



Munich Personal RePEc Archive

# **Gender pay gap, effects on monetary policy and cyclical output fluctuation**

Valdivia Coria, Joab Dan

9 February 2023

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/116271/>  
MPRA Paper No. 116271, posted 10 Feb 2023 07:08 UTC

# Gender pay gap, effects on monetary policy and cyclical output fluctuation

Joab Dan Valdivia Coria<sup>1</sup>

## ABSTRACT

The purpose of this research is to demonstrate the benefits of monetary policy based on wage equality in the labor market. The investigation considers the unpaid work that women assume, within the household. The results demonstrate wage discrimination between men and women is related to differential labor costs. Unemployment women take on unpaid work at home due to a decrease in their bargaining power compared to men in taking on household chores. Simulations show that an expansionary monetary policy is less effective the larger the wage gap between men and women is. With a wage gap of 17pp, Bolivia loses 0.16pp of GDP growth as a consequence of positive monetary policy shocks.

**JEL Classification:** D13, D31, E32, E52, J71

**Key words:** *Dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model, gender wage discrimination, unpaid work, monetary policy transmission.*

---

<sup>1</sup> PhD student in Development Management and Public Policy, Universidad Mayor De San Andrés.

This document expresses the exclusive point of view of the author and not that of the institution to which it belongs.

# Discriminación salarial de género, efectos en la política monetaria y fluctuación cíclica del producto

Joab Dan Valdivia Coria<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es demostrar los beneficios de la política monetaria a partir de la igualdad de salarios en el mercado laboral. El estudio considera el trabajo no remunerado que asumen las mujeres, en mayor proporción, dentro del hogar. Los resultados sugieren que la discriminación salarial entre hombres y mujeres se relaciona con costos laborales diferenciales. En caso de desempleo, las mujeres asumen el trabajo en el hogar, no remunerado, debido a una disminución en su poder de negociación en comparación con los hombres para asumir los quehaceres del hogar. Las simulaciones muestran que una política monetaria expansiva es menos efectiva cuanto mayor sea la brecha salarial entre hombres y mujeres. Con una brecha salarial de 17pp, Bolivia pierde 0.16pp de crecimiento en el PIB como consecuencia de *shocks* positivos de la política monetaria.

**Clasificación JEL:** D13, D31, E32, E52, J71

**Palabras Clave:** *Modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE), discriminación salarial de género, trabajo no remunerado, transmisión de la política monetaria.*

---

<sup>2</sup> Estudiante del Doctorado de Gestión del Desarrollo y Políticas Públicas, Universidad Mayor De San Andrés  
Este documento expresa el punto de vista exclusivo del autor y no así de la institución a la que pertenece.

## I. Introducción

El objetivo de la presente investigación es corroborar la discriminación salarial de género en Bolivia desde un enfoque de equilibrio general y determinar sus efectos en la transmisión de política monetaria. En tal sentido, se utilizaron dos modelos base para la caracterización de la discriminación salarial, el estudio de Valdivia y Valdivia (2019) y Stempel y Neyer (2019). Los resultados del modelo DSGE sugieren que la discriminación salarial entre hombres y mujeres se relaciona con costos laborales diferenciales, ya que los empleadores prefieren despedir a la mano de obra femenina. En caso de desempleo, las mujeres asumen el trabajo en el hogar, no remunerado, debido a una disminución en su poder de negociación en comparación con los hombres para asumir los quehaceres del hogar.

La teoría económica de la discriminación salarial laboral fue propuesta por Becker (1971), basada en la teoría del capital humano. Según Becker, la discriminación puede surgir cuando los empleadores tienen preferencias personales por la raza, género, religión, etc. de los trabajadores. Esto puede afectar la asignación de recursos, incluyendo los salarios, y reducir la eficiencia en la producción. Becker sugiere que la discriminación puede ser abordada mediante políticas y leyes que promuevan la igualdad de oportunidades y salarios. Bergmann (1986) indica que la brecha salarial de género se debe en gran parte a la discriminación directa e indirecta en el mercado laboral, y que políticas de igualdad de oportunidades y salarios son esenciales. O'Neill (2001) argumenta que la brecha salarial de género no es resultado de la discriminación sistemática sino más bien de factores como diferencias en la experiencia laboral, elecciones profesionales y tiempo libre. Ágenor y Canuto (2013) muestran que la igualdad de género puede depender de las externalidades y de la asignación de tiempo y poder de negociación de las mujeres. Goldin (2014) argumenta que la brecha salarial de género se ha ido cerrando a lo largo del tiempo, pero persiste y destaca la importancia de la flexibilidad en el trabajo para abordarla.

Dentro los hechos estilizados se encontró diferencias notables en el mercado laboral segmentado por género en relación a la Tasa de Desempleo Abierto (TDA). Además, las mujeres trabajan en promedio menos horas y la brecha salarial persiste tanto en áreas urbanas como rurales por generó, siendo las mujeres con un desempeño desfavorable.

En resumen, los resultados del modelo DSGE sugieren que, en un contexto de inflación, el trabajo remunerado de hombres aumenta y el de mujeres disminuye. Además, en un contexto inflacionario, las mujeres pueden aumentar su trabajo no remunerado en el hogar, mientras que los hombres lo disminuyen. La discriminación de género en el mercado laboral está relacionada con los costos laborales diferenciales y la preferencia de los empleadores por despedir a la mano de obra femenina. Los resultados también sugieren que el salario real del hogar disminuye en un contexto inflacionario y el consumo de bienes producidos en el mercado aumenta temporalmente. Las simulaciones muestran que una política monetaria expansiva es menos efectiva cuanto mayor sea la brecha salarial entre hombres y mujeres. Con una brecha salarial de 17 pp, Bolivia pierde 0.16 pp de crecimiento en el PIB con una política monetaria expansiva.

## II. Revisión de literatura

El trabajo de *mainstream* respecto a la discriminación salarial laboral es atribuido a Becker (1971), el cual propone esta teoría económica basada en la teoría del capital humano. Según Becker, la discriminación puede surgir cuando los empleadores tienen preferencias personales en cuanto a la raza, género, religión, etc., de los trabajadores. Estas preferencias pueden afectar la asignación de recursos, incluyendo los salarios e incluso reducir la eficiencia en la producción. La teoría de Becker sugiere que la discriminación puede tener un impacto negativo en la eficiencia y el bienestar económico, y que puede ser abordada mediante políticas y leyes que promuevan la igualdad de oportunidades y salarios para todos los trabajadores.

Becker argumenta que la discriminación puede ser sancionada por el mercado si los trabajadores discriminados pueden encontrar mejores oportunidades de trabajo en otro lugar, lo que a su vez aumentaría la oferta de trabajadores discriminados y reduciría su salario. Sin embargo, si los trabajadores discriminados no pueden encontrar oportunidades de trabajo mejores, la discriminación persiste.

Posterior a Becker, el trabajo de Bergmann (1986), indica que la brecha salarial de género se debe en gran parte a la discriminación directa e indirecta en el mercado laboral; la discriminación directa ocurre cuando los

empleadores pagan salarios diferentes a hombres y mujeres por el mismo trabajo, mientras que la discriminación indirecta se produce cuando las barreras institucionales y culturales impiden que las mujeres accedan a ciertos trabajos o sectores y les impiden progresar en sus carreras. Bergmann indica que las políticas como la igualdad de oportunidades, igualdad en salarios y la protección contra la discriminación son esenciales para lograr una igualdad de oportunidades y salarios para hombres y mujeres.

En contraste, O'Neill (2001) indica que la brecha salarial entre hombres y mujeres no es resultado de la discriminación sistemática, sino más bien de factores como diferencias de la experiencia laboral, elecciones profesionales y tiempo libre.

Por su parte, Ágenor y Canuto (2013) muestran que el fomento de la igualdad de género, puede depender en parte de las externalidades, así como una infraestructura crea en términos de asignación de tiempo y poder de negociación de las mujeres la decisión de ofrecer su mano de obra al mercado, aspecto que tiene un impacto sustancial en el crecimiento a largo plazo de Brasil. Para tal propósito desarrollan un modelo de generación traslapadas (OLG, por sus siglas en inglés) el cual cuenta la distribución del tiempo de las mujeres entre el trabajo en el mercado laboral, la crianza de los hijos, la acumulación de capital humano y la producción doméstica. Una de las conclusiones del modelo es que la negociación entre los cónyuges depende de las reservas relativas de capital humano y, por tanto, indirectamente del acceso a las infraestructuras podría mejorar la igualdad de oportunidades en el mercado laboral.

Mientras que Goldin (2014), argumenta que la brecha salarial de género se ha ido cerrando a lo largo del tiempo, pero que aún persiste. Según Goldin, existen varios factores que contribuyen a la persistencia de la discriminación salarial por género, incluyendo diferencias en la experiencia laboral y la formación, así como diferencias en la disponibilidad y la utilización de tiempo libre para hombres y mujeres.

Goldin también destaca la importancia de la flexibilidad en el trabajo para abordar la discriminación salarial por género. Según la autora, la creación de programas y políticas que permitan a los trabajadores equilibrar sus responsabilidades laborales y familiares, como el teletrabajo u horarios flexibles, podrían ayudar a reducir la brecha salarial de género. La investigación de Goldin destaca la importancia de abordar tanto las barreras culturales como las políticas y prácticas laborales para lograr una igualdad de oportunidades y salarios para hombres y mujeres.

En el mismo sentido, Agénor et al. (2018) indican que los beneficios de las políticas destinadas a mitigar los prejuicios sexistas en el lugar de trabajo tienen un impacto positivo en el crecimiento económico, efectos que podrían ser mayores mediante una mayor presencia de mujeres cualificadas en el mercado laboral. Por lo cual, los autores proponen una compensación con respecto al desempleo femenino cuando las políticas antidiscriminatorias se combinan con políticas destinadas a subvencionar la formación de las mujeres. El análisis utiliza un modelo OLG con distinción de género y rigideces en el mercado laboral; un resultado del análisis empleado de los autores indica que el sesgo de género en el lugar de trabajo varía inversamente proporcional con la presencia de mujeres cualificadas (como agentes de cambio) en el mercado laboral y tiene un impacto directo en su poder de negociación en el hogar.

Stempel y Neyer (2019), muestran los efectos macroeconómicos de la discriminación de género en contra las mujeres en el mercado laboral. Al analizar la distribución ineficaz del tiempo no remunerado dentro hogar, las mujeres dedican más tiempo a los deberes de la familia que los hombres, este panorama conduciría a salarios más bajos para mujeres y hombres, una menor producción agregada y bienestar. La investigación emplea un modelo dinámico estocástico de equilibrio general (DSGE, por sus siglas en inglés) con la incorporación del mercado laboral segmentado por género. Asimismo, suponen que el hogar representativo consta de dos agentes e introducen un comportamiento discriminatorio por parte de las empresas.

Begzsuren et al. (2022), indican que la tasa de participación femenina en el mercado laboral aumenta cuando se reduce el tiempo dedicado al trabajo de cuidados no remunerado y se comparte más equitativamente con los hombres; esto se debería a prácticas y normas del lugar de trabajo que deberían ser más compatibles con la igualdad de género. Los autores señalan que las políticas gubernamentales que promueven una mayor participación de los padres en la crianza de los hijos y que fomentan la igualdad de género en el mercado laboral

pueden impulsar la tasa de participación de las mujeres en Mongolia, ya que los resultados se materializan en un alto rendimiento económico.

A nivel de Bolivia el tema es abordado por Muriel (2010). La autora estudia los determinantes de los ingresos laborales para Bolivia por el lado de la oferta de la mano de obra. Sobre la base de la estimación de la ecuación de Mincer evidencia que los hombres ganan en promedio 29,7% más que las mujeres en el área urbana. La posible explicación se debería a: i) segregación ocupacional con trabajos femeninos que tienen en general retornos más bajos; ii) costos laborales diferenciados, dados los beneficios por embarazo y posparto otorgados por los empleadores; iii) la división de responsabilidades dentro del hogar de la población masculina y femenina al cuidado del hogar, en consecuencia la mujeres deben trabajar en menos horas en el mercado laboral; iv) una relativa menor experiencia laboral en el caso de las mujeres y v) posibles problemas de discriminación.

Un trabajo reciente al respecto lo realiza Cadena (2020), la cual muestra la existencia de discriminación salarial por género en el eje central de Bolivia en pequeñas, medianas y grandes empresas del área urbana. Los resultados muestran que las mujeres perciben un 17% menos que los hombres a pesar que cuenten con las mismas características en formación de capital humano. La metodología empleada para microdatos es la descomposición de Oaxaca–Blinder.

### III. Hechos estilizados

En 1999, las mujeres tenían peores indicadores laborales que los hombres. Con el tiempo, estos indicadores mejoraron para ambos géneros, pero en 2021 parecen estar a niveles similares a los del principio del milenio. La tasa de desocupación (TDA) en su mejor momento (2011) fue de 3,5% para los hombres y 5% para las mujeres, pero en 2021 aumentó a 6,9% y 8,6% para ambos géneros (Cuadro 1). La explicación podría asociarse a la crisis sanitaria en 2020 (COVID-19), la cual deterioró la economía mundial y doméstica. Porque la crisis sanitaria ha causado la interrupción de muchos sectores económicos, lo que ha resultado en la pérdida de empleos.

En este sentido, todavía se percibe una brecha en el mercado laboral entre hombres y mujeres, con tasas de desempleo y cesantía más altas para las mujeres. Además, la tasa de ocupación, bruta y global de participación laboral de los hombres tienen una perspectiva mejor que las de las mujeres (Apéndice A, Gráfico A.1).

**Cuadro 1: INDICADORES DEL MERCADO LABORAL**  
(En porcentaje)

	1990	2000	2005	2011	2015	2019	2020	2021
<b>Hombres</b>								
Tasa Bruta de Participación (TBP)	46.5	49.3	50.4	54.1	53.2	54.5	52.8	57.5
Tasa Global de Participación (TGP)	63.4	64.7	64.2	68.0	66.4	75.9	72.9	78.8
Tasa de Ocupación (TO)	59.1	60.4	59.9	65.6	63.9	72.0	66.7	73.4
Tasa de Desocupación (TDA)	6.8	6.6	6.6	3.5	3.7	5.1	8.5	6.9
Tasa de Cesantía (TC)	4.4	4.9	4.8	2.1	2.4	4.9	8.3	6.6
<b>Mujeres</b>								
Tasa Bruta de Participación (TBP)	30.5	37.6	38.9	41.6	38.0	43.9	41.4	48.7
Tasa Global de Participación (TGP)	40.3	47.3	47.9	50.9	46.0	59.8	56.2	65.5
Tasa de Ocupación (TO)	37.1	43.0	43.6	48.3	43.3	44.2	51.7	59.4
Tasa de Desocupación (TDA)	7.8	9.1	9.1	5.0	6.0	6.2	9.4	8.6
Tasa de Cesantía (TC)	3.9	6.7	6.4	3.1	4.1	5.8	9.1	8.2

Fuente: Instituto Nacional de estadísticas (INE) Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE)

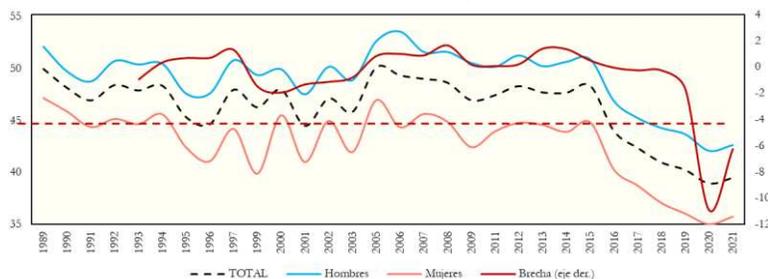
Nota: Los cálculos de los indicadores corresponden a: TBP = PEA/PT, TGP = PEA/PET, TO = PO/PET, TDA = PDA/PEA y TC = DC/PEA

Dónde: PEA = Población Económicamente Activa.  
 PET = Población en Edad de Trabajar.  
 PT = Población Total.  
 PO = Población Ocupada.  
 PDA = Población Desocupada Abierta.  
 DC = Desocupación Central

Entre 2006 y 2014, se observó un aumento en el promedio de horas trabajadas, que coincidió con la expansión de la economía, medida por la brecha del producto. Este comportamiento podría estar de acuerdo con la teoría de Ball y Moffit (2002), quienes afirman que un aumento en la productividad puede llevar a una disminución en la tasa de desempleo, como se demostró en el análisis de la tasa de desempleo en los Estados Unidos a principios de los 90 (en el Apéndice A, Gráfico A.2 se muestra la asociación positiva de los indicadores). Sin embargo, desde 2015 con la desaceleración de la economía, se puede ver que el promedio de horas trabajadas ha disminuido y ha quedado por debajo de los niveles registrados en 1990. Al mismo tiempo, la brecha del PIB es negativa, lo que se asocia con la crisis del COVID-19 (Gráfico 1).

**Gráfico 1: POBLACIÓN OCUPADA: HORAS PROMEDIO TRABAJADAS EN LA SEMANA DE REFERENCIA, SEGÚN SEXO EN CIUDADES CAPITALES Y BRECHA DEL PRODUCTO**

(En horas a la semana y porcentaje)

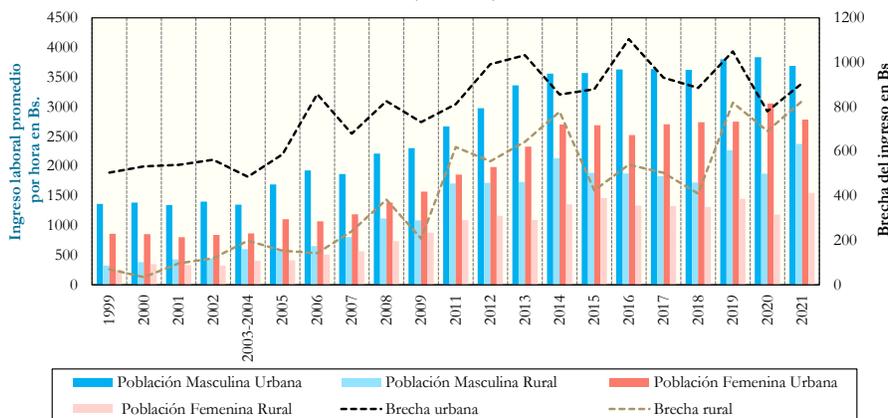


Fuente: Instituto Nacional de estadísticas y Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas

Los datos indican que, en promedio, las mujeres trabajan menos horas que los hombres. Además, la brecha salarial persiste tanto en áreas urbanas como rurales; en 1999, la brecha en el área rural era de Bs505, y en 2021 alcanzó los Bs905, lo que representa un aumento del 79,3% (Gráfico 2). Esto respalda la teoría de la discriminación salarial propuesta por Becker (1971), Goldin (2014), Ágenor y Canuto (2013), Ágenor et al. (2018), Muriel (2010) y Caneda (2020).

**Gráfico 2: INGRESO LABORAL PROMEDIO MENSUAL POR GÉNERO DE LA OCUPACIÓN PRINCIPAL**

(En Bs.)



Fuente: Instituto Nacional de estadísticas y Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo

**IV. Modelo**

Con el fin de validar la teoría de la discriminación salarial de género en Bolivia, se creó un modelo DSGE. La construcción del modelo se basa en las investigaciones de Valdivia y Valdivia (2019) y Stempel y Neyer (2019); el primero debido a las características del modelado de la política monetaria con agregados para Bolivia, lo que hace posible utilizar este tipo de instrumento, y el segundo debido a la caracterización del mercado laboral por género y sus efectos diferenciados en agentes ante diferentes *shocks*.

## Hogares

En este modelo existe un continuo de hogares indexados por  $j$  en una economía, con dos tipos de agentes que contribuyen al trabajo agregado del hogar (mujer y varón). El hogar maximiza una función de utilidad, eligiendo una senda óptima de consumo agregado real ( $C_t$ ); asimismo al existir dos tipos de agentes, *mujer* =  $F$  y *varón* =  $M$ , el ocio de ambos se determinará por la letra  $L_{G,t}$ , además el hogar comprende una demanda por dinero en saldos reales ( $M_t/P_t$ )<sup>3</sup>.

$$\max_{C_{N,t}, N_{F,t}, N_{M,t}, V_{F,t}, V_{M,t}, B_{t+1}, M_t} E_t \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \frac{\left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \gamma^m \frac{\left( \frac{M}{P} \right)_t^{1-\sigma^m}}{1-\sigma^m} \right] \right\}$$

Donde  $\beta \in (0, 1)$  es la tasa subjetiva de descuento,  $\sigma$  es el coeficiente de aversión al riesgo de los hogares o la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo,  $0 \leq b \leq 1$  captura la importancia relativa entre consumo y ocio y  $\sigma^m$  es la inversa de la elasticidad de la demanda por dinero con respecto a la tasa de interés<sup>4</sup>. La inserción de los saldos reales en la función de utilidad instantánea se debe a Sidrauski (1967), conocida como *Money in The Utility Function* (MIU).

Caracterizando el tiempo total de cada agente, este puede dividirse en:

$$1 = N_{F,t} + V_{F,t} + L_{F,t}$$

$$1 = N_{M,t} + V_{M,t} + L_{M,t}$$

donde  $N_{G,t}$  describe las horas trabajadas (pagadas) en el mercado laboral y  $V_{G,t}$  son horas empleadas en realizar el trabajo del hogar (no pagadas). En el mismo sentido, el consumo agregado ( $C_t$ ) estará compuesto por dos subconjuntos del hogar, como lo sugieren Benhabib et al. (1991).

$$C_t = \gamma C_{N,t} + (1 - \gamma) C_{V,t}$$

donde  $C_{N,t}$  es el consumo de bienes y productos procedentes del mercado, mientras que  $C_{V,t}$  es el consumo de bienes y productos domésticos producidos en el hogar. El consumo agregado  $C_t$ , revela que los productos del mercado y el hogar son sustitutos perfectos, por tanto, la tasa marginal de sustitución es constante  $\frac{\gamma}{1-\gamma}$ . El parámetro  $\gamma$  mide la preferencia por el consumo de bienes del mercado en su conjunto. Neyer y Stempel (2019) asumen que  $\gamma > 0.5$ , lo que implica que el hogar tiene una mayor preferencia por consumir procedentes del mercado, este supuesto garantiza que, en estado estacionario, el hogar dedique más tiempo al trabajo remunerado que al no remunerado.

<sup>3</sup> La agregación del consumo, oferta laboral y de la demanda por dinero en saldos reales, inserta en la función de utilidad de los hogares

indexados en esta economía es:  $C_t = \left( \int_0^1 C_{t,j}^{\frac{\varepsilon^C - 1}{\varepsilon^C}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^C}{\varepsilon^C - 1}}$ ;  $N_t = \left( \int_0^1 N_{t,j}^{\frac{\varepsilon^N - 1}{\varepsilon^N}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^N}{\varepsilon^N - 1}}$  y  $(M/P)_t = \left( \int_0^1 (M/P)_{t,j}^{\frac{\varepsilon^{(M/P)} - 1}{\varepsilon^{(M/P)}}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^{(M/P)}}{\varepsilon^{(M/P)} - 1}}$ ,

respectivamente.  $\varepsilon^C, \varepsilon^N$  y  $\varepsilon^{(M/P)}$  son elasticidades de sustitución: del set de la canasta de consumo de los hogares, entre todos los diferentes trabajos en el mercado laboral y de la preferencia de los saldos reales.

<sup>4</sup> El parámetro  $\gamma^m > 0$ .

En esa misma línea, el consumo de los productos procedentes del mercado es una indexación dada por  $C_{N,t} = \left( \int_0^1 C(N)_{t,j}^{\frac{\varepsilon^{CN}}{\varepsilon^{CN-1}}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^{CN}}{\varepsilon^{CN-1}}}$ , donde  $\varepsilon^{CN} > 1$  es la elasticidad de sustitución del set de canasta que se ofrece en el mercado. Entre tanto, el consumo de productos y bienes producidos en el hogar sigue la siguiente función de producción:

$$C_{V,t} = V_{F,t}^{\vartheta^F} + V_{M,t}^{\vartheta^M}$$

donde  $0 < \vartheta < 1$ , la expresión anterior implica que la productividad marginal del agente respectivo sólo depende de su propio nivel de trabajo dedicado a la producción de bienes dentro del hogar. En un supuesto simétrico dado las horas trabajadas en el hogar, hombres y mujeres son igualmente productivos; a diferencia de Stempel y Neyer (2019), el valor de los parámetros se calibró para Bolivia extraídos de Aguirre y Ferrari (2013)<sup>5</sup>. Esta particularidad es de especial importancia a la hora de discutir las causas y consecuencias de las diferencias salariales entre mujeres y hombres.

Por su parte, para que exista una condición óptima en el comportamiento del agente representativo, la restricción que enfrenta  $\forall t$  es descrita como:

$$P_t C_{N,t} + B_{t+1} + M_t - M_{t-1} = W_{F,t} N_{F,t} + W_{M,t} N_{M,t} + \Pi_t + (1 + i_{t-1}) B_t$$

donde  $P_t$  es una agregación de los precios en la economía,  $M_t$  es la cantidad de dinero nominal en  $t$ ,  $B_t$  son activos financieros del hogar que paga un rendimiento  $i$ , tasa de interés nominal en  $t - 1$  y  $W_{G,t}$  es el salario nominal para cada agente dentro el hogar.

El lagrangiano a resolver del hogar representativo es:

$$\mathcal{L} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \left[ \frac{\left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \gamma^m \frac{\left( \frac{M}{P} \right)_t^{1-\sigma^m}}{1-\sigma^m} \right] + \lambda_t [W_{F,t} N_{F,t} + W_{M,t} N_{M,t} + \Pi_t + (1 + i_{t-1}) B_t - P_t C_{N,t} - B_{t+1} - M_t + M_{t-1}] \right\}$$

Considerando las siguientes ecuaciones:

$$1 = N_{F,t} + V_{F,t} + L_{F,t}$$

$$1 = N_{M,t} + V_{M,t} + L_{M,t}$$

$$C_t = \gamma^c C_{N,t} + (1 - \gamma^c) C_{V,t}$$

$$C_{V,t} = V_{F,t}^{\vartheta^F} + V_{M,t}^{\vartheta^M}$$

las condiciones de primer orden son:

<sup>5</sup> Los autores utilizaron las encuestas de hogares de Bolivia de 2001 para obtener información sobre las horas dedicadas al trabajo no remunerado en el hogar por género. Muestran que los hombres dedican 3.3 horas a esta tarea, mientras que las mujeres dedican 5.1 horas. Para calcular el valor del parámetro  $\vartheta^G$  para cada género, se calculó el porcentaje que representan estas horas de trabajo no remunerado en relación al tiempo de ocio de cada agente (8 horas).

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{N,t}} & \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c = \lambda_t P_t \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_{F,t}} & \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} = \lambda_t W_{F,t} \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_{M,t}} & \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}-1} = \lambda_t W_{M,t} \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial V_{F,t}} & \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left[ \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (-1) + \right. \\
& \left. b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (1-\gamma^c) \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \right] = 0 \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial V_{M,t}} & \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left[ \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}-1} (-1) + \right. \\
& \left. b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (1-\gamma^c) \vartheta^M V_{M,t}^{\vartheta^M} \right] = 0 \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial B_{t+1}} & -\lambda_t + \beta E_t \lambda_{t+1} (1+i_t) = 0 \implies \lambda_t = \beta E_t \lambda_{t+1} (1+i_t) \\
\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial M_t} & \gamma^m M_t^{-\sigma^M} \left( \frac{1}{P} \right)_t^{1-\sigma^M} - \lambda_t + \beta E_t \lambda_{t+1} = 0 \implies \gamma^m \left( \frac{M}{P} \right)_t^{-\sigma^M} \frac{1}{P_t} = \lambda_t - \beta E_t \lambda_{t+1}
\end{aligned}$$

Reduciendo las expresiones anteriores se obtiene:

$$\frac{W_{F,t}}{P_t} \equiv w_{F,t} = \frac{(1-b)C_t}{2b\gamma^c L_{F,t}} \quad (1)$$

$$\frac{W_{M,t}}{P_t} \equiv w_{M,t} = \frac{(1-b)C_t}{2b\gamma^c L_{M,t}} \quad (2)$$

$$\frac{\gamma}{1-\gamma} w_{F,t} = \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \quad (3)$$

$$\frac{\gamma}{1-\gamma} w_{M,t} = \vartheta^M V_{M,t}^{\vartheta^M} \quad (4)$$

Se define  $w_{G,t} = W_{G,t}/P_t$ , como el salario real. Por simplicidad se mantendrá la ecuación de Euler en la derivada con respecto a los activos financieros con el precio sombra del consumo  $C_{N,t}$ .

$$\lambda_t = \beta E_t \lambda_{t+1} (1+i_t) \quad (5)$$

donde  $i_t$  es la tasa de interés nominal. Por su parte, la Demanda por Dinero con microfundamentos se obtiene de la igualdad  $\frac{\lambda_t}{(1+i_t)} = \beta E_t \lambda_{t+1}$ , como ser:

$$\begin{aligned}
\gamma^m \left( \frac{M}{P} \right)_t^{-\sigma^M} \frac{1}{P_t} &= \lambda_t - \frac{\lambda_t}{(1+i_t)} \\
\gamma^m \frac{m_t^{-\sigma^M}}{P_t} &= \frac{i_t \lambda_t}{(1+i_t)} \quad (6)
\end{aligned}$$

donde  $m_t = \left( \frac{M}{P} \right)_t$  es la Demanda por Dinero en saldo reales. La secuencia de las restricciones presupuestarias  $\Sigma_{t=0}^{\infty}$  satisface la condición de transversalidad  $\lim_{t \rightarrow \infty} \beta^t \lambda_t B_{t+1} = 0$  cuando  $B_{t+1} > 0$ .

## Firma productora de bienes intermedios

Se asume una firma productora intermedia de bienes con cierto poder de mercado para fijar precios<sup>6</sup>. Esta firma toma como dados los precios de factores de producción y a partir de ello determina el capital y trabajo óptimos para la minimización de costos.

$$\text{Min}_{\{N_{T,t}(j), K_t(j)\}} W_{T,t} N_{T,t}(j) + Z_t K_{t,j}$$

La restricción que afronta en cada periodo es descrita por una función de producción Cobb Douglas  $Y_{t,j} = A_t K_{t,j}^\alpha N_{t,j}^{1-\alpha}$ .  $Y_{t,j}$ , es el PIB,  $K_{t,j}^\alpha$  stock de capital,  $N_{T,t}^{1-\alpha}(j)$  demanda laboral total y  $A_t$  es la Productividad total de Factores (PTF). El problema de minimización de costos a resolver de estas firmas es<sup>7</sup>:

$$\mathcal{L} = W_{T,t} N_{T,t}(j) + Z_t K_{t,j} + \Xi_{t,j} (Y_{t,j} - A_t K_{t,j}^\alpha N_{T,t}^{1-\alpha}(j))$$

Donde  $\frac{\Xi_{j,t}}{P_t} = mc_{j,t}$ , es el Costo Marginal Real. Las condiciones de primer orden:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_{T,t}(j)} \quad W_{T,t} - (1 - \alpha) \Xi_{t,j} A_t K_{t,j}^\alpha N_{T,t}^{-\alpha}(j) = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{t,j}} \quad Z_t - \alpha \Xi_{t,j} A_t K_{t,j}^{\alpha-1} N_{T,t}^{1-\alpha}(j) = 0$$

En términos del salario real (productividad marginal del trabajo) y del precio del capital (productividad marginal del capital), operando logramos obtener:

$$N_{T,t} = (1 - \alpha) mc_t \frac{Y_t}{w_{T,t}} \quad (7)$$

$$K_t = \alpha mc_t \frac{Y_t}{Z_t} \quad (8)$$

(7) y (8) en la función de producción,  $Y_t = A_t K_t^\alpha N_{T,t}^{1-\alpha}$ , se logra transformar en:

$$mc_t = \frac{1}{A_t} \left[ \frac{Z_t}{\alpha} \right]^\alpha \left[ \frac{w_{T,t}}{(1 - \alpha)} \right]^{1-\alpha} \quad (9)$$

Bajo competencia monopolística y la corriente Nueva Keynesiana con rigideces de precios como la plantea Calvo (1983) se establece una fracción de firmas que fijan los precios con probabilidad ( $\theta$ ). Cuando este parámetro es  $\theta = 0$ , entonces podremos visualizar que  $P_{j,t}^* = \mu mc_{t+i}^f$ ,  $\frac{1}{\mu} = mc_{t+i}^f$ , esto denotaría competencia perfecta, bajo este supuesto y plena flexibilidad precios existe:

<sup>6</sup> Competencia Monopolística. Es un mercado con muchas firmas que producen de similar forma, pero los productos son heterogéneos y cuando nuevas firmas señalan la entrada al mercado, esto causa una variedad en diferenciación tanto en calidad intrínseca de los productos, la localización de las firmas y el aprovisionamiento de servicios a otras industrias.

<sup>7</sup> La variedad de firmas existentes en la económica supone una indexación, por lo tanto en el agregado se tiene  $Y_t = \left( \int_0^1 Y_{t,j}^{\frac{\varepsilon^Y - 1}{\varepsilon^Y}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^Y}{\varepsilon^Y - 1}}$  y

$(K)_t = \left( \int_0^1 (K)_{t,j}^{\frac{\varepsilon^K - 1}{\varepsilon^K}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^K}{\varepsilon^K - 1}}$ . Donde  $\varepsilon^Y$  es la elasticidad de sustitución de la producción de las firmas bajo competencia monopolística y  $\varepsilon^K$  es la elasticidad de sustitución del *stock* de capital empleado de en el proceso de producción. Por su parte, en cuanto a la demanda

laboral ( $N_{t,j}^{1-\alpha}$ ) el mercado laboral siempre está en equilibrio es decir que  $N_{t,j} = N_t = \left( \int_0^1 N_{t,j}^{\frac{\varepsilon^N - 1}{\varepsilon^N}} dj \right)^{\frac{\varepsilon^N}{\varepsilon^N - 1}}$

$$w_{T,t}^f = (1 - \alpha) \frac{1}{\mu} \frac{Y_t^f}{N_{T,t}^f}$$

$$K_t^f = \alpha \frac{1}{\mu} \frac{Y_t^f}{Z_j^f}$$

donde las variables  $X_t^f$  con superíndice “f” denotan la misma variable en su estado natural. Valdivia y Valdivia (2019) muestran que la demanda/oferta laboral log-lineal será

$$\tilde{N}_{T,t}^f = \tilde{Y}_t^f \frac{(1 - \sigma)}{(1 + \eta)} \quad (10)$$

Alternativamente de la función de producción log-lineal obtenemos  $(1 - \alpha)\tilde{N}_{T,t}^f = (\tilde{Y}_t - \tilde{A}_t - \alpha\tilde{K}_t)^8$ . El capital con precios flexibles es  $K_t^f = \alpha \frac{1}{\mu} \frac{Y_t^f}{Z_j^f}$ , entorno a su estado estacionario se tiene:

$$\tilde{K}_t^f = \tilde{Y}_t^f - \tilde{Z}_t^f \quad (11)$$

La expresión (11) insertándola en la función de producción con precios flexibles, se obtiene.

$$\tilde{N}_{T,t}^f = \tilde{Y}_t^f - \frac{1}{(1 - \alpha)} \tilde{A}_t + \frac{\alpha}{(1 - \alpha)} \tilde{Z}_t^f \quad (12)$$

Friedman (1968) introduce el concepto de la tasa de desempleo natural, por tanto, la economía estaría en pleno empleo ( $\tilde{N}_t^f$ ), concepto del equilibrio Walrasiano. El producto en pleno empleo será

$$\tilde{Y}_t^f = \left[ \frac{1 + \eta}{\sigma + \eta} \right] \left[ \frac{1}{(1 - \alpha)} \right] [\tilde{A}_t - \alpha\tilde{Z}_t^f] \quad o \quad \tilde{A}_t = \tilde{Y}_t^f \left[ \frac{(\sigma + \eta)(1 - \alpha)}{1 + \eta} \right] + \alpha\tilde{Z}_t^f \quad (13)$$

En Valdivia y Valdivia (2019) se muestra que el costo marginal log-lineal será:

$$\tilde{m}c_t = \frac{(\sigma + \eta)(1 - \alpha)}{1 + \eta\alpha} [\tilde{Y}_t - \tilde{Y}_t^f] + \frac{\alpha(1 + \eta)}{1 + \eta\alpha} [\tilde{Z}_t - \tilde{Z}_t^f] \quad (14)$$

La ecuación (14) determina que el costo marginal real es una aproximación de la brecha del producto ( $\tilde{Y}_t - \tilde{Y}_t^f$ ), como el costo marginal es el inverso del *markup* (margen de ganancias), entonces  $\frac{1}{\mu} = mc_{t+i}^f$ , donde,  $\frac{1}{\mu} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$ , donde  $\varepsilon$ , es la elasticidad de sustitución entre los productos al por mayor de las firmas que produce el bien final. Si la brecha del producto es positiva, entonces el costo marginal real está por encima de su estado deseable, por lo que los márgenes son más bajos (equivalentemente a una economía menos distorsionada), lo contrario sucede cuando la brecha es negativa.

### Firma Productora de bien final

Desde la perspectiva de la agregación y bajo competencia monopolística la modelación de la producción final se expresa a partir de una firma representativa de bienes que agrega insumos intermedios de acuerdo con una tecnología de Elasticidad de Sustitución Constante (*CES*). Debido al gran número de firmas intermediadoras la firma productora de bien final también es una agregación empleando capital y mano de obra, asumiendo que

---

<sup>8</sup> La función de producción en su estado natural será:  $\tilde{Y}_t^f = \tilde{A}_t + \alpha\tilde{K}_t^f + (1 - \alpha)\tilde{N}_t^f$

las firmas son idénticas una de la otra se tiene la maximización de los beneficios, sujeta a  $Y_t = \left\{ \int_0^1 [Y_t(j)]^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$  (agregación de tecnología de Dixit-Stiglitz (1977))

$$\text{Max}_{\{Y_t(j)\}} P_t Y_t - \int_0^1 P_t(j) Y_t(j) dj$$

donde el resultado es:

$$Y_t(j) = \left[ \frac{P_t}{P_t(j)} \right]^\varepsilon Y_t$$

Esto expresa la demanda relativa de los bienes intermedios producidos ( $j$ ), el cual es directamente proporcional a la demanda agregada ( $Y_t$ ) e inversamente proporcional al precio relativo  $\left[ 1/P_t(j)/P_t \right]$ . La agregación del nivel de precios será.

$$P_t = \left\{ \int_0^1 [(P_t(j))]^{\varepsilon-1} dj \right\}^{\frac{1}{\varepsilon-1}}$$

### Rigideces de Precios

Como se asume que los precios no se ajustan instantáneamente en cada periodo, existe una probabilidad “ $1 - \theta$ ” de definir los precios de los bienes para todos los periodos “ $t$ ”. Sin embargo, existe una fracción de las firmas que no están dispuestas a cambiar de precio con  $\theta$  de probabilidad. De esta manera, el problema dinámico para la firma en la maximización de beneficios para reajustar el precio será:

$$\max_{P_{j,t}^*} E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i \Delta_{i,t+i} \left[ \frac{P_{j,t}^*}{P_{t+i}} C_{j,t+i} - m c_{t+i} C_{j,t+i} \right] \right\}$$

Donde  $\Delta_{i,t+i} = \beta^i \left( \frac{C_{t+i}}{C_t} \right)^{-\sigma}$  es la tasa subjetiva estocástica de descuento. Y la restricción en todos los periodos que la firma intermediadora define los precios es  $C_{j,t} = \left[ \frac{P_{j,t}^*}{P_t} \right]^{-\varepsilon} C_t$

$$\max_{P_{j,t}^*} E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i \Delta_{i,t+i} \left[ \frac{P_{j,t}^*}{P_{t+i}} \left( \frac{P_{j,t}^*}{P_{t+i}} \right)^{-\varepsilon} C_{t+i} - m c_{t+i} \left( \frac{P_{j,t}^*}{P_{t+i}} \right)^{-\varepsilon} C_{t+i} \right] \right\}$$

Obteniendo las condiciones de primer y re expresándolas el resultado es:

$$\frac{\varepsilon}{(\varepsilon - 1)} \frac{E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\theta\beta)^i C_{t+i}^{1-\sigma} P_{t+i}^\varepsilon m c_{t+i}}{E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\theta\beta)^i C_{t+i}^{1-\sigma} P_{t+i}^{\varepsilon-1}} = P_{j,t}^*$$

Todas las firmas fijan sus precios a un mismo nivel del *mark up* y costo marginal. Por lo cual en todos los periodos ( $P_{j,t}^*$ ) las firmas fijan un nivel de precios con probabilidad “ $1 - \theta$ ”. Actualizando en cada  $t + i$ , se puede re-exresar en una forma más compacta, obteniendo la Curva de Phillips Nueva Keynesiana (NKPC) no lineal.

$$P_{j,t}^* = \mu \frac{E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\theta\beta)^i C_{t+i}^{1-\sigma} P_{t+i}^\varepsilon m c_{t+i}}{E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\theta\beta)^i C_{t+i}^{1-\sigma} P_{t+i}^{\varepsilon-1}} \quad o \quad P_{j,t}^* = \mu \frac{A_t}{B_t} \quad (15)$$

Por su parte, la dinámica en precios de la agregación ( $P_t$ ) debido a las rigideces está determinado por:

$$\pi_t^{1-\varepsilon} = \theta + (1 - \theta) \left[ \frac{P_{j,t}^*}{P_{t-1}} \right]^{1-\varepsilon}$$

Además, se asume la ecuación de Fisher  $i_t = 1 + R_t$

### Política Monetaria

En línea con Valdivia y Valdivia (2019) se empleó la Regla de Poole, su expresión log-lineal es.

$$\tilde{m}_t = \frac{\sigma}{\sigma^M} \tilde{x}_t + \frac{\sigma}{\sigma^M} E_t \tilde{Y}_{t+1} - \frac{1}{\sigma^M} (1 + \beta) \tilde{i}_t + \frac{1}{\sigma^M} \left[ 1 + \frac{\sigma\beta\varrho}{\varrho\kappa\varphi + \Theta} \right] E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\sigma\varrho\kappa\gamma\varpi}{\sigma^M[\varrho\kappa\varphi + \Theta]} (\tilde{x}_t^i)$$

### Condición de Equilibrio, Ley de Movimiento del Capital y Procesos Estocásticos

Se supondrá una economía cerrada y sin gobierno, asumiría las siguientes expresiones:

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t * \varepsilon_t^{inv}$$

Por su parte, la condición de equilibrio de los factores de producción del sistema Walrasiano se alcanza a través de:

$$N_{T,t} = (1 - \alpha) m c_t \frac{Y_t}{w_{T,t}}$$

$$K_t = \alpha m c_t \frac{Y_t}{Z_t}$$

Por  $\tilde{m}c_t$  la condición converge log-lineal:

$$\tilde{K}_t + \tilde{Z}_t = \tilde{N}_{T,t} + \tilde{w}_{T,t} \quad (16)$$

Para el ejercicio propuesto, algunas variables siguen un proceso Auto-regresivo AR(1) como ser la PTF ( $\tilde{A}_t$ ) y la tasa natural de interés  $\tilde{i}_t^f$ . Adicionalmente, para la evaluación de la política monetaria se introdujo *shocks* en la Regla de Poole ( $\tilde{\phi}_t^{\tilde{m}}$ ), en Curva de Phillips Nueva Keynesiana (NKPC,  $\tilde{\phi}_t^{\tilde{\pi}}$ ) y de demanda ( $\tilde{\phi}_t^{\tilde{A}D}$ ), que de igual modo siguen un proceso AR(1), su forma log-lineal son<sup>9</sup>:

$$\tilde{A}_t = \rho^{\tilde{A}} \tilde{A}_{t-1} + \varepsilon_t^{\tilde{A}} \quad (17)$$

<sup>9</sup> La forma no lineal de las cinco (5) variables es  $X_t = X_{t-1}^{\rho^{\tilde{X}}} \varepsilon_t^{\tilde{X}}$ .

$$\tilde{\iota}_t^f = \rho^{\tilde{\iota}^f} \tilde{\iota}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{\tilde{\iota}^f} \quad (18)$$

$$\tilde{\phi}_t^m = \rho^{\tilde{\phi}^m} \tilde{\phi}_{t-1}^m + \varepsilon_t^{\tilde{\phi}^m} \quad (19)$$

$$\tilde{\phi}_t^{\tilde{\pi}} = \rho^{\tilde{\pi}} \tilde{\phi}_{t-1}^{\tilde{\pi}} + \varepsilon_t^{\tilde{\pi}} \quad (20)$$

$$\tilde{\phi}_t^{\tilde{A}\tilde{D}} = \rho^{\tilde{\phi}^{\tilde{A}\tilde{D}}} \tilde{\phi}_{t-1}^{\tilde{A}\tilde{D}} + \varepsilon_t^{\tilde{\phi}^{\tilde{A}\tilde{D}}} \quad (21)$$

Donde  $\varepsilon_t^{\tilde{A}}, \varepsilon_t^{\tilde{m}}, \varepsilon_t^{\tilde{\iota}^f}, \varepsilon_t^{\tilde{A}\tilde{D}}, \varepsilon_t^{\tilde{\pi}}, \varepsilon_t^{\tilde{\iota}^v}$  son los procesos estocásticos i.i.d.  $N(0, \vartheta^2)$ .

### Discriminación salarial

Las ecuaciones de cierre del modelo implican una descripción del mercado laboral por género, misma que caracterizará la discriminación salarial del siguiente modo:

$$N_{T,t} = N_{M,t} + N_{F,t} \quad (22)$$

la expresión 22 indica que el trabajo total ( $N_{T,t}$ ) es la suma del trabajo de ambos agentes, hombres y mujeres. El salario total ( $w_{T,t}$ ) es un promedio ponderado de los salarios individuales, donde  $\tau^{wG}$ , refleja la importancia relativa de los salarios de cada género. La diferencia en los parámetros de género se basa en los resultados de encuestas de hogares realizadas por Muriel (2010) y Caneda (2020), que muestran una brecha salarial de 29,7pp y 17pp, respectivamente, entre hombres y mujeres, indicando discriminación salarial por género en Bolivia

$$w_{T,t} = \tau^{wM} w_{M,t} + \tau^{wF} w_{F,t} \quad (23)$$

### Definición de equilibrio competitivo

Todas las ecuaciones (Log-lineales) del equilibrio competitivo Walrasiano, bajo competencia monopolística con rigideces de precios siguen un proceso estocástico<sup>10</sup>:

$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{Y}_t, \tilde{C}_t, \tilde{C}_{N,t}, \tilde{C}_{V,t}, \tilde{V}_{F,t}, \tilde{V}_{M,t}, \tilde{L}_{F,t}, \tilde{L}_{M,t}, \tilde{I}_t, \tilde{K}_t, \tilde{m}_t, \tilde{x}_t, \tilde{x}_t^i, \tilde{\pi}_t, \tilde{l}_t, \tilde{R}_t, \tilde{m}\tilde{c}_t, \tilde{x}_t^Z \\ , \tilde{Z}_t, \tilde{Z}_t^f, \tilde{Y}_t^f, \tilde{\iota}_t^f, \tilde{w}_{T,t}, \tilde{w}_{M,t}, \tilde{w}_{F,t}, \tilde{N}_{T,t}, \tilde{N}_{M,t}, \tilde{N}_{F,t}, \tilde{A}_t, \tilde{\phi}_t^{\tilde{m}}, \tilde{\phi}_t^{\tilde{A}\tilde{D}}, \tilde{\phi}_t^{\tilde{\pi}} \end{array} \right\}_t^\infty$$

Los procesos estocásticos son:

$$\left\{ \varepsilon_t^{\tilde{A}}, \varepsilon_t^{\tilde{m}}, \varepsilon_t^{\tilde{\iota}^f}, \varepsilon_t^{\tilde{A}\tilde{D}}, \varepsilon_t^{\tilde{\pi}}, \varepsilon_t^{\tilde{\iota}^v} \right\}_t^\infty$$

<sup>10</sup> Ver el apéndice C para la obtención de las ecuaciones log-lineales respecto a Euler, demanda por dinero, ocio y trabajo no remunerado de los agentes, para más detalle respecto a la curva de Phillips y Regla de Poole ver Valdivia y Valdivia (2019).

Estructura del modelo:

Ecuación	Definición
$\tilde{C}_t = E_t \tilde{C}_{t+1} - \frac{1}{(b\sigma - b + 1) + \phi_t^{\tilde{A}D}} \left( (1 - \beta) \tilde{i}_t - E_t \tilde{\pi}_{t+1} \right) - \frac{(1 - \sigma)(1 - b)}{2(b\sigma - b + 1)} (\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t} - E_t \tilde{L}_{F,t+1} - E_t \tilde{L}_{M,t+1})$	Ecuación de Euler
$\tilde{m}_t = \frac{(1 + b\sigma - b)}{\sigma^M} \tilde{C}_t - \frac{\beta}{\sigma^M} \tilde{i}_t - \frac{(1 - \sigma)(1 - b)}{2\sigma^M} (\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) + \frac{\beta}{\sigma^M}$	Demanda por Dinero
$\tilde{m}c_t = \frac{(\sigma + \eta)(1 - \alpha)}{1 + \eta\alpha} [\tilde{Y}_t - \tilde{Y}_t^f] + \frac{\alpha(1 + \eta)}{1 + \eta\alpha} [\tilde{Z}_t - \tilde{Z}_t^f]$	Costo marginal
$\tilde{\pi}_t = \beta E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \kappa \tilde{m}c_t + \tilde{\phi}_t^{\tilde{\pi}}$	Curva de Phillips Nueva Keynesiana
$\tilde{Y}_t^f = \left[ \frac{1 + \eta}{\sigma + \eta} \right] \left[ \frac{1}{(1 - \alpha)} \right] [\tilde{A}_t - \alpha \tilde{Z}_t^f]$	Producto Natural
$\tilde{Z}_t = \left[ \frac{1 - \beta}{1 - \beta(1 - \delta)} \right] \tilde{i}_t - \frac{\beta}{1 - \beta(1 - \delta)}$	Precio del Capital
$\tilde{Z}_t^f = \left[ \frac{1 - \beta}{1 - \beta(1 - \delta)} \right] \tilde{i}_t^f - \frac{\beta}{1 - \beta(1 - \delta)}$	Precio del Capital Natural
$\tilde{C}_t = \gamma^c \tilde{C}_{N,t} + (1 - \gamma^c) \tilde{C}_{V,t}$	Consumo total de bienes del mercado y del hogar
$\tilde{C}_{V,t} = \tilde{V}_{F,t}^{\vartheta^F} + \tilde{V}_{M,t}^{\vartheta^M}$	Consumo bienes del hogar
$1 = \tilde{N}_{M,t} + \tilde{V}_{M,t} + \tilde{L}_{M,t}$	Tiempo total de los hombres
$1 = \tilde{N}_{F,t} + \tilde{V}_{F,t} + \tilde{L}_{F,t}$	Tiempo total de las mujeres
$\tilde{K}_{t+1} = (1 - \delta) \tilde{K}_t + \delta \tilde{I}_t$	Ley de movimiento del Capital
$\tilde{w}_{M,t} = \tilde{C}_t - \tilde{L}_{M,t}$	Ocio de los hombres
$\tilde{w}_{F,t} = \tilde{C}_t - \tilde{L}_{F,t}$	Ocio de las mujeres
$\tilde{w}_{M,t} = \vartheta^M \tilde{V}_{M,t}$	Trabajo no remunerado (del hogar) de los hombres
$\tilde{w}_{F,t} = \vartheta^F \tilde{V}_{F,t}$	Trabajo no remunerado (del hogar) de las mujeres
$\tilde{N}_{T,t} = \tilde{N}_{M,t} + \tilde{N}_{F,t}$	Trabajo agregado de la economía
$\tilde{w}_{T,t} = \tau^{wM} \tilde{w}_{M,t} + \tau^{wF} \tilde{w}_{F,t}$	Salario agregado ponderado de la economía

$\tilde{R}_t = \tilde{r}_t + E_t \tilde{\pi}_{t+1}$	Ecuación de Fisher
$\tilde{K}_t + \tilde{Z}_t = \tilde{N}_{T,t} + \tilde{w}_{T,t}$	Condición de Equilibrio de los Factores de Producción
$\tilde{Y}_t = \tilde{A}_t + \alpha \tilde{K}_t + (1 - \alpha) \tilde{N}_{T,t}$	Función de Producción Cobb-Douglas
$\tilde{Y}_t = \frac{C_{ss}}{Y_{ss}} \tilde{C}_t + \frac{I_{ss}}{Y_{ss}} \tilde{I}_t$	Condición de Equilibrio
$\tilde{m}_t = \frac{\sigma}{\sigma^M} \tilde{x}_t + \frac{\sigma}{\sigma^M} E_t \tilde{Y}_{t+1} - \frac{1}{\sigma^M} (1 + \beta) \tilde{r}_t + \frac{1}{\sigma^M} \left[ 1 + \frac{\sigma \beta \varrho}{\varrho \kappa \varphi + \Theta} \right] E_t \tilde{\pi}_{t+1} + \frac{\sigma \varrho \kappa \gamma \omega}{\sigma^M [\varrho \kappa \varphi + \Theta]} (\tilde{x}_t^i) + \tilde{\phi}_t^m$	Regla de Poole
$\tilde{x}_t^i = \tilde{r}_t - \tilde{r}_t^f$	Brecha de Tasa de Interés
$\tilde{x}_t = \tilde{Y}_t - \tilde{Y}_t^f$	Brecha del Producto
$\tilde{x}_t^z = \tilde{Z}_t - \tilde{Z}_t^f$	Brecha del Precio del Capital
$\tilde{A}_t = \rho^{\tilde{A}} \tilde{A}_{t-1} + \varepsilon_t^{\tilde{A}}$	<i>Shock</i> Productivo (PFT)
$\tilde{\phi}_t^m = \rho^{\tilde{\phi}^m} \tilde{\phi}_{t-1}^m + \varepsilon_t^{\tilde{m}}$	<i>Shock</i> en la Regla de Poole
$\tilde{r}_t^f = \rho^{i^f} \tilde{r}_{t-1}^f + \varepsilon_t^{i^f}$	Tasa de Interés Natural
$\tilde{\phi}_t^{\tilde{A}D} = \rho^{\tilde{\phi}^{\tilde{A}D}} \tilde{\phi}_{t-1}^{\tilde{A}D} + \varepsilon_t^{\tilde{A}D}$	<i>Shock</i> de Demanda
$\tilde{\phi}_t^{\tilde{\pi}} = \rho^{\tilde{\pi}} \tilde{\phi}_{t-1}^{\tilde{\pi}} + \varepsilon_t^{\tilde{\pi}}$	<i>Shock</i> por Inflación por Costos (Cost-Push Inflation)

Nota: Elaboración propia.

## V. Resultados

### Estimación y calibración

Se realizó una estimación de parámetros del modelo log-lineal con métodos bayesianos, la muestra comprende desde 2007 a 2021 en frecuencia trimestral (Cuadro 2). Los datos insumo (variables observables) en el modelo son  $[\tilde{x}_t, \tilde{C}_t, \tilde{\pi}_t, \tilde{m}_t, \tilde{w}_{M,t}, \tilde{w}_{F,t}]$ . En el Apéndice X se encuentra el detalle de las estimaciones de los parámetros. Los resultados muestran consistencia con la literatura consultada.

**Cuadro 2: DISTRIBUCIÓN PRIOR Y POSTERIOR**

Parámetro	Prior	Post	10%	90%	Distribución	S.D.
	Mean	Mean				
$\alpha$	0.35	0.3259	0.2985	0.3547	beta	0.02
$\theta$	0.5	0.4016	0.2401	0.5255	beta	0.1
$\rho^\pi$	0.5	0.9515	0.9497	0.9529	beta	0.1

$\rho^m$	0.5	0.9490	0.9437	0.9529	beta	0.1
$\rho^d$	0.5	0.5910	0.4670	0.6895	beta	0.1
$\rho^A$	0.5	0.9407	0.9302	0.9528	beta	0.1
$\rho^{i^n}$	0.5	0.8150	0.7658	0.8654	beta	0.1
St.dev $\varepsilon^A$	0.01	0.3500	0.2704	0.4244	invg	Inf
St.dev $\varepsilon^\pi$	0.01	0.5625	0.4791	0.6400	invg	Inf
St.dev $\varepsilon^{i^n}$	0.01	2.2877	1.9314	2.6801	invg	Inf
St.dev $\varepsilon^m$	0.01	0.3666	0.3069	0.4283	invg	Inf
St.dev $\varepsilon^{inv}$	0.01	16.4720	13.9116	18.3903	invg	Inf
St.dev $\varepsilon^d$	0.01	0.076	0.0024	0.0137	invg	Inf

Nota: Elaboración propia.

El valor inicial (Prior) de los parámetros de persistencia de los procesos AR(1) fue extraído de Smets y Wouters (2007) pero su desviación estándar es de Benchimol. Finalmente, las desviaciones estándar y la función de distribución son de Julliard M. et al. (2006), Valdivia J. (2017) y Valdivia y Valdivia. (2019).

La calibración y cálculos de los parámetros se realizó en base a investigaciones y cuentas nacionales.

### Cuadro 3: CALIBRACIÓN

Parámetro	Fuente	Valor
$\beta$	Valdivia D. (2008)	0.88
$\theta$	Costa Junior (2016)	0.7
$\sigma$	Valdivia y Valdivia (2019)	2.0595
$\sigma^M$	Valdivia y Valdivia (2019)	2.4225
$b$	Stempel y Neyer (2019)	0.496
$\gamma^c$	Stempel y Neyer (2019)	0.55
$\vartheta^M$	Cálculo a partir de Aguirre y Ferrari (2013)	0.41
$\vartheta^F$	Cálculo a partir de Aguirre y Ferrari (2013)	0.64
$\tau^{wM}$	Cálculo a partir de Caneda (2020)	0.57
$\tau^{wF}$	Cálculo a partir de Caneda (2020)	0.40
$\delta$	Kliem y Kriwoluzky (2016)	0.025
$\frac{C_{ss}}{Y_{ss}}$	Ratio Consumo/PIB (2021).	0.7
$\frac{I_{ss}}{Y_{ss}}$	Ratio Formación Bruta de Capital Fijo/PIB (2021).	0.2

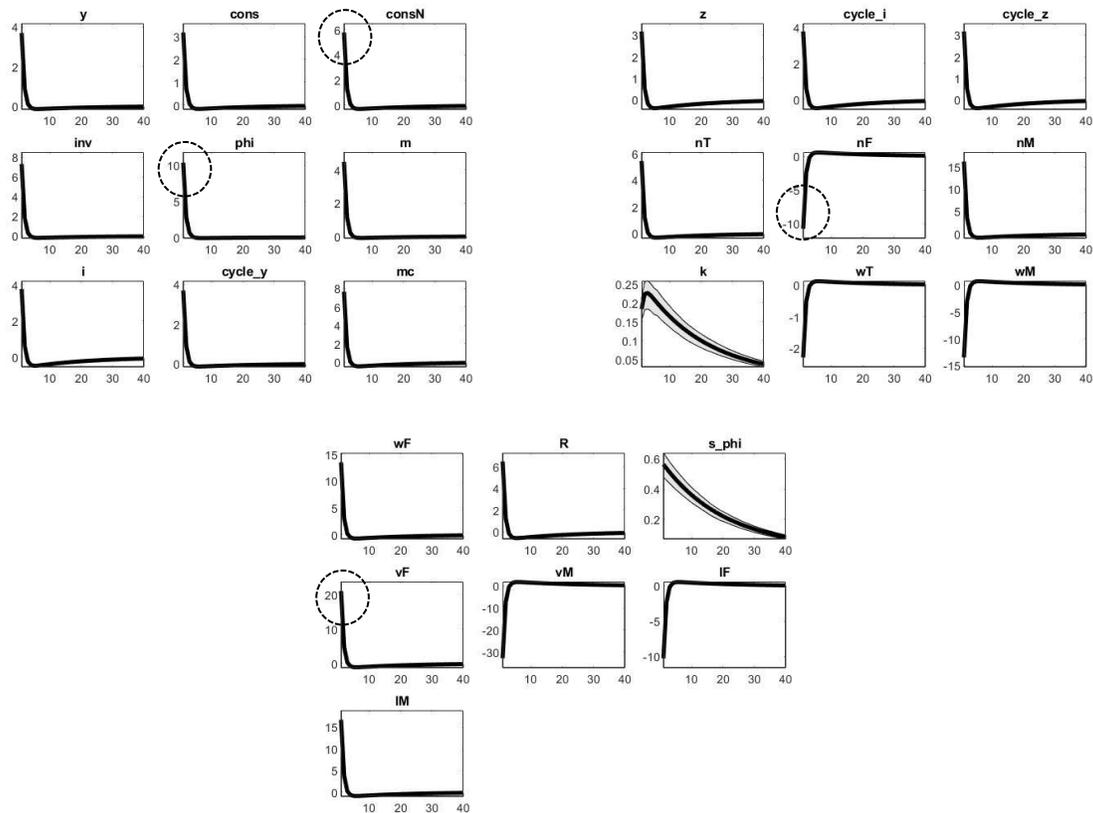
Nota: Elaboración propia.

### Funciones impulso respuesta

Los *shocks* en la curva de Phillips (*cost push inflation*) muestran que los hombres y mujeres reaccionan de manera distinta. En primer lugar, el trabajo remunerado de las mujeres disminuye en 10.7pp, en contraposición al de los hombres que incrementa (16.2pp). Por otro lado, el trabajo no remunerado muestra un comportamiento diferente, ya que, en un contexto inflacionario, las mujeres podrían aumentar su trabajo en el hogar (no remunerado) en 21pp, resultado distinto al de los hombres que lo disminuyen en 32pp. La explicación podría deberse como Muriel (2010) indica que la discriminación de género en el mercado laboral se asociaría a los costos laborales diferenciados, ya que los empresarios antes una subida de los costos, prefieren presidir de la mano de obra femenina a causa de mayores gastos que podría incurrir en este tipo de agentes. Por tanto, al encontrarse desempleado y mantenerse cesante en el mercado laboral el trabajo del hogar lo asumiría en integridad las mujeres, esto se debería a que en el hogar disminuye el poder de negociación de las mujeres respecto del trabajo no remunerado con relación al de los hombres (resultados similares a Ágenor y Canuto, 2013); otra explicación se debería en un hogar con hijos y un rol femenino sin empleo, este asumiría la crianza de los niños, mientras que, el hombre tendría que incrementar el trabajo remunerado. Por su parte, en este contexto inflacionario el salario real del hogar disminuye (2.3pp) ello implica que en consumo de bienes producidos en el mercado incrementa (5.8pp) como medida de precautelar la pérdida del poder adquisitivo del

dinero en el futuro; este incremento del consumo es transitorio y converge con rapidez a su estado estacionario, podría deberse a que el hogar compra productos no perecederos ante presiones inflacionarias futuras (Gráfico 3).

**Gráfico 3: RESPUESTA ANTE *SHOCKS* EN COST PUSH INFLATION ( $\varepsilon_t^{\tilde{\pi}}$ )**  
(En porcentaje)



Nota: Elaboración propia

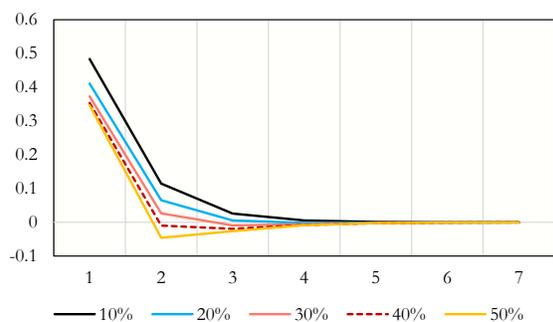
### Simulación

Con el fin de evidenciar los efectos de un ambiente discriminatorio salarial de género en Bolivia se realizó un ejercicio de simulación, el cual muestra que la distancia (diferencia en porcentaje) entre los salarios de hombres y mujeres afectan los mecanismos de transmisión de la política monetaria, similares hallazgos se encontraron en Stempel y Neyer (2019). En este sentido, de la ecuación (23),  $w_{T,t} = \tau^{wM} w_{M,t} + \tau^{wF} w_{F,t}$ ; y con todos los parámetros fijos del modelo y desviaciones estándar estimadas, se simulará la reacción de producto frente a diferentes brechas salariales de género.

En este sentido, la respuesta del producto frente a una política monetaria expansiva con una brecha salarial del 10% incrementaría en 0.48pp; con una brecha del 20%, la reacción es de 0.41pp. Mientras mas grande la brecha salarial la reacción del PIB es menor frente a una política monetaria expansiva (Gráfico 4, a). En la sección previa se supuso una brecha salarial de 17pp (Caneda, 2020), ese escenario estaría vigente para Bolivia en la actualidad, la cual se denomina en un ambiente de discriminación salarial, al reducir la distancia de la brecha salarial y que los pesos sean  $\tau^{wM} \cong \tau^{wF}$ , ambiente sin discriminación salarial, existiría una ganancia de la transmisión de la política monetaria en 0.16pp (Gráfico 4, b). Este resultado, evidencia que la generación de políticas hacia la igualdad de género en el mercado laboral sería beneficioso para estimular el producto, con una política monetaria expansiva.

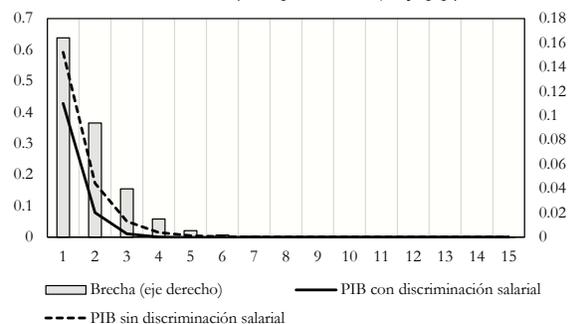
**Gráfico 4: RESPUESTA DEL PRODUCTO ANTES *SHOCKS* DE POLÍTICA MONETARIA EXPANSIVA ( $\varepsilon_t^m$ )**

**a) Respuesta del producto con diferentes brechas salariales (En porcentaje)**



Nota: Elaboración propia

**b) Respuesta del producto en un ambiente de discriminación salarial vs no discriminación (En porcentaje y pp)**



## VI. Conclusiones y recomendaciones

Con el fin de comprobar la discriminación salarial de género en Bolivia, desde un enfoque de equilibrio general y determinar sus efectos en la transmisión de política monetaria, se recurrió a dos modelos base para la caracterización del mismo, Valdivia y Valdivia (2019) y Stempel y Neyer (2019); de este último estudio en particular se empleó la función de utilidad instantánea no-separable entre consumo y ocio, para dos tipos de agentes, hombres y mujeres, a su vez se mantuvo la demanda por dinero al estilo de Valdivia para identificar el canal de transmisión de la política monetaria.

Los hechos estilizados indican que las variables del mercado laboral segmentadas por género presentan diferencias notables en relación a la Tasa de Desempleo Abierto (TDA). La evolución del indicador en 2021 sugiere que se encuentra en los mismos niveles al inicio del milenio, lo que sugiere que no se ha producido un cambio significativo en el mercado laboral, incluso con la segmentación por género. Asimismo, aun se percibe una brecha en el mercado laboral entre hombres y mujeres, con tasas de desempleo y cesantía más altas para las mujeres. Además, la tasa de ocupación, bruta y global de participación laboral de los hombres tiene un desempeño mejor que las de las mujeres.

En efecto, las mujeres trabajan en promedio menos horas que los hombres y la brecha salarial persiste tanto en áreas urbanas como rurales. En 1999, la brecha en el área rural era de Bs 505, y en 2021 alcanzó los Bs 905, lo que representa un aumento del 79,3%. La evolución de este indicador en relación a la brecha del producto guarda una relación positiva, según la estimación de una regresión polinómica de segundo orden (Apéndice A, Gráfico A.2). El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es de 0.63 para hombres y 0.64 para mujeres, respectivamente. Este resultado podría estar relacionado con la teoría de Ball y Moffit (2002), quienes afirman que un aumento en la productividad (brecha positiva) puede llevar a una disminución en la tasa de desempleo.

Es importante destacar que de la ecuación (23) se podrá capturar la discriminación salarial entre hombres y mujeres, la ponderación  $\tau^{WG}$ , determina la diferencia de salarios entre ambos géneros, para la modelación se empleó la diferencia de 17pp (Canedo, 2020), lo cual indica que el modelo se encuentra en un ambiente discriminatorio. En este sentido, los resultados del modelo DSGE sugieren que ante presiones inflacionarias (*cost push inflation*), el trabajo remunerado de las mujeres disminuye en 10.7pp, mientras que el de los hombres aumenta en 16.2 pp. Por otro lado, el trabajo no remunerado muestra un comportamiento diverso, ya que, en un contexto inflacionario, las mujeres podrían aumentar su trabajo en el hogar (no remunerado) en 21pp, un resultado diferente al de los hombres que lo disminuyen en 32pp.

Los resultados sugieren que la discriminación de género en el mercado laboral según Muriel (2010) se relaciona con costos laborales diferenciales, ya que los empleadores prefieren despedir a la mano de obra femenina en caso de un aumento de costos debido a mayores gastos asociados. Por lo cual cuando las mujeres se encuentran

desempleadas y no tienen oportunidades en el mercado laboral, asumen el trabajo en el hogar en su totalidad, debido a una disminución en su poder de negociación en el hogar en comparación con los hombres (resultados similares a Ágenor y Canuto, 2013). En el caso de un hogar con hijos y una mujer sin empleo, ella asumirá la crianza de los niños, mientras que el hombre aumentaría su trabajo remunerado. En un contexto inflacionario, el salario real del hogar disminuye (2.3 pp), lo que implica un aumento en el consumo de bienes producidos en el mercado (5.8 pp) como medida de proteger el poder adquisitivo del dinero en el futuro. Este aumento en el consumo es temporal y se estabiliza rápidamente, y podría ser debido a que el hogar compra productos no perecederos ante presiones inflacionarias futuras.

Con las simulaciones se estableció que cuanto más sea la brecha salarial entre hombres y mujeres los efectos de una política monetaria expansiva no son tan eficaces en comparación a la igualdad salarial, resultados similares se encontraron en Stempel y Neyer (2019). Con una brecha salarial de 17pp, considerado un ambiente con discriminación salarial, Bolivia pierde 0.16pp de crecimiento en el PIB tomando en cuenta una política monetaria expansiva.

En función a los hallazgos, se puede concluir la importancia de generación de políticas públicas que promuevan la igualdad en salarios. El mecanismo, como el modelo captura, es el tiempo destinado de las mujeres al trabajo no remunerado dentro del hogar. Es decir, no se debe permitir que el poder negociación dentro del hogar de las mujeres se pierda, tal que, la asignación de tiempo de este agente puede ser invertido en la formación de capital humano o migrar de fuente laboral (si fuera el caso). Esta recomendación se basa además en los resultados encontrado en Ágenor y Canuto (2013). En este sentido, una política antidiscriminatoria salarial podría ser la subvención en la formación de capital humano para las mujeres, de este modo tendría un impacto positivo directo en su poder de negociación dentro hogar respecto al trabajo no remunerado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre R. and F. Ferrari (2013) "Surveys on time use and unpaid work in Latin America and the Caribbean Experience to date and challenges for the future", ECLAC – Series Gender Affairs N° 122.
- Agénor Pierre-Richard (2005) *Health and Infrastructure in Models of Endogenous Growth*, Economics Discussion Paper, Manchester University.
- Ágenor P., and O. Canuto (2015) "Gender Equality and Economic Growth in Brazil: A Long-Run Analysis," *Journal of Macroeconomics*, 43 (March 2015), 155-72.
- Ágenor P., and K. El Aynaoui (2016) "Politiques publiques, transformation industrielle, croissance et emploi au Maroc," *Revue d'économie du développement*, 23, 31-69.
- Ágenor P., Karakurum K. and E. Pinto (2018) "Gender Gaps in the Labor Market and Economic Growth", Policy Research Working Paper 8661, World Bank.
- Agosin, M., Fernandez-Arias, E., & Fidel, J. (2009). *Growing Pains Binding Constraints to Productive Investment in Latin America*. Inter-American Development Bank.
- Alexander, T., & Galvis, D. (2009). Análisis sobre la evolución reciente del sector de transporte en. *Perfil de Coyuntura Económica* No. 13.
- Basu p., Gillman M & Pearlman J. (2009). Inflation, Human Capital and Tobin's q. *Centre For Dynamic Macroeconomic Analysis. Conference Papers*.
- Becker, G. (1971). *The economics of discrimination*. University of Chicago Press.
- Bergmann, B. (1986). *The economic emergence of women*. New York: Basic Books.
- Begzsuren T., Gungaa B., and M. Declan (2022) "Impact of gender inequality on long-term economic growth in Mongolia", *ADB East Asia Working Paper Series*, No. 56.
- Calvo, S. (2006). *Applying the growth diagnostics approach: The case of Bolivia*. The World Bank.
- Campbell, J. Y Cochrane, J. (1999). "By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior", *Journal of Political Economy*.
- Cadena M. (2020). "Discriminación salarial por género: análisis de las empresas del sector privado en el eje central de Bolivia", *Revista Investigación y Desarrollo*. v.20 n.2 Cochabamba.
- Deaton, A. (1992). "Understanding Consumption", New York Oxford University Press.
- Deaton, A. (2005). "Franco Modigliani and the Life-Cycle Theory of Consumption, Princeton University.
- De Gregorio J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*, Pearson Education, Santiago De Chile.
- Dixit, A. & Stiglitz, J. (1975). *Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity*. The Warwick Economics Research Paper Series, University of Warwick, Department of Economics.
- Friedman, M. (1957). "A theory of the Consumption Function", National Bureau of Economic Research, Nueva York.
- Goldin, C. (2014). A grand gender convergence: Its last chapter. *The American Economic Review*, 104(4), 1091-1119.
- Hausmann, R., Rodrik, D., & Velasco, A. (2005). *Growth Diagnostics*. John F. Kennedy School of Government. Harvard University.
- Haavelmo, T. (1947). "Methods of measuring in the marginal propensity to consume", *Journal of the American Statistical Association*.

- Humérez, J. (2014). “Determinantes del crecimiento económico en Bolivia: un enfoque de demanda”, *Revista de Análisis – Banco Central de Bolivia*.
- Leeper E. (1991), Equilibria under ‘active’ and ‘passive’ monetary and fiscal policies. *Journal of Monetary Economics* 27 129-147.
- Limao, & Venables. (1999). Infrastructure, Geographical Disadvantages and Transport Costs. Policy Research Working Paper, 2257.
- Li B. & Liu Q. (2014). Identifying Monetary Policy Behavior in China: A Bayesian DSGE Approach, Working Paper.
- Mincer J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *The Journal of Political Economy*, Vol. 66, No.4 .
- Mccandles, G. (2008). “The ABCs of RBCs An introduction to Dynamic Macroeconomic Models”, Harvard University Press.
- Modigliani, F. (1986). “Life Cycle, Individual Thrift and the Wealth of Nations”, *American Economic Review*.
- Muriel H., Beatriz (2010). “Determinantes de los ingresos laborales en las zonas urbanas de Bolivia, Development Research Working Paper Series, No. 06/2010, Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz.
- O'Neill, J. (2001). The gender pay gap: 2019. National Bureau of Economic Research.
- Osorio, J. (2010). El Análisis de la Restricciones al Crecimiento en el Nuevo Enfoque para el Desarrollo Económico. Banco Central de la República de Argentina.
- Pollak, R. (1970). “Habit formation and dynamic demand functions”, *Journal of Political Economy*.
- Safavian, M., & Winpey, J. (2007). When Do Enterprises Prefer Informal Credit. Policy Research Working Paper 4435.
- Stempel D. and U. Neyer, (2019). “The Effects of Gender Discrimination in DSGE Models, Beiträge zur Jahrestagung des Vereins für Socialpolitik 2019: 30 Jahre Mauerfall - Demokratie und Marktwirtschaft - Session: Macroeconomics – Business Cycles, No. D22-V2, ZBW - Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, Kiel, Hamburg.
- Sidrausky M. (1967). “Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy”, *The American Economic Review*.
- Schmitt-Grohe, S. & Uribe M. (2003). Closing small open economy models. *Journal of International Economics*, Vol. 61 No. 1.
- Thomson, I., Sanchez, R., & Bull, A. (2003). Estudio preliminar del transporte de los productos de comercio exterior de los países sin litoral de Sudamérica. Documento de referencia DDR/2 CEPAL .
- Urquiola, M. (2000). Educación Primaria Universal: Dónde Estamos en el 2000. Ocho Cimas a la Vez. La Paz, Bolivia: UNDP.
- Valdivia D. y D. Pérez. (2013). Dynamic Economic and coordination of fiscal – monetary policies in Latin America: evaluation through a DSGE model. 11th Dynare Conference - National Bank of Belgium.
- Valdivia J. y D. Valdivia. (2019). Microfoundations of a monetary policy, Poole's rule. *Journal of Economics Bibliography*.
- Vasilev Aleksandar (2016), “US Health and Aggregate Fluctuations”, Leibniz Information Centre for Economics
- Zhang W. (2009). China’s monetary policy: Quantity versus price rules. *Journal of Macroeconomics ELSEVIER*



## Apéndice B

### METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN

Se evaluó los parámetros del modelo con una metodología econométrica desde el punto de vista bayesiana para medir el efecto de los shocks planteados anteriormente en las variables observadas. El enfoque econométrico bayesiano aporta mucha más información a las decisiones bajo la incertidumbre, a diferencia de la econometría clásica “frecuentista”, este enfoque considera diferentes tipos información muchas veces subjetiva, que pueda tener sobre los parámetros a estimar antes de tomar en cuenta los datos. La estimación bayesiana puede ser vista como un puente entre la calibración y la estimación por máxima verosimilitud (MV).

El modelo estimado toma como referencia a Fernández-Villaverde y Rubio-Ramírez, 2004; Smets y Wouter, 2007. La estimación es basada en una función de verosimilitud generada por la solución de la versión log-linearizada del modelo. Se utilizan distribuciones prior de los parámetros de interés para proporcionar información adicional en la estimación. Todo el conjunto de ecuaciones linealizadas forma un sistema de ecuaciones lineales de expectativas racionales, el cual se puede escribir de la siguiente manera:

$$\Gamma_0(\vartheta) \mathbf{z}_t = \Gamma_1(\vartheta) \mathbf{z}_{t-1} + \Gamma_2(\vartheta) \boldsymbol{\varepsilon}_t + \Gamma_3(\vartheta) \boldsymbol{\Theta}_t$$

Donde  $\mathbf{z}_t$  es un vector que contiene las variables del modelo expresadas como desviaciones logarítmicas de sus estados estacionarios,  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  es un vector que contiene ruido blanco de los shocks exógenos del modelo y  $\boldsymbol{\Theta}_t$  es un vector que contiene las expectativas racionales de los errores de predicción. Las matrices  $\Gamma_1$  son funciones no lineales de los parámetros estructurales contenidas en el vector  $\vartheta$ . El vector  $\mathbf{z}_t$  contiene las variables endógenas del modelo y los *shocks* exógenos:  $\varepsilon_t^{\tilde{A}}, \varepsilon_t^{\tilde{m}}, \varepsilon_t^{\tilde{f}}, \varepsilon_t^{\tilde{AD}}, \varepsilon_t^{\tilde{\pi}}, \varepsilon_t^{\tilde{mv}}$ . La solución a este sistema puede ser expresado de la siguiente forma:

$$\mathbf{z}_t = \Omega_z(\vartheta) \mathbf{z}_{t-1} + \Omega_\varepsilon(\vartheta) \boldsymbol{\varepsilon}_t + \Gamma_3(\vartheta) \boldsymbol{\Theta}_t$$

Donde  $\Omega_z$  y  $\Omega_\varepsilon$  son funciones de los parámetros estructurales. Además, sea  $\mathbf{y}_t$  un vector de las variables observadas, que se relaciona con las variables en el modelo a través de una ecuación de medición:

$$\mathbf{y}_t = H \mathbf{z}_t$$

Donde,  $H$  es una matriz que selecciona elementos de  $\mathbf{z}_t$ , e  $\mathbf{y}_t$  que comprende las siguientes variables observadas (la muestra comprende desde 2007Q1 – 2021Q4), el número de variables observadas deben ser igual al número de variables de shocks en el modelo para evitar el problema de singularidad estocástica:

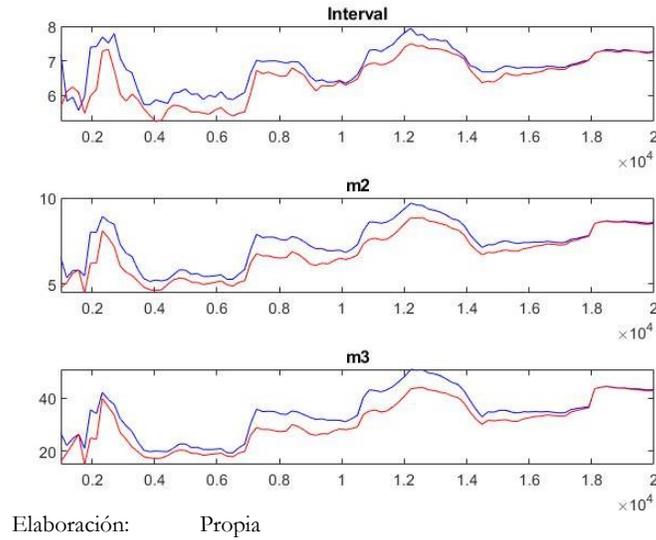
$$\mathbf{y}_t = [\tilde{x}_t, \tilde{C}_t, \tilde{\pi}_t, \tilde{m}_t, \tilde{w}_{M,t}, \tilde{w}_{F,t}]$$

Estas ecuaciones corresponden a la forma estado-espacio que representan a  $\mathbf{y}_t$ . Si nosotros asumimos que el ruido blanco,  $\boldsymbol{\varepsilon}_t$  esta normalmente distribuido, y utilizando el filtro de Kalman podemos calcular la función de verosimilitud condicional para los parámetros estructurales. Sea  $p(\vartheta)$  la función de densidad prior de los parámetros estructurales y  $L(\vartheta/Y^T)$ , donde  $Y^T = \{y_1, y_T\}$  contiene las variables observadas. La función de densidad posterior de los parámetros se calcula usando el teorema de Bayes:

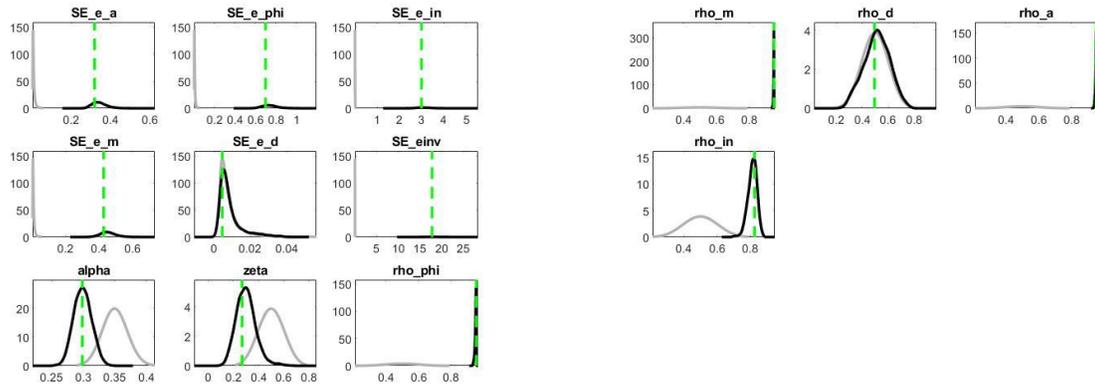
$$p(\vartheta/Y^T) = \frac{L(\vartheta/Y^T) p(\vartheta)}{\int L(\vartheta/Y^T) p(\vartheta) d\vartheta}$$

Dado que la función de verosimilitud condicional no tiene solución con una expresión analítica, se hizo el uso de métodos numéricos basados en el algoritmo de Metropolis-Hastings. Las estimaciones se obtuvieron con el programa Dynare.

## Gráfico B.1 CONVERGENCIA DE LA CADENA DE MARKOV DE MONTE CARLO



## Gráfico B.2 VALORES PRIORS Y POSTERIORES



Nota: Elaboración propia

## Apéndice C

### Obtención de expresiones reducidas del hogar representativo

Precio sombra del consumo

$$\left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c = \lambda_t P_t$$

$$\rightarrow \frac{\left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c}{P_t} = \lambda_t \quad (i)$$

La determinación del ocio de los agentes considerando (i) se logra obtener:

$$\begin{aligned}
& \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} = \lambda_t W_{F,t} \\
& \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} = W_{F,t} \frac{\left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c}{P_t} \\
& \left( \frac{1-b}{2 b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} = \frac{W_{F,t}}{P_t} \\
& \frac{W_{F,t}}{P_t} = \left( \frac{1-b}{2 b C_t^{-1} \gamma^c} \right) L_{F,t}^{-1} \rightarrow \frac{(1-b)C_t}{2b\gamma^c L_{F,t}}; \text{ para mujeres} \quad (\text{ii})
\end{aligned}$$

Análogamente siguiendo el mismo procedimiento se logra obtener la misma expresión para los hombres, considerando:

$$\begin{aligned}
& \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}-1} = \lambda_t W_{M,t} \\
& \frac{W_{M,t}}{P_t} = \left( \frac{1-b}{2 b C_t^{-1} \gamma^c} \right) L_{F,t}^{-1} \rightarrow \frac{(1-b)C_t}{2b\gamma^c L_{M,t}}; \text{ para hombres} \quad (\text{iii})
\end{aligned}$$

Por su parte, para la obtención del trabajo no remunerado de los agentes ( $V_{F,t}$ ), se toma en cuenta (i) y la relación  $\lambda_t W_{G,t}$ , por tanto, se determina:

$$\begin{aligned}
& \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left[ \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (-1) + b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (1-\gamma^c) \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \right] = 0 \\
& \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} \left( \frac{1-b}{2} \right) C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}-1} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} = \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} (1-\gamma^c) \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \\
& \lambda_t W_{F,t} = \frac{\lambda_t P_t}{\gamma^c} (1-\gamma^c) \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \\
& \frac{\gamma^c}{(1-\gamma^c)} \frac{W_{F,t}}{P_t} = \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F} \quad (\text{iv})
\end{aligned}$$

En el mismo sentido, el procedimiento para los hombres es exactamente igual.

$$\frac{\gamma^c}{(1-\gamma^c)} \frac{W_{M,t}}{P_t} = \vartheta^M V_{M,t}^{\vartheta^M} \quad (\text{v})$$

### Log-linealización de ecuaciones

Precio sombra:

$$\begin{aligned}\lambda_t P_t &= \left( C_t^b L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \right)^{-\sigma} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c \\ \lambda_t P_t &= C_t^{-\sigma b} L_{F,t}^{-\sigma \left( \frac{1-b}{2} \right)} L_{M,t}^{-\sigma \left( \frac{1-b}{2} \right)} b C_t^{b-1} L_{F,t}^{\frac{1-b}{2}} L_{M,t}^{\frac{1-b}{2}} \gamma^c \\ \lambda_t P_t &= b \gamma^c C_t^{-\sigma b + (b-1)} L_{F,t}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}} L_{M,t}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}}\end{aligned}$$

En estado estacionario:

$$\begin{aligned}\lambda_{ss} P_{ss} &= b \gamma^c C_{ss}^{-\sigma b + (b-1)} L_{F,ss}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}} L_{M,ss}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}} \\ \lambda_{ss} P_{ss} (1 + \tilde{\lambda}_t + \tilde{P}_t) &= b \gamma^c C_{ss}^{b-\sigma b-1} L_{F,ss}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}} L_{M,ss}^{\frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}} \left[ 1 + (b - \sigma b - 1) \tilde{C}_t + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{F,t} \right. \\ &\quad \left. + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{M,t} \right] \\ \tilde{\lambda}_t + \tilde{P}_t &= (b - \sigma b - 1) \tilde{C}_t + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{F,t} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{M,t} \\ \tilde{\lambda}_t &= (b - \sigma b - 1) \tilde{C}_t + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{F,t} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{M,t} - \tilde{P}_t\end{aligned}\tag{vi}$$

Ecuación de Euler y sabiendo que en estado estacionario  $(i_{ss} + 1) = \frac{1}{\beta} \rightarrow i_{ss} = \frac{1}{\beta} - 1 \rightarrow \frac{1-\beta}{\beta}$

$$\begin{aligned}\lambda_t &= \beta E_t \lambda_{t+1} (1 + i_t) \\ \lambda_t &= \beta E_t \lambda_{t+1} + \beta E_t \lambda_{t+1} i_t \\ \lambda_{ss} (1 + \tilde{\lambda}_t) &= \beta \lambda_{ss} (1 + E_t \tilde{\lambda}_{t+1}) + \beta \lambda_{ss} i_{ss} (1 + E_t \tilde{\lambda}_{t+1} + \tilde{i}_t) \\ (1 + \tilde{\lambda}_t) &= \beta (1 + E_t \tilde{\lambda}_{t+1}) (1 + i_{ss}) + \beta \left( \frac{1-\beta}{\beta} \right) \tilde{i}_t \\ (1 + \tilde{\lambda}_t) &= \beta (1 + E_t \tilde{\lambda}_{t+1}) (1 + i_{ss}) + \beta \left( \frac{1-\beta}{\beta} \right) \tilde{i}_t \\ \tilde{\lambda}_t &= E_t \tilde{\lambda}_{t+1} + (1 - \beta) \tilde{i}_t\end{aligned}\tag{vii}$$

Combinando vi y vii, logramos obtener:

$$\begin{aligned}(b - \sigma b - 1) \tilde{C}_t + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{F,t} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{M,t} - \tilde{P}_t &= E_t \left\{ (b - \sigma b - 1) \tilde{C}_{t+1} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{F,t+1} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} \tilde{L}_{M,t+1} - \tilde{P}_{t+1} \right\} + (1 - \beta) \tilde{i}_t \\ (b - \sigma b - 1) \tilde{C}_t + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} (\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) - \tilde{P}_t &= (b - \sigma b - 1) E_t \tilde{C}_{t+1} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2} (E_t \tilde{L}_{F,t+1} + E_t \tilde{L}_{M,t+1}) - E_t \tilde{P}_{t+1} + (1 - \beta) \tilde{i}_t\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(b - \sigma b - 1)\tilde{C}_t &= (b - \sigma b - 1)E_t\tilde{C}_{t+1} - \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}(\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) \\
&\quad + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}(E_t\tilde{L}_{F,t+1} + E_t\tilde{L}_{M,t+1}) - E_t\tilde{P}_{t+1} + \tilde{P}_t + (1-\beta)\tilde{i}_t \\
(b - \sigma b - 1)\tilde{C}_t &= (b - \sigma b - 1)E_t\tilde{C}_{t+1} - \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}\left((\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) - (E_t\tilde{L}_{F,t+1} + E_t\tilde{L}_{M,t+1})\right) \\
&\quad - E_t\tilde{\pi}_{t+1} + (1-\beta)\tilde{i}_t
\end{aligned}$$

ambos lados de la ecuación || (-1):

$$\begin{aligned}
(1 + \sigma b - b)\tilde{C}_t &= (1 + \sigma b - b)E_t\tilde{C}_{t+1} + \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2}\left((\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) - (E_t\tilde{L}_{F,t+1} + E_t\tilde{L}_{M,t+1})\right) \\
&\quad + E_t\tilde{\pi}_{t+1} - (1-\beta)\tilde{i}_t
\end{aligned}$$

La ecuación de Euler log-lineal, expresándola en términos de consumo y ocio es:

$$\begin{aligned}
\tilde{C}_t &= E_t\tilde{C}_{t+1} - \frac{1}{(1 + \sigma b - b)} - [(1-\beta)\tilde{i}_t - E_t\tilde{\pi}_{t+1}] \\
&\quad - \frac{(1-b)(1-\sigma)}{2(1 + \sigma b - b)}\left((\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) - (E_t\tilde{L}_{F,t+1} + E_t\tilde{L}_{M,t+1})\right) \tag{viii}
\end{aligned}$$

De la demanda por dinero en estado estacionario y recordando que Euler se puede expresar en  $\frac{\lambda_t}{(1+i_t)} =$

$\beta E_t\lambda_{t+1}$  y  $(i_{ss} + 1) = \frac{1}{\beta} \rightarrow i_{ss} = \frac{1}{\beta} - 1 \rightarrow \frac{1-\beta}{\beta}$  se tendrá:

$$\gamma^m \left(\frac{M}{P}\right)_t^{-\sigma^M} \frac{1}{P_t} = \lambda_t - \beta E_t\lambda_{t+1}$$

$$\gamma^m \left(\frac{M}{P}\right)_t^{-\sigma^M} \frac{1}{P_t} = \lambda_t - \frac{\lambda_t}{(1+i_t)}$$

$$\gamma^m \frac{m_t^{-\sigma^M}}{P_t} = \frac{i_t \lambda_t}{(1+i_t)}$$

$$\gamma^m \frac{m_t^{-\sigma^M}}{P_t \lambda_t} = \frac{i_t}{(1+i_t)}$$

$$\gamma^m \frac{m_{ss}^{-\sigma^M}}{P_{ss} \lambda_{ss}} = (1-\beta)$$

En términos log-lineales se tiene:

$$\gamma^m \frac{m_t^{-\sigma^M}}{P_t \lambda_t} = \frac{i_t}{(1+i_t)}$$

$$\frac{(1+i_t)}{i_t} = \frac{P_t \lambda_t}{\gamma^m m_t^{-\sigma^M}}$$

$$\frac{1}{i_t} + 1 = \frac{P_t \lambda_t}{\gamma^m m_t^{-\sigma^M}}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1}{i_{ss}}(1 - \tilde{i}_t) + 1 &= \frac{P_{ss}\lambda_{ss}}{\gamma^m m_{ss}^{-\sigma^M}} (1 + \tilde{P}_t + \tilde{\lambda}_t + \sigma^M \tilde{m}_t) \\
\frac{\beta}{(1 - \beta)}(1 - \tilde{i}_t) + 1 &= \frac{1}{(1 - \beta)} (1 + \tilde{P}_t + \tilde{\lambda}_t + \sigma^M \tilde{m}_t) \\
\beta(1 - \tilde{i}_t) + 1 &= 1 + \tilde{P}_t + \tilde{\lambda}_t + \sigma^M \tilde{m}_t \\
\sigma^M \tilde{m}_t &= \beta(1 - \tilde{i}_t) - \tilde{P}_t - \tilde{\lambda}_t \\
\sigma^M \tilde{m}_t &= \beta - \beta\tilde{i}_t - \tilde{P}_t - \tilde{\lambda}_t \tag{ix}
\end{aligned}$$

Combinando vi y ix, se tendrá:

$$\begin{aligned}
\sigma^M \tilde{m}_t &= \beta - \beta\tilde{i}_t - \tilde{P}_t - \left[ (b - \sigma b - 1)\tilde{C}_t + \frac{(1 - b)(1 - \sigma)}{2}\tilde{L}_{F,t} + \frac{(1 - b)(1 - \sigma)}{2}\tilde{L}_{M,t} - \tilde{P}_t \right] \\
\sigma^M \tilde{m}_t &= \beta - \beta\tilde{i}_t - \tilde{P}_t + (1 + \sigma b - b)\tilde{C}_t - \frac{(1 - b)(1 - \sigma)}{2}(\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) + \tilde{P}_t \\
\tilde{m}_t &= \frac{(1 + \sigma b - b)}{\sigma^M}\tilde{C}_t - \frac{\beta}{\sigma^M}\tilde{i}_t - \frac{(1 - b)(1 - \sigma)}{2\sigma^M}(\tilde{L}_{F,t} + \tilde{L}_{M,t}) + \frac{\beta}{\sigma^M} \tag{x}
\end{aligned}$$

Log-linealización del ocio de los agentes, mujeres y hombres, de ii y iii, presentan el mismo procedimiento:

$$\begin{aligned}
\frac{W_{F,t}}{P_t} &= \frac{(1 - b)C_t}{2b\gamma^c L_{F,t}} \\
w_{F,t} &= \frac{(1 - b)C_t}{2b\gamma^c L_{F,t}}
\end{aligned}$$

en estado estacionario y la versión log-lineal:

$$\begin{aligned}
w_{F,ss} &= \frac{(1 - b)C_{ss}}{2b\gamma^c L_{F,ss}} \\
w_{F,ss}(1 + \tilde{w}_{F,t}) &= \frac{(1 - b)C_{ss}}{2b\gamma^c L_{F,ss}}(1 + \tilde{C}_t - \tilde{L}_{F,t}) \\
\tilde{w}_{F,t} &= \tilde{C}_t - \tilde{L}_{F,t}; \quad \text{para mujeres} \tag{xi} \\
\tilde{w}_{M,t} &= \tilde{C}_t - \tilde{L}_{M,t}; \quad \text{para hombres} \tag{xii}
\end{aligned}$$

Asimismo, la log-linealización del trabajo no remunerado de los agentes, mujeres y hombres, de iv y v, también presentan el mismo procedimiento:

$$\frac{\gamma^c}{(1 - \gamma^c)} \frac{W_{F,t}}{P_t} = \vartheta^F V_{F,t}^{\vartheta^F}$$

en estado estacionario y la versión log-lineal:

$$\begin{aligned}
\frac{\gamma^c}{(1 - \gamma^c)} w_{F,ss} &= \vartheta^F V_{F,ss}^{\vartheta^F} \\
\frac{\gamma^c}{(1 - \gamma^c)} w_{F,ss}(1 + \tilde{w}_{F,t}) &= \vartheta^F V_{F,ss}^{\vartheta^F} (1 + \vartheta^F \tilde{V}_{F,t})
\end{aligned}$$

$$\tilde{w}_{F,t} = \vartheta^F \tilde{V}_{F,t}; \quad \text{para mujeres} \quad (\text{xiii})$$

$$\tilde{w}_{M,t} = \vartheta^M \tilde{V}_{M,t}; \quad \text{para hombres} \quad (\text{xiv})$$