Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Licenciatura en Economía

UN MODELO DE CICLO REAL PARA UNA ECONOMIA PEQUEÑA Y ABIERTA: URUGUAY FRENTE AL AUMENTO DE PRECIOS AGROPECUARIOS

Autor: Juan Mejalenko

Mentor: Javier García Cicco

Victoria, mayo de 2015

ABSTRACT

El presente trabajo analiza el impacto de shocks en los términos de intercambio sobre una economía pequeña y abierta. Para ello desarrollamos un modelo de equilibrio general estocástico y dinámico a partir de modificaciones a aquel presentado por García Cicco et al (2013)[1]. El foco del análisis se basará en replicar comportamientos de la economía de Uruguay en un modelo con tres sectores: transable (no-commodity), no transables y agropecuario/commodity, y dos características sustanciales: consumo doméstico del commodity y requerimientos de capital para su producción. Resolvemos el modelo a través de aproximaciones de primer orden y lo calibramos para replicar ciertos agregados macroeconómicos.

Encontramos (en línea con gran parte de la literatura) que *shocks* positivos sobre el precio de bienes exportables agropecuarios generará un efecto riqueza sobre la economía produciendo un aumento de las exportaciones totales y del valor de la producción en términos de importables. Debido al aumento del consumo de bienes no transables, entre otros, aparece un traslado de recursos hacia este sector y por consiguiente una apreciación real. A su vez, estos efectos se acrecientan si el commodity es consumido localmente y su producción demanda capital.

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 2
2. LITERATURA RELACIONADA 4
3. EL MODELO 5
3.1 Hogares 6
3.2 Producción 8
3.3 Inversión 9
3.4 Condiciones de vaciamiento de mercado 10
3.5 Formas funcionales y procesos exógenos: 10
3.6 Solución del modelo y calibración 11
3.7 Distinciones particulares del modelo utilizado 12
4. EFECTOS REALES DE UN SHOCK SOBRE EL PRECIO DEL COMMODITY 13
5. CONCLUSIONES 17
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 18
7. ANEXOS 22

[1] Se toma el modelo de los autores como base y se respeta y trata de seguir cuestiones teóricas, procedimentales, citas bibliográficas, etc.

1. INTRODUCCION

Un fenómeno muy estudiado en la literatura económica de países en desarrollo es "la maldición de los recursos naturales". Este término hace referencia a un suceso destacable donde países abundantes en dichos recursos, tienen un desempeño económico inferior a aquellos que carecen de éstos.

La magnitud del fenómeno alcanza a la mayor parte de la población mundial. Khodeli (2009) resalta que más del 60% de la población más pobre vive en países ricos en recursos naturales.

Por su parte, los países de América Latina, en su mayoría, están caracterizados por ser abundantes en recursos naturales y su performance macroeconómico depende fuertemente de sus exportaciones de bienes primarios. Desde hace una década, los precios de los commodities aumentaron considerablemente: precios del petróleo, minerales y alimentos, exportación principal de los países latinoamericanos, son un 23%, 8% y 35% mayores respectivamente que en 2005. El interrogante natural ante esta situación nos induce al análisis de las causas y los mecanismos detrás de este episodio.

Una de las posibles justificaciones es la denominada enfermedad holandesa[2], una explicación económica para la dinámica de los países tras shocks sobre los precios de los commodities que estos exportan: fundamentalmente, un shock positivo sobre el precio del commodity que exporta el país generará un efecto riqueza (o ingreso) sobre la economía produciendo un aumento de las exportaciones totales que tendrá como consecuencia una apreciación de la moneda, una caída de competitividad sobre el resto de las exportaciones; debido al aumento del consumo de bienes no transables, aparece un traslado de recursos hacia el sector no transable y el de los commodities desde el resto de los transables (es posible interpretar este fenómeno como desindustrialización según el caso).

Las economías pequeñas y abiertas se ven afectadas por los desarrollos globales a través de sus impactos sobre los precios relevantes del comercio internacional (términos de intercambio y las tasas de interés) en los que en su carácter de pequeña y abierta no influyen. Como señala Rodrik (2005), la estructura productiva de un país y su patrón de especialización en el comercio internacional, influyen notablemente en su desempeño macroeconómico. En los últimas dos décadas, las estructuras productivas de las economías latinoamericanas han experimentado cambios sustanciales sobre sus

[2] El término enfermedad holandesa fue utilizado por primera vez en 1977 por "the Economist" para referirse a los efectos estructurales sobre la economía que tuvieron los descubrimientos de reservas de gas en Holanda.

estructuras productivas debido a una mayor apertura comercial y a una evolución positiva de los precios internacionales.

El 21 de octubre de 2011, en la conferencia “Globalización, desarrollo y bienestar social” en Uruguay, el entonces ministro de economía Fernando Lorenzo dijo “En Uruguay hay que desterrar la maldición de recursos naturales”. ¿Es este el caso de Uruguay y de otros países latinoamericanos? García Cicco y Kawamura (2015) realizan una modelización de una economía como la chilena para analizar la enfermedad holandesa y el efecto que diferentes políticas tienen desde una perspectiva del bienestar.

A partir de modificaciones al modelo de equilibrio general estocástico y dinámico presentado por García Cicco et al (2013), elaboramos una representación de una economía como la de Uruguay que pueda ser utilizada como punto de referencia[3] o benchmark en futuras investigaciones (Cámara y Mejalenko (2015) sobre el impacto de los shocks positivos en el precio de los bienes agropecuarios y la existencia de la enfermedad holandesa.

Nuestro principal aporte a la literatura radica en la consideración de dos características particulares en la modelización que no son incluidas en trabajos previos: el consumo local del commodity en cuestión y una función de producción del commodity que considere los requerimientos de capital en su producción. Como destacamos, pretendemos que se pueda avanzar en la simulación de las ineficiencias circunstanciales y la posterior contribución en políticas que las sopesen.

Encontramos que *shocks* positivos sobre el precio de bienes exportables agropecuarios generará un efecto riqueza sobre la economía produciendo un aumento de las exportaciones totales y del valor de la producción en términos de importables. Debido al aumento del consumo de bienes no transables, entre otros, aparece un traslado de recursos hacia este sector y por consiguiente una apreciación real. A su vez, estos efectos se acrecientan si el commodity es consumido localmente y su producción demanda capital.

En la siguiente sección abordaremos la literatura previa relacionada con la temática discutida. En la sección 3 desarrollamos el modelo a utilizar, su calibración y distinciones particulares. En la sección 4 presentamos los resultados. Posteriormente

[3] Para que la enfermedad holandesa sea en efecto una “enfermedad” desde el punto de vista del bienestar, se requiere de la existencia de una ineficiencia tras observar la expansión de un sector relativo a otro. Resulta indispensable destacar que, por la elaboración del modelo utilizado, no existirán tales ineficiencias. No obstante podemos observar el comportamiento de las variables que acompañan sin duda este fenómeno.

hacemos una síntesis de las conclusiones alcanzadas y finalmente un apartado con la literatura consultada y anexos pertinentes.

2. LITERATURA RELACIONADA

La metodología de trabajo que utilizamos se apoya sobre dos pilares fundamentales: la literatura económica de ciclos reales en modelos de equilibrio general y aquella estudia a la "enfermedad holandesa como fenómeno.

A partir del trabajo presentado por Lucas y Prescott (1971), Kydland y Prescott (1982) proponen que los ciclos reales pueden ser estudiados utilizando modelos de equilibrio general dotados de agentes que presentan expectativas racionales y mercados competitivos. A su vez, podemos calibrar estos modelos con parámetros sobre la base de estudios econométricos a partir de propiedades de largo plazo de la economía, y de ese modo, simular el comportamiento de ésta para realizar distintas comparaciones con los datos reales. Es posible encontrar una síntesis sobre la evolución de la literatura relacionada con estos modelos en King y Rebelo (1999) y Rebelo (2005).

Por otra parte, haremos énfasis sobre la literatura económica relacionada con la "enfermedad holandesa" cuyas primeras contribuciones se destaca a Corden (1981, 1984) en principio que, a través de la modelización de una economía de dos sectores, muestra que el descubrimiento de recursos naturales dispara flujos de capitales que derivan en la apreciación de la moneda junto con el aumento de la demanda de bienes no transables. Luego expande su análisis a políticas proteccionistas, inmigración, términos de intercambio y desempleo. Corden y Neary (1982), analizan la redistribución del ingreso y la asignación de recursos tras la aparición de la enfermedad holandesa. Edwards y Aoki (1983) presentan una discusión fundamental sobre si el fenómeno es realmente una enfermedad o bien el cambio hacia un nuevo equilibrio de largo plazo. Haberger (1983) analiza los efectos de la monetización del ingreso de capitales y su impacto sobre el precio de los no transables. Krugman (1987) introduce la modelización de una economía dinámica y muestra las condiciones bajo las cuales puede presentarse la enfermedad holandesa. Purvis (1980) propone que los efectos del aumento de precio del *commodity* (para el caso, petróleo) no generan las mismas consecuencias que un aumento en la dotación del recurso y que estas últimas tienen efectos ambiguos según el contexto. Gylfason et al (1997) se centra en la volatilidad del tipo de cambio real como generador de las distorsiones de las tendencias macroeconómicas.

Una aporte fundamental fue el trabajo de Van Wijenvergen (1984) que presenta la inclusión de una un proceso de *learning-by-doing* en el análisis conceptual y estudia el impacto de la enfermedad holandesa bajo la hipótesis que ésta afecta al crecimiento - principalmente en el sector transable - y de este modo se ve afectada la tendencia (de crecimiento) de largo plazo. Una visión más detallada de la evolución de la literatura es realizada por Magud y Sosa (2010).

Más recientemente, Arellano et al (2005) encuentra los efectos de la enfermedad holandesa en un modelo de ciclo real. Torvik (2001) en su modelo encuentra que la economía presenta una apreciación real de corto plazo pero una depreciación de largo bajo el supuesto de *learning-by-doing* tanto en el sector transable como en el no transable. Existen contribuciones desde la modelización dinámica y estocástica en equilibrio general: Lama y Medina (2012) generan un modelo con un sector *commodity* exportador y *learning-by-doing* en los otros exportadores a través de una perspectiva del bienestar; Schmitt-Grohé y Uribe (2012) extienden el análisis con imperfecciones en el mercado de trabajo y tipos de cambio fijo, donde encuentran que es óptimo cierto nivel de control de capitales. Benigno et al (2009) incorporan fricciones financieras (restricciones de crédito) e intervenciones de política.

La metodología de modelización presentada en este trabajo se acerca a la de García-Cicco et al (2013) donde presentan un modelo de tres sectores: transable, no transable y *commodity*, que si bien estudian los efectos la volatilidad de los shocks, establecen un diseño apropiado para el análisis del fenómeno que abarcamos en el presente estudio. Finalmente en García-Cicco y Kawamura (2014) realizan desde una perspectiva del bienestar, un análisis de la enfermedad holandesa en una economía como la de Chile. Estos autores avanzan en la generación de ineficiencias necesarias para la existencia de la "enfermedad holandesa como tal" (consideran fricciones financieras, agentes *no ricardianos* y *learning-by-doing)* en una economía de tres sectores como la de García-Cicco et al (2013). La principal distinción se presenta en el consumo doméstico del bien *commodity* y la necesitad de la utilización del capital en la producción de este último, modificando de este modo los resultados principales a los que llegan los autores.

3. EL MODELO

En esta sección describiremos el modelo que utilizamos a lo largo de este trabajo, identificando las distinciones que lo caracterizan. Suponemos una economía pequeña y abierta donde existen cuatro tipos de bienes: un exportable (X) , un importable (M), un

bien no transable (N) y un bien agrario (Co). Esta economía es tomadora de precios internacionales del bien agrario y del resto de los bienes transables. El bien importable tomaremos como numerario y solo puede ser importado. El resto de los bienes son producidos localmente.

Los hogares consumen bienes transables y no transables, incluso el agrario (a diferencia del modelo base). Además tienen acceso a un bono internacional y poseen costos de ajuste de su porfolio.

Existe una firma representativa para cada sector que es dueña del capital y contrata en su caso a los trabajadores. El bien agrario se produce con una combinación de capital y una dotación exógena de recursos naturales (i.e. tierra). El exportable y el no transable se producen a través de una combinación de capital y trabajo.

La inversión está compuesta por una proporción de no transables e importables y está sujeta a costos de ajuste en cada sector.

3.1 Hogares

Los hogares maximizan el valor presente de su utilidad

$$E\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \, U(C_t, L_t)\right],$$

Sujetos a su restricción presupuestaria

$$P_t C_t + D_t^* + \frac{\Phi_D}{2}(D_{t+1}^* - \overline{D}^*)^2 = W_t L_t + \frac{D_{t+1}^*}{1 + r_t} + \Omega_t$$

Siendo β el factor de descuento intertemporal, C el consumo, y L la cantidad de horas trabajadas. P es el precio de la canasta de consumo, D_t^* es el stock de activos netos externos al inicio del período, Wes el salario real, r es la tasa de interés, y Ω capta los beneficios que provienen de las firmas. El término $\frac{\Phi_D}{2}(D_{t+1}^* - D^*)^2$ es el costo de ajuste del porfolio de inversiones de su tenencia de bonos.

Asumimos que el consumo es el resultado de una agregación CES entre los tres bienes de nuestra economía[4]:

$$C_t = \left[\tau^{\epsilon^{-1}}\, C^{Co^{1-\epsilon^{-1}}} + \varphi^{\epsilon^{-1}}\, C^{N^{1-\epsilon^{-1}}} + (1-\varphi-\tau)^{\epsilon^{-1}}\, C^{T^{1-\epsilon^{-1}}}\right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \tag{1}$$

Donde ϵ es la elasticidad sustitución y $0 < \varphi < 1$, $0 \leq \tau < 1$ los parámetros que gobiernan la proporción del gasto destinado al bien no transable y agropecuario respectivamente. Notar que si $\tau = 0$, la ecuación (1) es idéntica a la del modelo base para el consumo.

A su vez, el consumo del bien transable está dado por una agregación Cobb-Douglas entre el bien importable C^M y el transable de producción local o exportable C^X:

$$C_t^T = \left(\frac{C_t^X}{\chi}\right)^{\chi} \left(\frac{C_t^M}{1-\chi}\right)^{1-\chi} \tag{2}$$

Donde χ determina el porcentaje representado por el bien exportable en el total de consumo de transables.

Las demandas resultantes para cada tipo de bien están dadas por,

$$C_t^N = \varphi \left(\frac{P_t}{P_t^N}\right)^{\epsilon} C_t \tag{3}$$

$$C_t^{Co} = \tau \left(\frac{P_t}{P_t^{Co}}\right)^{\epsilon} C_t \tag{4}$$

$$C_t^T = (1-\phi-\tau) \left(\frac{P_t}{P_t^T}\right)^{\epsilon} C_t \tag{5}$$

$$C_t^X = \chi \left(\frac{P_t^T}{P_t^X}\right) C_t^T \tag{6}$$

$$C_t^M = (1-\chi)\, P_t^T\, C_t^T \tag{7}$$

[4] El agregador de consumo utilizado asume la misma elasticidad de sustitución entre los tres bienes. Esto puede ser restrictivo ya que es razonable pensar que esta difiera para distintos bienes. Hemos decidido optar por una posición conservadora dado que no hemos encontrado trabajos previos que brinden las diferentes elasticidades entre los bienes destacados.

Los miembros de los hogares pueden trabajar en el sector exportable (no agropecuario) o en el no transable. El total de horas trabajadas está dado por la cantidad de horas trabajadas en el sector exportable L^X y en el no transable L^N,

$$L_t = L_t^X + L_t^N \tag{8}$$

Es importante destacar que no existen fricciones laborales en esta economía.

Además, el consumo de los individuos está sujeto a las siguientes condiciones de primer orden resultantes de su maximización,

$$U_{C_t} = P_t\, \lambda_t \tag{9}$$

$$-U_{L_t} = W_t \lambda_t \tag{10}$$

$$\frac{\lambda_t}{1+r_t} + \lambda_t \Phi_D (D_{t+1}^* - \overline{D}^*) = \beta\, \mathrm{E}\{\, \lambda_{t+1}\, \} \tag{11}$$

$\beta^t \lambda_t$ es el multiplicador de LaGrange asociado a la restricción pertinente.

3.2 Producción

Las $j = \{\, X\, , N\, \}$ firmas y el commodity, presentan una función de producción Cobb-Douglas en función de capital K^j y trabajo L^j o dotación del recurso natural para producir el bien agropecuario WCo con sus respectivas intensidades del uso del capital α_j, α_{Co}.

$$Y_t^j = Z\, \left(K_{t-1}^j\right)^{\alpha_j}\, (L_t^X)^{\alpha_j - 1} \tag{12}$$

$$Y_t^{Co} = Z\, \left(K_{t-1}^{Co}\right)^{\alpha_{Co}}\, (WCo_t)^{\alpha_{Co}-1}$$

Notar que Wco es una variable exógena a la decisión de la firma productora del bien agrario, y que, además, en el modelo base, α_{Co} es igual a 0, es decir la producción del bien es directamente una dotación exógena y no requiere capital para su producción (un commodity para el caso estudiado en ese trabajo).

Las firmas acumulan capital según la siguiente ecuación:

$$K_{t+1}^j = (1 - \delta) K_t^j + I_t^j - I_t^j\, \frac{\phi}{2} \left(\frac{I_t^j}{I_{t-1}^j} - 1\right)^2 \tag{13}$$

$$K_{t+1}^{Co} = (1 - \delta)K_t^{Co} + I_t^{Co} - I_t^{Co}\,\frac{\phi}{2}\left(\frac{I_t^{Co}}{I_{t-1}^{Co}} - 1\right)^2$$

Donde δ es la tasa de depreciación, I^j es la inversión sectorial y ϕ gobierna los costos de ajuste.

De la maximización de beneficios para cada firma obtenemos

$$W_t = P_t^j\,(1 - \alpha_j)\frac{Y_t^j}{L_t^j} \tag{14}$$

$$Q_t^j = \beta\, E_t\left\{\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\left[P_{t+1}^j\,\alpha_j\frac{Y_{t+1}^j}{K_{t+1}^j} + Q_{t+1}^j(1 - \delta)\right]\right\} \tag{15}$$

$$Q_t^{Co} = \beta\, E_t\left\{\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\left[P_{t+1}^{Co}\,\alpha_{Co}\frac{Y_{t+1}^{Co}}{K_{t+1}^{Co}} + Q_{t+1}^{Co}(1 - \delta)\right]\right\}$$

$$P_t^I = Q_t^j\left\{1 - \frac{\phi}{2}\left(\frac{I_t^j}{I_{t-1}^j} - 1\right)^2 - \phi\frac{I_t^j}{I_{t-1}^j}\left(\frac{I_t^j}{I_{t-1}^j} - 1\right) + \beta\, E_t\left\{\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\,Q_{t+1}^j\left[\phi\frac{I_{t+1}^j}{I_t^j}\left(\frac{I_{t+1}^j}{I_t^j} - 1\right)\right]\right\}\right\} \tag{16}$$

$$P_t^I = Q_t^{Co}\left\{1 - \frac{\phi}{2}\left(\frac{I_t^{Co}}{I_{t-1}^{Co}} - 1\right)^2 - \phi\frac{I_t^{Co}}{I_{t-1}^{Co}}\left(\frac{I_t^{Co}}{I_{t-1}^{Co}} - 1\right) + \beta\, E_t\left\{\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}\,Q_{t+1}^{Co}\left[\phi\frac{I_{t+1}^{Co}}{I_t^{Co}}\left(\frac{I_{t+1}^{Co}}{I_t^{Co}} - 1\right)\right]\right\}\right\}$$

P^I es el precio del nuevo capital y $P^{j,Co}$es el precio de cada bien

3.3 Inversión

En línea con el modelo base y consistentemente con Bems (2008), nuevo capital en ambos sectores se obtiene de una combinación entre el bien importable y el exportable a través de la siguiente función,

$$I_t = \left(\frac{IC_t^N}{\gamma}\right)^{\gamma}\left(\frac{IC_t^M}{1-\gamma}\right)^{1-\gamma} \tag{17}$$

Donde γ determina el porcentaje del gasto en inversión compuesto por bienes no transables. Esta a su vez, es utilizada para cada sector,

$$I_t = I_t^N + I_t^X + \mathrm{I_t^{Co}} \tag{18}$$

Bajo competencia perfecta, la minimización de costos nos genera las siguientes condiciones

$$IC^N = \gamma \ \left(\frac{P_t^I}{P_t^N}\right) P_t^I \tag{19}$$

$$IC^M = (1-\gamma\ )\ P_t^M\ P_t^I \tag{20}$$

3.4 Condiciones de vaciamiento de mercado

Equilibrio en el sector no transable, $Y_t^N = C_t^N + IC_t^N$ (21)

Balanza comercial, $TB_t = P_t^{Co}\ (\ Y_t^{Co} - \ C_t^{Co}\ ) + P_t^X\ (Y_t^X - C_t^X) - (C_t^M + IC_t^M)$ (22)

Balanza de pagos, $TB_t = D_{-1} - \frac{D}{1+r_t} + 0.5\ \Phi_D\ (D - \ \overline{D}\ )^2$ (23)

Utilizamos algunas definiciones particulares:

Producto no agrario, $Y_t^R = Y_t^N + Y_t^X$ (24)

PBI, $Y_t = Y_t^R + Y_t^{Co}$ (25)

Tipo de cambio real, $RER_t = 1/P_t$ (26)

3.5 Formas funcionales y procesos exógenos:

La utilidad instantánea utilizada, en línea con los autores del modelo base es lineal en el consumo, por lo que las horas trabajadas no están sujetas el efecto ingreso. Y presentan la siguiente forma:

$$U(C_t, L_t) = \frac{[C_t - \zeta\ \nu^{-1}\ \ L_t^{\nu}\ ]^{1-\theta}}{1-\theta}$$

Las variables exógenas del modelo son $P_t^{Co}, r_t, P^X,\ WCo$.

$$r_t = r_{ss} + r^w + r^e$$

Mantendremos la forma funcional de los procesos exógenos provistos por el modelo base para r_t^w, r_t^e , $\log(P_t^{Co}/P_{ss}^{Co})$, $\log(P_t^X/P_{ss}^X)$. Para WCo asumimos una dotación constante.

3.6 Solución del modelo y calibración.

Utilizamos aproximaciones de primer orden para resolver el modelo a través de Dynare 4.4.3. Loglinearizamos las variables para obtener sus desvíos respecto los estados estacionarios con excepción de aquellas que toman valores negativos (Balanza comercial y nivel de deuda).

El período temporal bajo estudio es mensual. En términos de los parámetros de utilidad instantánea, el coeficiente de aversión al riesgo $\theta = 5$ como en los trabajos de García-Cicco et al. (2010), Fernandez-Villaverde et al. (2011b) o Reinhart y Végh (1995), la Elasticidad de Frisch $\nu = 1.6$, valor utilizado por García-Cicco et al. y al encontrarse en el punto medio de 1.5 utilizado por Mendoza (1991) y el 1.7 utilizado por Correia et al. Los parámetros ζ^u y ζ^s son parámetros de escala y no poseen ningún efecto sobre la dinámica del modelo y permiten fijar las horas disponibles para trabajar de los hogares en estado estacionario, que se normalizan a 1. La elasticidad de sustitución entre bienes transables y no transables para la función de agregación de consumo se construyen a partir de referencias de entes internacionales y partir de las canastas del índice de precios al consumidor (INE) y el cuadro de oferta y utilización de los productos nacionales e importados (BCU). La tasa de depreciación del capital δ implica una tasa anual cercana al 6.9% que tomamos del trabajo Castro Zaballa (2010). Las proporciones de capital en ambos sectores industriales y el sector primario, como así también los parámetros, γ, φ, χ se eligen a partir de un estudio de la Cámara de Industrias del Uruguay (2010) y un estudio de CEPAL (2013). La dotación calibrada del recurso natural utilizado para la producción del commodity es el resultado de aproximar el porcentaje del producto explicado por el sector representado.

La siguiente Tabla Nº1 presenta un resumen de los parámetros calibrados:

TABLA 1 - Calibración del Modelo

Parámetro	Valor

α_X	Intensidad del capital en la producción de exportaciones manufactureras	0,64
α_N	Intensidad del capital en la producción de no transables	0,35
α_{Co}	Intensidad del capital en la producción del agropecuario	0,3
δ	Tasa de depreciación	0,0056
θ	Aversión al riesgo	5
ν	Elasticidad de Frisch	1,6
γ	Porcentaje del bien no transable IC^Nen la canasta de inversión I	0,4
χ	Porcentaje del consumo de exportables C^Xen la canasta total C^t	0,52
r_{ss}	Tasa de interés de estado estacionario	0,005
β	Factor de descuento	1/(1+r_{ss})
τ	Porcentaje del consumo del bien agropecuario C^{Co} en la canasta total C	22,83
ϕ	Costo de ajuste del capital	6
Φ_D	Costo de ajuste del porfolio	0,001
L_{ss}	Total de horas trabajadas en estado estacionario	1/3
L_{ss}^X	Total de horas trabajadas en el sector transable en estado estacionario	1/4 * L_{ss}
$\frac{D}{GDP^N}_{ss}$	Relación deuda producto bruto nominal en estado estacionario	1,3
P_{ss}^{Co}	Precio del commodity en estado estacionario	1,30
WCo_{ss}	Dotación del recurso natural/ commodity en estado estacionario	6
$\mathrm{P}_{ss}^{\mathrm{X}}$	Precio de las exportaciones manufactureras en estado estacionario	0,92

3.7 Distinciones particulares del modelo utilizado

Creemos fundamental realizar una síntesis de las modificaciones realizadas sobre el modelo utilizado para representar el comportamiento de la economía chilena ante cambios en la volatilidad de los shocks. Para poder captar estas perturbaciones, es necesario realizar aproximaciones de segundo y tercer orden. Dada la tecnología a disposición, realizaremos un análisis del modelo base pero a los efectos de entender los cambios planteados y las distintas dinámicas de las respectivas economías con

aproximaciones de primer orden (donde se diluyen los efectos de la volatilidad por ejemplo).

Observaremos dos grandes diferencias como se destacó durante esta sección:

1. El commodity que se produce localmente, para el caso, el bien agropecuario, también se consume. Para chile, el consumo de cobre, su principal commodity exportable, no ocupa un lugar significativo en la canasta de los habitantes. Para Uruguay, tomamos como commodity la producción agrícola y sus derivados (excluyendo la producción forestal y pesca), principalmente ganado vacuno y sus derivados, que representan el 22% aproximadamente de la canasta de consumo local a partir de referencias de entes internacionales y de las canastas del índice de precios al consumidor (INE) y el cuadro de oferta y utilización de los productos nacionales e importados (BCU)
2. La producción del commodity tiene un componente exógeno y además requiere inversión en capital en línea con Fornero et al. (2014) y Fornero y Kirchner (2014). Esto nos permite captar mejor la transferencia de recursos entre los sectores de la economía y nos resulta consistente con las grandes inversiones que se requieren en el sector.

Es necesario destacar que todas las variables se encuentran representadas como desvíos porcentuales de su estado estacionario con excepción de las tasas de interés y la balanza comercial que pueden tomar valores negativos.

4. EFECTOS REALES DE UN SHOCK SOBRE EL PRECIO DEL COMMODITY

El shock que consideraremos en este trabajo es un aumento persistente de del precio del bien agropecuario al que continuaremos denominado “commodity” por simplicidad (Ver figuras 1 y 2). Para cada variable analizada presentamos un gráfico con cuatro funciones de impulso-respuesta:

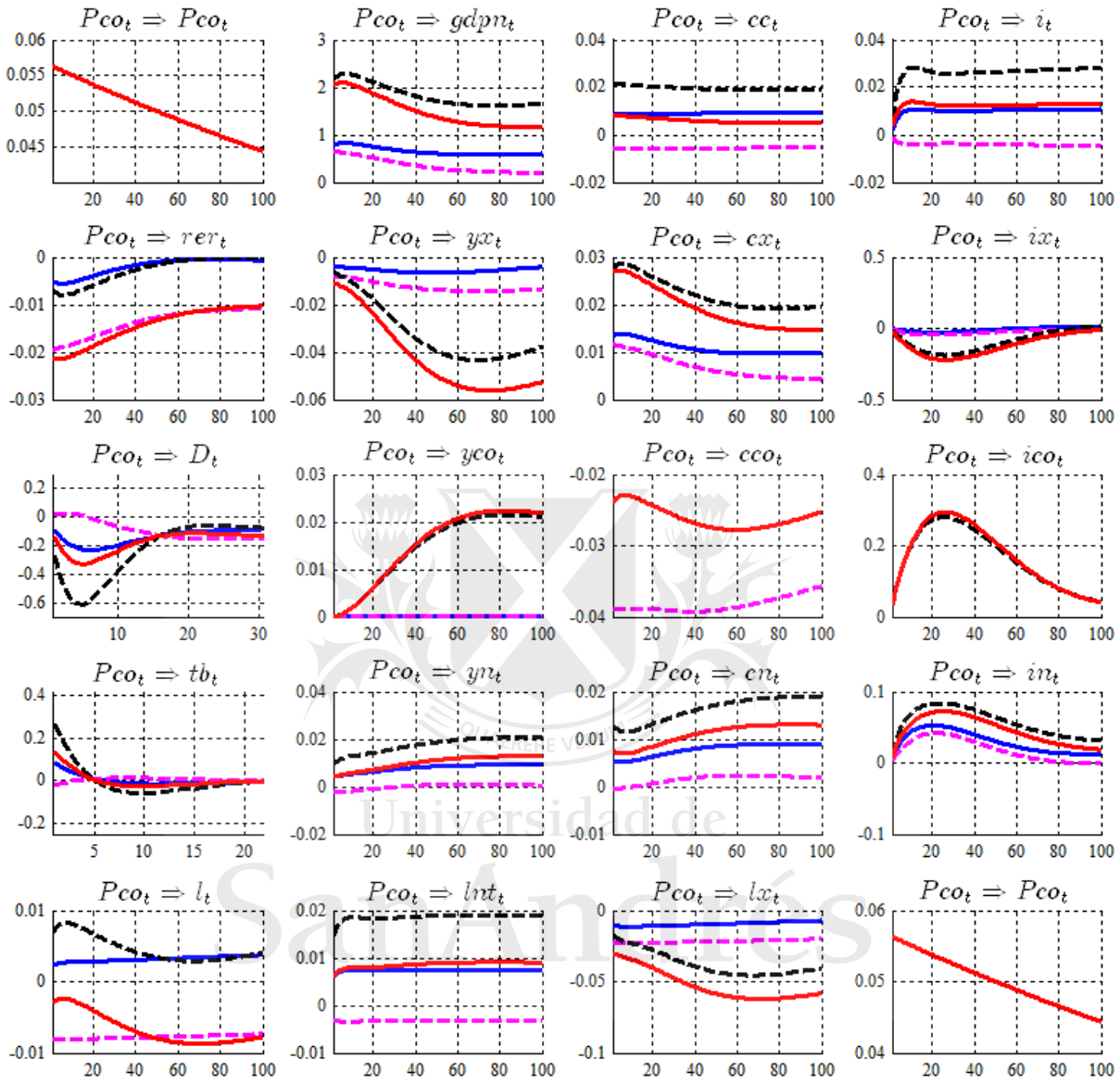
- Modelo Modificado (A): la línea roja sólida corresponde al modelo propuesto para representar la economía de Uruguay descripto en la sección anterior, se utiliza capital en la producción local del bien “commodity” o de origen agropecuario para el caso y a su vez éste se consume.

- Modelo Base (B): la línea azul solida corresponde a un modelo similar al utilizado para modelar la economía de Chile, no se utiliza capital en la producción local del bien “commodity” y a su vez éste no se consume.
- Modelo con consumo del commodity (C): la línea magenta intermitente corresponde a un modelo en el que no se utiliza capital para la producción del bien “commodity”, no obstante se consume el bien localmente.
- Modelo con capital en la función de producción (D): La línea negra intermitente corresponde a un modelo en el que se utiliza capital para la producción del “commodity”, no obstante es exportada en su totalidad.

Un shock positivo sobre el precio del bien agropecuario exportado nos genera en todos los modelos una serie hechos comunes. El aumento del valor de las exportaciones implica una mejora en la balanza comercial (que revierte al estado estacionario rápidamente) junto con una apreciación real. El producto crece únicamente por efecto precio. Un efecto riqueza mayor es absorbido por los niveles de consumo, principalmente de bienes no transables y un aumento respectivo de sus precios, y en menor medida de manufacturas. Disminuye la cantidad de horas trabajadas en el sector manufacturero y genera un éxodo de recursos de éste hacia el resto de los sectores.

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

Figura 1 - Respuestas a un shock positivo sobre P^{co}



El menor impacto (interpretado como desvíos relativos a los otros modelos de los estados estacionarios) lo recibe el modelo “C”. Como consecuencia del consumo doméstico del bien commodity y la inelasticidad de su oferta, los individuos se ven obligados a sustituirlo por los bienes restantes a partir del cambio en los precios relativos y para aprovechar la mejora en los términos de intercambio. Si bien el valor de la producción local en términos de bienes importables es mayor, las cantidades tanto de bienes no transables como manufactureros disminuye, y se halla el nuevo máximo de bienestar con un mayor nivel de ocio, a partir de bajas persistentes en las horas

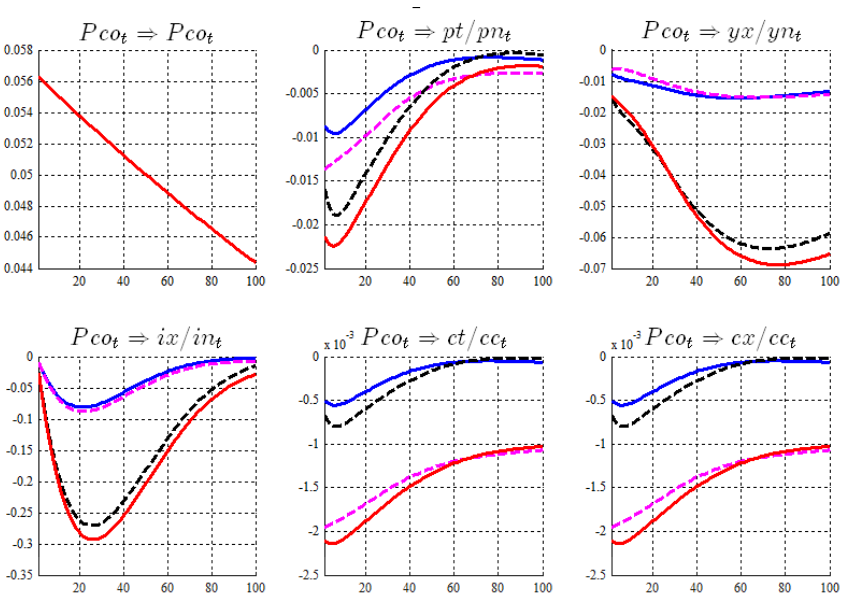
trabajadas en el sector manufacturero, y, a diferencia de las otras variaciones, con bajas en las horas trabajadas en el sector no transable. Se observan consecuentemente y en línea con la baja real de la producción local, caídas en la inversión agregada ya que el aumento de ésta sobre los bienes no transables es insuficiente para compensar las bajas en el sector manufacturero.

Como contraparte, el modelo “D” tiene la posibilidad de aumentar la producción del commodity y presenta los movimientos más pronunciados de diversas variables. La rigidez del capital junto con un costo de ajuste de la inversión (al igual que en “A”) hacen progresivo el aumento mencionado de su producción. La independencia de su consumo y por ende la eximición del sacrificio de utilidad por destinar el commodity a la exportación, generan el mayor éxodo de recursos hacia el sector no transable junto con un aumento sumamente persistente de la cantidad de horas trabajadas en el sector y de ese modo incrementando su producción y consumo. El nivel de deuda desciende considerablemente.

El comportamiento del modelo “A” oscila entre las tres variantes planteas. Esta característica particular se observa por la primacía de una de las dos características de las modificaciones establecidas, la compensación o la amplificación de sus efectos. Como se puede observar, el producto en términos de importables se acerca a los valores de “D” explicado por el crecimiento del producto del commodity. No obstante, el nivel de consumo total es similar al modelo base “B”, ya que este aumento de producción del bien commodity es sopesado en parte por el alto costo de renunciar o sustituir su consumo, efecto que prima en el óptimo total de horas trabajadas. La salida de recursos del sector transable se maximiza debido a que los dos efectos se complementan.

El tipo de cambio real, de la manera en que lo definimos en este trabajo, recibe variaciones a partir de aquellos movimientos de precios que afecten al índice de precios local (mientras se mantenga la parametrización). Por lo tanto, los modelos “A” y “C” donde el bien commodity es parte de la canasta local de consumo, ergo pertenecientes al índice, el shock estudiado provoca un aumento directo sobre éste e indirecto vía movimientos de precios de los otros bienes, particularmente no transables. A demás, la persistencia de la apreciación real por sobre la de estado estacionario es mayor.

Figura 2: Respuestas a un shock sobre P^{co}- indicadores especiales



Finalmente, como podemos observar en la Figura 2, presentamos algunas características que nos dan ciertos indicios de comportamientos asociados con la enfermedad holandesa. Los precios de los transables manufactureros en función de los no transables caen abruptamente al igual que la producción relativa de bienes exportables manufactureros en función de no transables. La reasignación de recursos se acrecienta en la misma dirección. Por su parte, pierden relevancia los bienes exportables manufactureros en la canasta de consumo. Si bien, el sentido de los efectos es compartido, el cambio en las dinámicas productivas se explica fundamentalmente por los requisitos de capital para la producción del commodity y sus externalidades, y la alteración de los patrones de consumo por la composición de éste en la canasta local.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo analiza los efectos reales de un shock positivo sobre el precio de los commodities o bienes agropecuarios. En primer lugar, se tomó un modelo base calibrado para simular a la economía chilena y luego se plantearon modificaciones que permitieron realizar comparaciones sobre la economía uruguaya.

Hemos propuesto dos innovaciones principales: el consumo doméstico del bien commodity y el requerimiento de capital para su producción y su posterior análisis. Los resultados muestran que los efectos reales de *shocks* positivos sobre el precio de bienes exportables agropecuarios generará un efecto riqueza sobre la economía produciendo un

aumento de las exportaciones totales y del valor de la producción en términos de importables. Debido al aumento del consumo de bienes no transables, entre otros, aparece un traslado de recursos hacia este sector y por consiguiente una apreciación real.

El cambio en las dinámicas productivas se explica fundamentalmente por los requisitos de capital para la producción del commodity. Se precisa una fuerte inversión en el sector para alcanzar la producción deseada y se genera un crowding-out sobre el sector industrial. La composición del bien primario en la canasta local establece un costo de oportunidad a ser satisfecho por el resto de los bienes disponibles en la economía, por lo que tiene un efecto directo sobre los patrones de consumo. La sumatoria de los dos efectos incrementa los indicios asociados a la enfermedad holandesa.

Es menester destacar que, de la manera en la que fue construido este modelo, no existen ineficiencias para que la enfermedad holandesa sea en efecto una "enfermedad", una situación ineficiente desde la perspectiva del bienestar.

El siguiente paso en la investigación es la incorporación de las extensiones necesarias para generar las ineficiencias que precisa el modelo en la identificación del fenómeno[5], y posteriormente, el análisis de políticas que contribuyan a la mejora de las situaciones planteadas.

Finalmente, consideramos pertinente que a futuro se realice una complejización en el sector relacionado a la producción del bien agropecuario a fin de realizar una representación más precisa de la economía uruguaya. Como fue destacado, se excluye de la representación a la producción forestal. Esta última, junto con la mayor parte de la producción agrícola no ganadera es exportada casi en su totalidad, indicando una caracterización con efectos que pueden diferir de aquellos mencionados.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arellano, C., Bulir, A., Lane, T., & Lipschitz, L. (2005). The dynamic implications of foreign aid and its variability.
2. Auty, R. (December 01, 2004). The political economy of growth collapses in mineral economies. Minerals and Energy - Raw Materials Report, 19, 4, 3-15.

[5] Próximamente Cámara y Mejalenko (2015)

3. Auty, R. M. (May 01, 2009). Natural resource rent-cycling outcomes in Botswana, Indonesia and Venezuela. International Social Science Journal, 57, 33-44.
4. Begnino, G. and L. Fornaro (2013). ”The Financial Resource Curse,” mimeo, LSE
5. Builter, W.H., D.D. Purvis (1980): “Oil, Disinflation, and Export Competitiveness: A Model of the "Dutch Disease". NBER Working Paper No. 592 (Also Reprint No. r0384).
6. Cámara, S. y Mejalenko, J (2014). Los Efectos Reales Dinámicos de Shocks sobre los Términos de Intercambio y la Enfermedad Holandesa en una Pequeña Economía Abierta: Estudio de Caso para Uruguay. Working Paper
7. Cámara de la Industria del Uruguay (2010): “Metodología de Estimación del Stock de Capital Fijo de Maquinaria y Equipos en la Industria”. Departamento de Estudios Económicos. Dirección de Investigación y Análisis.
8. Castro Zaballa, F. (2010): “Tasa de Depreciación del Capital en Uruguay para el período 2003-2007”. Documento de Trabajo del Banco Central del Uruguay.
9. Corden, WM (1981): “The exchange rate, monetary policy and north sea oil”. Oxford Economic Papers. Vol. 33.
10. Corden, WM (1984): “Booming sector and Dutch disease economics: Survey and consolidation”. Oxford Economic Papers. Vol. 36.
11. Corden, WM and JP Neary (1982): “Booming sector and de-industrialization in a small open economy”. Economic Journal. Vol.92
12. Cottani, J. A., Cavallo, D. F., & Khan, M. S. (October 01, 1990). Real Exchange Rate Behavior and Economic Performance in LDCs. Economic Development and Cultural Change, 39, 1, 61-76
13. Edwards, S, and M Aoki (1983): “Oil export boom and Dutch-disease: A dynamic analysis.” Resources and Energy. Vol. 5
14. Fernandez-Villaverde, J., P. Guerron-Quintana, J. Rubio-Ramirez, and M. Uribe (2011b), “Risk matters: The real effects of volatility shocks.” American Economic Review, 101, 2530–2561.
15. Fornero, J., & Kirchner, M. (2014). Learning about Commodity Cycles and Saving-Investment Dynamics in a Commodity-Exporting Economy (No. 727). Central Bank of Chile.
16. Fornero, J., Kirchner, M., & Yany, A. (2014). Terms of Trade Shocks and Investment in Commodity-Exporting Economies1.

17. Garcia Cicco, J., E. Kawamura (2015): “Dealing with the Dutch Disease: Fiscal Rules and Macro-Prudential Policies”. Journal of International Money and Finance. Available online 28 February 2015. In Press, Accepted Manuscript.
18. García-Cicco, J., R. Pancrazi, and M. Uribe (2010), “Real business cycles in emerging countries?” American Economic Review, 100, 25102531.
19. **García-Cicco, Javier, Naudon, Alberto, and Heresi Rodrigo. (2013) "The Real Effects Of Global Risk Shocks in Small Open Economies"**
20. Gylfason, T., T.T. Herbertsson y G. Zoega (1997): “A Mixed Blessing: Natural Resources and Economic Growth” CEPR.
21. Harberger, A (1983): “Dutch disease — How much sickness, how much boom?” Resources and Energy. Vol. 5
22. Khodeli, I. (2009). From curse to blessing?: Using natural resources to fuel sustainable development. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.
23. King, R. G., & Rebelo, S. T. (1999). Resuscitating real business cycles. *Handbook of macroeconomics*, *1*, 927-1007.
24. Krugman, P (1987): “The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs. Thatcher: Notes on trade in the presence of dynamic scale economies”. Journal of Development Economics Volume 27, Issues 1–2, October 1987, Pages 41–55.
25. Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1988). The workweek of capital and its cyclical implications. *Journal of Monetary Economics*, *21*(2), 343-360.
26. Lama, Ruy and Juan Pablo Medina (2012). “Is Exchange Rate Stabilization an Appropriate Cure for the Dutch Disease?.” International Journal of Central Banking 8: 5-46.
27. Lucas Jr, R. E., & Prescott, E. C. (1971). Investment under uncertainty. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 659-681.
28. Magud, N., Sosa, S., & International Monetary Fund. (2010). When and why worry about real exchange rate appreciation?: The missing link between Dutch disease and growth. Washington, D.C.: International Monetary Fund.
29. Magud, Nicolas and Sebastian Sosa (2013). “When and Why Worry About Real Exchange Rate Appreciation? The Missing Link between Dutch Disease and Growth.” Journal of International Commerce, Economics and Policy 4, pp. 1—27.
30. Mehlum, H., Moene, K., & Torvik, R. (August 01, 2006). Cursed by Resources or Institutions? World Economy, 29, 8, 1117-1131.

31. Menodza, Enrique, “Real Business cycles in a small-open economy,” American Economic Review. 81, 1991, 797-818.
32. Rebelo, S. (2005). Real business cycle models: past, present and future. *The Scandinavian Journal of Economics*, *107*(2), 217-238.
33. Reinhart, C. M. and C. A. Végh (1995), “Nominal interest rates, consumption booms, and lack of credibility: A quantitative examination.” Journal of Development Economics, 46, 357–78.
34. Robinson, J. A., Torvik, R., & Verdier, T. (April 01, 2006). Political foundations of the resource curse. Journal of Development Economics, 79, 2, 447-468.
35. Rodrik, D (2008). The real exchange rate and economic growth. Brookings Papers on Economic Activity, Fall 2008, Washington, DC.
36. Rodrik, D. (2005). Políticas de diversificación económica. Revista de la CEPAL.
37. Sachs, JD and AM Warner (1995). The big push, natural resource booms and growth. Journal of Development Economics, 59,
38. Schmitt-Grohe, S., and Uribe, M. (2012). “Managing Currency Pegs.” American Economic Review Papers and Proceedings102, May, 192—197.
39. Torvik, R. (2001): “Learning by doing and the Dutch disease”. European Economic Review Volume 45, Issue 2, February 2001, Pages 285–306
40. Van Wijnbergen, S (1984). The “Dutch disease”: A disease after all? Economic Journal, Vol. 94, No. 373 (Mar., 1984), pp. 41-55.

Universidad de
SanAndrés

7. ANEXOS

Anexo 1

DERIVACION DEL ESTADO ESTACIONARIO: MODELO BASE "B"

$$r = \frac{1}{\beta} - 1$$

$$L^N = L - L^X$$

$$P_t^N = \left[(P^x)^{\frac{1}{1-\alpha_X}} \quad \frac{(1-\alpha_X)\left(\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_N}\right)^{\frac{\alpha_N}{1-\alpha_N}}}{(1-\alpha_N)\left(\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_X}\right)^{\frac{\alpha_X}{1-\alpha_X}}} \right]^{\frac{(1-\alpha_N)(1-\alpha_X)}{(1-\alpha_X)+\gamma(\alpha_X-\alpha_N)}}$$

$$P^I = (P^N)^\gamma$$

$$Q^N = P^I$$

$$Q^X = P^I$$

$$P^T = (P^X)^\chi$$

$$YK^X = \frac{P^I}{P^N}\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_X}$$

$$YK^N = \frac{P^I}{P^N}\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_N}$$

$$K^X = L^X (YK^X)^{-\frac{1}{1-\alpha_X}}$$

$$Y^X = K^X * YK^X$$

$$K^N = L^N (YK^N)^{-\frac{1}{1-\alpha_N}}$$

$$Y^N = K^N \ YK^N$$

$$W = P^X (1-\alpha_X)\frac{Y^X}{L^X}$$

$$I^X = \delta\, K^X$$

$$I^N = \delta\, K^N$$

$$I = I^X + I^N$$

$$IC^M = (1-\gamma)\, P^I\, I$$

$$IC^N = \gamma \left(\frac{P^I}{P^N}\right) I$$

$$C^N = Y^N - IC^N$$

$$Y^R = Y^N + Y^X$$

$$Y = Y^R + Y^{Co}$$

$$GDP^N = P^N * Y^N + P^X * Y^X + P^C * Y^C$$

$$TBY = \frac{D^*}{GDP^N}\left(\frac{r}{1+r}\right)$$

$$TB = TBY\, GDP^N$$

$$\varphi = \left(1 - \frac{TBY.GDP^N + IC^M - P^{CO}.Y^{Co} - P^X.Y^X}{(PT)^{1-\epsilon}.(P^N)^{\epsilon}.C^N}\right)^{-1}$$

$$P = (\varphi.(P^N)^{1-\epsilon} + (1-\varphi).(P^T)^{1-\epsilon})^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

$$C = \frac{C^N}{\varphi}.\left(\frac{P^N}{P}\right)^{\epsilon}$$

$$C^T = (1-\varphi)\left(\frac{P}{P^T}\right)^{\epsilon} C$$

$$C^X = \chi\left(\frac{P^T}{P^X}\right)^{\epsilon} C^T$$

$$C^M = (1-\chi)(P^T)^{\epsilon}\, C^T$$

$$C^X = \chi\left(\frac{P^T}{P^X}\right)^{\epsilon} C^T$$

$$\zeta = \frac{W}{P}.C^{-\theta}/$$

$$\zeta_s = \frac{W}{P}.\frac{C^{-\theta}}{L^{\nu}}$$

$$RER = \frac{1}{P}$$

QUAERERE VERUM
Universidad de
SanAndrés

Anexo 2

DERIVACION DEL ESTADO ESTACIONARIO: MODELO A

$$r = \frac{1}{\beta} - 1$$

$$L^N = L - L^X$$

$$P_t^N = \left[(P^x)^{\frac{1}{1-\alpha_X}} \quad \frac{(1-\alpha_X)\left(\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_N}\right)^{\frac{\alpha_N}{1-\alpha_N}}}{(1-\alpha_N)\left(\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_X}\right)^{\frac{\alpha_X}{1-\alpha_X}}} \right]^{\frac{(1-\alpha_N)(1-\alpha_X)}{(1-\alpha_X)+\gamma(\alpha_X-\alpha_N)}}$$

$$P^I = (P^N)^\gamma$$

$$Q^N = P^I$$

$$Q^X = P^I$$

$$Q^{Co} = P^I$$

$$P^T = (P^X)^\chi$$

$$YK^X = \frac{P^I}{P^X}\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_x}$$

$$YK^N = \frac{P^I}{P^N}\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_N}$$

$$YK^{Co} = \frac{P^I}{P^{Co}}\left(\frac{1}{\beta} - (1-\delta)\right)\frac{1}{\alpha_{Co}}$$

$$K^X = L^X (YK^X)^{-\frac{1}{1-\alpha_X}}$$

$$Y^X = K^X * YK^X$$

$$K^N = L^N (YK^N)^{-\frac{1}{1-\alpha_N}}$$

$$Y^N = K^N \ YK^N$$

$$K^{Co} = WCo\,(YK^{Co})^{-\frac{1}{1-\alpha_{Co}}}$$

$$Y^{Co} = K^{Co} \ YK^{Co}$$

$$W = P^X(1-\alpha_x)\frac{Y^X}{L^X}$$

$$I^X = \delta\, K^X$$

$$I^N = \delta\, K^N$$

$$I^{Co} = \delta\, K^{Co}$$

$$I = I^X + I^N + I^{Co}$$

$$IC^M = (1-\gamma)\, P^I\, I$$

$$IC^N = \gamma\left(\frac{P^I}{P^N}\right) I$$

$$C^N = Y^N - IC^N$$

$$Y^R = Y^N + Y^X$$

$$Y = Y^R + Y^{Co}$$

QUIERE VERUM
Universidad de
San Andrés

$$GDP^N = P^N\, Y^N + P^X\, Y^X + P^{Co} Y^{Co}$$

$$TBY = \frac{D^*}{GDP^N}\left(\frac{r}{1+r}\right)$$

$$TB = TBY\, GDP^N$$

$$\varphi = [\ \tau\ \ (P^{Co})^{1-\epsilon} + (1-\tau)\ \ (P^T)^{1-\epsilon}\ ]\left[\frac{(P^{Co}Y^{Co} + P^X Y^X - IC^M - TB)}{C^N (P^N)^{\epsilon}} +\ (P^T)^{1-\epsilon}\right]^{-1}$$

$$P = (\varphi.(P^N)^{1-\epsilon} + (1-\varphi).(P^T)^{1-\epsilon})^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

$$C = \frac{C^N}{\varphi}.\left(\frac{P^N}{P}\right)^{\epsilon}$$

$$C^T = (1-\varphi)\left(\frac{P}{P^T}\right)^{\epsilon} C$$

$$C^X = \chi\left(\frac{P^T}{P^X}\right)^{\epsilon} C^T$$

$$C^M = (1-\chi)(P^T)^{\epsilon}\, C^T$$

$$C^X = \chi\left(\frac{P^T}{P^X}\right)^{\epsilon} C^T$$

$$\zeta = \frac{W}{P}.C^{-\theta}\ /$$

$$\zeta_s = \frac{W}{P}.\frac{C^{-\theta}}{L^{\nu}}$$

$$RER = \frac{1}{P}$$

Universidad de SanAndrés