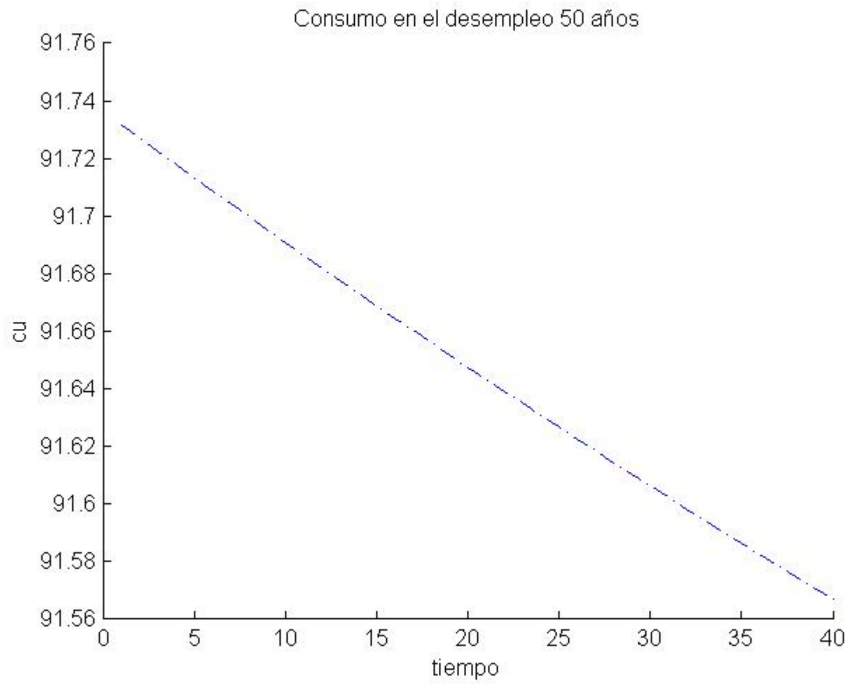


Figura 7.16: Consumo en el desempleo 60 años ahorros bajos

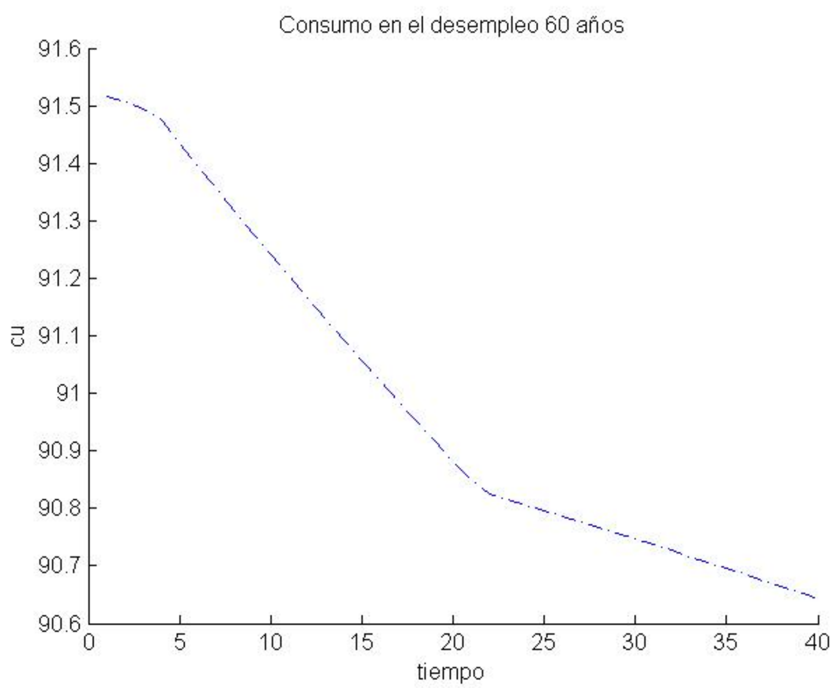
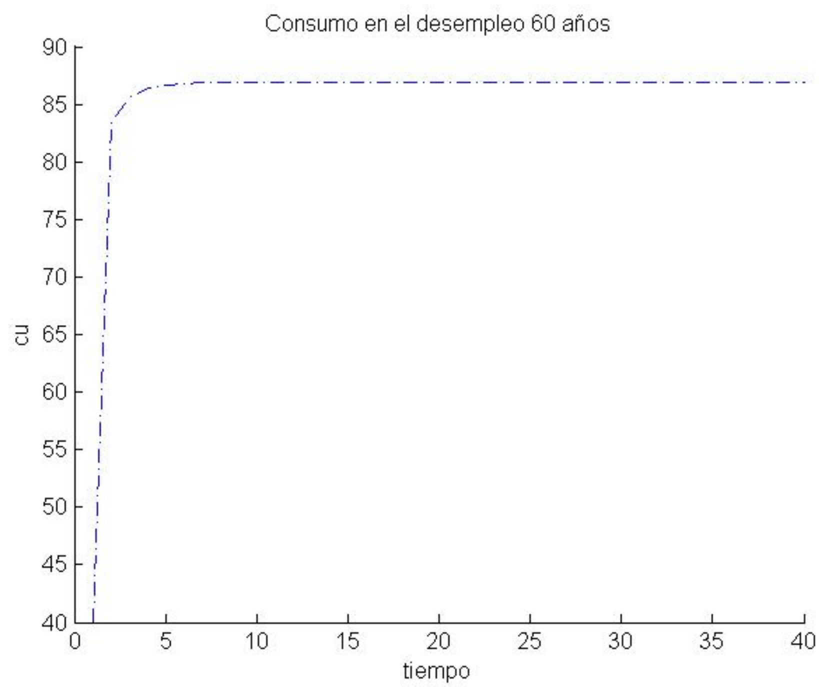


Figura 7.17: Consumo en el desempleo 70 años ahorros altos



Capítulo 8

Conclusiones

En este trabajo se analiza un sistema de cuentas individuales de desempleo, se diseña el plan de incentivos óptimo para que el trabajador se esfuerze en los periodos de desempleos, considerando que parte del consumo es financiado con las cuentas ahorradas en los periodos de empleo. Inicialmente se adapta el modelo de Hopenhayn y Nicolini (1997), agregando cuentas individuales que se ahorran en los periodos de empleo.

Se obtiene que el esquema no cambia, y el consumo es decreciente en los periodos de desempleo y constante en el empleo. En relación a las cuentas de ahorro, solo se utilizan para disminuir los costos del principal si la rentabilidad es alta, por el contrario si la rentabilidad es menor a lo que el principal descuenta sus costos, no utiliza las cuentas y el modelo es igual al modelo base de Hopenhayn y Nicolini (1997).

Si se restringe las atribuciones del principal, en particular si no puede controlar el seguro que entrega directamente, las cuentas tienen mayor importancia en entregar perfiles decrecientes de consumos que incentiven a buscar a trabajo, pero si se acaban el consumo en el desempleo es constante y el incentivo viene solo de un mayor consumo en el empleo.

Al incluir el estado de retiro y la posibildad de traspasar las cuentas que no se utilizaron, el modelo cambia por que ahora es necesario incentivar al trabajador a que no se retire. El principal limita el valor de retiro, es decir las cuentas de ahorro, debido a que entre mayores las cuentas más dificil incentivar a buscar trabajo. Si el principal no puede modificar el valor de retiro, el consumo es decreciente en el desempleo si el valor de retiro es menor que el actual, y si es mayor el consumo es creciente.

En resumen, las cuentas de ahorro son utlizadas debido a la reducción del riesgo moral, al mejorar los incentivos para buscar trabajo. Pero no siempre es conveniente para el gobierno utilizarlo. Se obtiene, que el gobierno utiliza las cuentas de ahorro cuando la rentabilidad es muy alta, cuando no puede modificar el seguro de desempleo, en ambas situaciones con retiro y sin retiro.

En comparación al sistema actual chileno, el modelo propuesto propone un sistema más complejo que incorpora la edad y los ahorros del trabajador para determinar el beneficio de desempleo correspondiente para cada periodo. Esto se sustenta en la dificultad para el principal de entregar incentivos para personas de mayor edad y con ahorros significativos. Por tanto una persona cercana a la edad de retiro no va responder de igual forma que alguien que enfrenta su primer periodo de desempleo. Es por esto, que al incluir estas variables se obtiene un sistema que contingente a los ahorros y a la edad del trabajador entrega beneficios durante todo el ciclo de vida laboral de forma que siempre se incentive a buscar trabajo.

Bibliografía

1. ALTMAN, M. F. (2007): "Unemployment Insurance Savings Accounts," *National Bureu of Economic Research*, 21(May).

2. CHETTY, R. (2008): "Moral Hazard vs . Liquidity and Optimal Unemployment Insurance," *Journal of Political Economy,University of Chicago*, (April).

3. ESKENAZI, P., C. PAGES, AND G. ACEVEDO (2006): "Unemployment Insurance in Chile: A new model of income support," *Bienestar y Politica Social*, 2(1), 161–182.

4. GONZALO REYES HARTLEY, O. J. C. V., AND V. MILAN (2010): "Incentive Effects of Unemployment Insurance Savings Accounts : Evidence from Chile," *IZA DP N 4681*, (4681).

5. GRUBER, J., AND D. A. WISE (2007): "Introduction to Social Security Programs and Retirement around the World: Fiscal Implications of Reform;," pp. 1–42.

6. HAIRAULT, J.-O., F. LANGOT, S. MÉNARD, AND T. SOPRASEUTH (2012): "Optimal unemployment insurance for older workers," *Journal of Public Economics*, 96(5-6), 509–519.

7. HOPENHAYN, H. A., AND J. P. NICOLINI (1997): "Optimal Unemployment Insurance," *Journal of Political Economy*, 105(2), 412–38.

8. HOPENHAYN, H. A., AND J. P. NICOLINI (2009): "Optimal Unemployment Insurance and Employment History," *Review of Economic Studies*, 76(3), 1049–1070.

9. JONES, I., AND A. NAUDON (2009): "Dinámica Laboral y Evolución del Desempleo en Chile," *Notas de Investigación Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)*, 12(3), 79–87.

10. KOCHERLAKOTA, N. (2010): *The new dynamic public finance.*

11. KOCHERLAKOTA, N. R. (2004): "Figuring out the impact of hidden savings on optimal unemployment insurance," *Review of Economic Dynamics*, 7(3), 541–554.

12. LJUNGQVIST, L., AND T. SARGENT (2004): *Recursive macroeconomic theory.*

13. NAGLER, P. (2013): "How unemployment insurance savings accounts affect employment

duration: evidence from Chile," *IZA, Journal of Labor and Development, 2:9*.

14. Orszag, J. M., and D. Snower (2002): "From Unemployment Benefits to Unemployment Accounts From Unemployment Benefits to Unemployment Accounts," *IZA DP N.532*, (1).

15. Pavoni, N. (2007): "On optimal unemployment compensation," *Journal of Monetary Economics*, 54(6), 1612–1630.

16. Pavoni, N., and G. L. Violante (2007): "Optimal Welfare-to-Work Programs," *Review of Economic Studies*, 74(1), 283–318.

17. Setty, O. (2012): "Unemployment accounts," *MPRA Paper*, (38064).

18. Shavell, S., and L. Weiss (1979): "The Optimal Payment of Unemployment Insurance Benefits over Time," *Journal of Political Economy*, 87(6), 1347–62.

19. Shimer, R. (2005): "The Cyclical Behavior of Equilibrium Unemployment and Vacancies," *American Economic Review*, 95.

20. Stiglitz, J., and J. Yun (2005): "Integration of Unemployment and Insurance with Retirement Insurance," *Journal of Public Economics*, 89.

21. Thomas, J., and T. Worrall (1990): "Income fluctuation and asymmetric information: An example of a repeated principal-agent problem," *Journal of Economic Theory*, 51(2), 367–390.

22. Villena-Roldán, B. (2013): "Hiring Selectivity and Business Cycle Dynamics in the Labor Market," (February).

23. Zimmermann, C., and S. Pallage (2013): "Unemployment Benefits vs . Unemployment Accounts : A Quantitative Exploration ," *Working Paper*, pp. 1–21.