

Economía de los recursos públicos: Asignaciones rentables y costo de la divisa

Universidad Torcuato Di Tella

Maestría en Economía

Autor: Juan Ignacio Mercatante

Legajo: 17W1351

Tutor: Dr. Omar Osvaldo Chisari

23/07/2020

1. Introducción

Hacia el año 1959 Richard Musgrave publicó su libro “Teoría de Finanzas Públicas” donde clasificaba los objetivos del gobierno en tres categorías: 1) Estabilización, 2) Asignación y 3) Redistribución. Desde aquel momento hasta la actualidad, el rol del gobierno en la sociedad ha ido cambiando. Cada sociedad ha hecho énfasis en diferentes aspectos de esta institución y centrado sus prioridades en distintas categorías dentro de la clasificación de Musgrave.

Como se puede ver, el papel que esta institución juega en la economía es un aspecto que ha estado en discusión durante mucho tiempo y aun hoy lo está. Es por esto que entender su funcionamiento y los efectos de las elecciones que se podrían tomar es valioso a la hora de decidir políticas públicas.

Las instituciones públicas pueden asignar recursos a la provisión de distintos bienes y servicios a la sociedad y cada asignación que realicen tendrá asociados efectos de corto y largo plazo sobre las variables económicas. Es por esto que, decisiones virtuosas, traerán aparejados mayores beneficios para la sociedad.

De esta forma, analizar distintas alternativas de gasto por parte del gobierno y evaluar sus efectos, dentro de un marco consistente, que tenga en cuenta las restricciones presupuestarias de la institución constituye una herramienta fundamental para los hacedores de políticas. Es por esto que, estos estudios no solo son importantes para poder asignar recursos públicos hacia alternativas social y económicamente rentables sino también para identificar y evitar alternativas que podrían traer perjuicios para la sociedad y/o economía.

Por otro lado, los temas relacionados a la estabilización de las variables económicas, incluidos dentro de las categorías de Musgrave, han desafiado a las economías en desarrollo durante las últimas décadas. Muchos de estos países, particularmente los de América Latina, han sufrido múltiples crisis y recesiones dejando expuesta la necesidad de entender no solo cómo el gobierno debería asignar recursos sino, cómo estas decisiones afectan la estabilidad del sistema. Desde esta perspectiva, surge la acumulación de reservas internacionales como un aspecto fundamental.

Existen múltiples motivos por los que la sociedad demanda reservas: para realizar transacciones internacionales, por motivos de ahorro precautorio, para regular el mercado de cambios, entre otros. Es por esto que, contar con la cantidad suficiente de este activo respaldará las relaciones comerciales del país, ayudará a afrontar los ciclos económicos y permitirá hacer

frente a los excesos de demanda en el mercado de cambios y los ajustes de precios que estos implican, disminuyendo la volatilidad del sistema.

Por lo tanto, la acumulación de reservas por parte de las instituciones públicas es esencial a la hora de explicar cuestiones relacionadas a la estabilidad de las variables económicas. Asimismo, al igual que con el crecimiento económico, las decisiones del sector público están estrechamente relacionadas con la cantidad que se acumula de estos activos.

El objetivo de este trabajo radica en, desde un punto de vista aplicado, evaluar los efectos del gasto público en salud, educación e infraestructura pública tomando como referencia un horizonte temporal de un lustro. Particularmente, se busca responder las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál de estos sectores resulta más rentable desde un punto de vista social y económico? 2) ¿Cuáles son los efectos que tiene asignar recursos en estos sectores sobre el bienestar de los hogares que forman parte de esta economía? ¿Y a nivel de bienestar agregado? 3) Si el gobierno quisiese comprar 1000 millones de dólares en reservas todos los años ¿Cuál de todas las inversiones mencionadas previamente hace que esta adquisición sea más barata?

Para dar respuesta a estas preguntas se adaptará un Modelo de Equilibrio General Computado (MEGC) dinámico recursivo calibrado a partir de una Matriz de Contabilidad Social para Argentina 2015. Este modelo constituye la base metodológica que se utilizará para estimar la línea de base de las principales variables económicas y sobre el que se realizarán distintas simulaciones. El resultado de las simulaciones será comparado con respecto a la línea de base a fin de generar la información adecuada que nos permita dar respuesta a las preguntas planeadas en los párrafos previos.

Este trabajo estará estructurado de la siguiente forma: La sección II proveerá una revisión bibliográfica donde se hará énfasis en la bibliografía existente que relaciona al gasto público en diferentes sectores con las tasas de crecimiento y la búsqueda de elasticidades que nos permitan generar los shocks propuestos. La sección III presentará la estructura del modelo de equilibrio general haciendo énfasis en las ecuaciones que lo componen y los datos utilizados para calibrar los parámetros de dichas ecuaciones. Con respecto a los datos, se presentará la información de la Matriz de Contabilidad Social Argentina 2015 poniendo la lupa en los sectores de interés para este trabajo. La sección IV presentará la estructura de todas las simulaciones realizadas. La sección V presentará los principales resultados obtenidos, así como ejercicios de sensibilidad de los resultados a diferentes tasas de descuento social. Finalmente, la sección VI presentará las

principales conclusiones donde se ofrecerá una mirada integral que buscará responder los principales interrogantes de este trabajo.

2. Revisión Bibliográfica

La forma en que el gobierno administra los recursos que recibe de la sociedad para proveer bienes y servicios constituye un tema que ha estado en análisis durante décadas. Es claro que las decisiones de esta institución traen aparejados múltiples efectos directos o indirectos sobre las variables económicas. Es por esto que, administrar responsablemente dichos recursos y direccionarlos hacia los objetivos correctos potenciará diferentes variables sociales y económicas.

La literatura ha tratado de entender en múltiples ocasiones los efectos del gasto público sobre diferentes aspectos de la economía como, por ejemplo, el crecimiento. El trabajo pionero de Barro (1990) puso la mira en tratar de entender estos tópicos. Los principales resultados obtenidos son bastante intuitivos: Si el gobierno no gasta dinero en la provisión de bienes y servicios públicos el retorno marginal del trabajo y el capital será muy bajo. Ahora bien, si el gobierno provee muchos bienes y servicios deberá financiarlos con altas tasas impositivas introduciendo distorsiones en el sistema. De esta forma, queda expuesta la necesidad de encontrar niveles de gasto que aporten a la sociedad, pero no introduzcan distorsiones tales que la perjudiquen.

El gobierno puede gastar en múltiples aspectos, sin embargo, analizaremos dos de ellos: En primer lugar, puede direccionar recursos hacia la acumulación de capital humano aumentando su gasto en educación y/o salud para lograr que la sociedad incremente su nivel de productividad en los años siguientes. En segundo lugar, puede aumentar su inversión en capital público, por ejemplo, construyendo una ruta, de esta forma afectaría a la economía a través de dos canales: 1) Aumento del stock de capital público y 2) Mejoras de productividad o calidad de los servicios de infraestructura.

Comenzando por la acumulación de capital humano, las principales referencias para entender este fenómeno son los modelos de Uzawa (1965) y de Lucas (1988). Estos autores proponen la idea de que las personas pueden aumentar su productividad a base de realizar inversiones en sí mismos. Sala-i-Martin (2000) señala que para niveles bajos de ingreso per cápita la mejor inversión que se puede hacer para mejorar la productividad de las personas es la inversión en salud y alimentación. A medida que el ingreso per-cápita aumenta la inversión en educación toma un rol más preponderante.

Bajo esta óptica, la educación ha sido entendida como una inversión que realizan los agentes para poder aumentar los ingresos que percibirán en el futuro (Becker, 2009). Tomando este postulado como punto de partida surge un rol natural del gobierno como incentivador de la acumulación de capital humano. De esta forma, aumentar el gasto público en educación lleva a incrementar la acumulación de capital humano y la productividad de los trabajadores.

Hay múltiples estudios en la literatura que confirman la relación entre el gasto público en educación y las tasas de crecimiento de largo plazo: Kamara et al. (2007), Trigueros (2011), Chandra (2010), entre otros. Por otro lado, Muktdair-Al-Mukit (2012) utiliza datos del periodo 1995-2009 para Bangladesh encontrando que un aumento del 1% en el gasto en educación pública está asociado con aumentos de 0,34% en el PBI per cápita. Al mismo tiempo, Kocourek & Nedomlelová (2016) realizaron un estudio para 25 países europeos utilizando datos de la UNESCO encontrando que un incremento de 1% en la educación primaria esperada está asociado con un aumento de 0,3% en la productividad del trabajo. Asimismo, un aumento de 1% en la educación terciaria esperada están asociados con un aumento de 0,4% en la productividad el trabajo.

Como venimos observando hasta el momento, el capital humano es relevante para explicar la performance de distintas variables económicas a lo largo del tiempo. Sin embargo, ese capital humano solo puede ser productivo si está saludable. De esta forma, surge naturalmente la pregunta acerca de los efectos de la salud en la economía. El aumento del gasto en salud no solo trae aparejadas mejoras de productividad sino también de bienestar de los hogares y su longevidad.

La literatura ofrece muchos trabajos que remarcan estos aspectos. Barro (1996) encuentra que un aumento de 1% en la esperanza de vida trae aparejado un aumento de 4,2% en la tasa de crecimiento de la economía. Bloom, Canning & Malaney (2000) encuentran que este valor es de 6,3%. Por otro lado, Sahnoun (2018) encuentra que el efecto de aumentar 1% el gasto en salud conlleva a un aumento del 0,43% en el crecimiento económico. Por otro lado, Isreal et al. (2019) encuentra que un aumento del 1% en el gato en salud está asociado con una mejora del 0,16% en la productividad total de los factores.

Finalmente, es ampliamente reconocido que una correcta provisión de infraestructura puede potenciar el desempeño de las variables económicas. Aschauer (1989) buscaba medir los efectos del aumento de la inversión en infraestructura pública en el producto encontrando que un aumento del 1% en esta variable está asociada con mejoras 0.35% en el producto. Por otro

lado, Calderon y Servén (2003) estiman que un aumento de 1% en la infraestructura lleva a aumentos del orden del 0.47% en el ingreso per cápita. Con respecto a esta temática, se han realizado múltiples trabajos que confirman esta relación positiva: Canning (1998), Demetriades & Mamuneas (2000), Roller and Waverman (2001), entre otros.

De esta forma, queda expuesto que el gasto del gobierno en diferentes áreas trae asociado consecuencias sobre el desempeño de las variables económicas. Sin embargo, la estabilidad de dichas variables es un servicio que el gobierno puede proveer y que está ampliamente relacionado con el desempeño de las mismas. Para proveer este servicio a la sociedad el gobierno debe aumentar su stock de reservas internacionales de forma tal de contar con recursos para enfrentar la volatilidad del sistema.

Como señalan Levy Yeyati & Gómez (2019), la acumulación de reservas es necesaria para mantener las relaciones comerciales con el resto del mundo vigentes, por motivos precautorios a fin de suavizar los shocks negativos que sufre la economía y como un regulador de la volatilidad del tipo de cambio. Rodrik (2006) remarca que, ante la globalización financiera, múltiples países comenzaron a acumular reservas como un mecanismo de protección contra cambios bruscos de la cuenta corriente. Sin embargo, la adquisición de reservas internacionales tiene costos asociados: Necesidad de generar un esfuerzo exportador, costo de oportunidad de tener reservas líquidas, entre otros.

Calvo et al. (2012), Lee (2004), Frenkel & Jovanovic (1981) son algunos de los trabajos que buscan entender la demanda de reservas internacionales y la tenencia óptima de estos activos. De esta forma, la pregunta que surge naturalmente es: Para aquellos países que busquen recomponer su stock de reservas ¿Qué inversiones son convenientes hacer para disminuir el costo de adquirir estos activos?

Para responder las preguntas que se plantea este trabajo desarrollaremos un Modelo de Equilibrio General (MEGC) dinámico recursivo. Estos modelos nos permiten afrontar diferentes preguntas dentro de un marco integral y consistente que respeta las restricciones presupuestarias de los agentes de la economía. Es por esto que, para desarrollar y calibrar este modelo, tomaremos como referencia los trabajos de Chisari et al. (2012) y Romero (2009) que proveen los fundamentos de la aplicación de estas técnicas. En la sección posterior se hará énfasis en los datos utilizados, el desarrollo del modelo y su calibración.

3. Datos y modelo

A la hora de poner en funcionamiento un modelo resulta crucial contar con información adecuada y organizada para poder calibrar de forma correcta los parámetros deseados. Sin embargo, en muchas ocasiones dichos datos provienen de fuentes variadas y, organizarlos en un marco integral, resulta necesario. Las Matrices de Contabilidad Social (MCS) son herramientas que nos permiten agrupar la información de la economía en un periodo de tiempo determinado de forma consistente. En esta sección describimos la utilización de datos provenientes de la MCS Argentina 2015 y la posterior calibración de un Modelo de Equilibrio General Computado (MEGC). Esta sección está dividida en dos partes: En primer lugar, se expondrán los datos de la MCS Argentina 2015. En segundo lugar, se hará una descripción del modelo utilizado.

3.1. Matriz de Contabilidad Social Argentina 2015

Una matriz de contabilidad social, conocida como MCS (o SAM, por sus siglas en inglés) es una base de datos que contiene todas las transacciones realizadas por la economía durante un año en particular. Esta matriz representa las relaciones (o flujos) entre los agentes de la economía e integra dicha información en formato matricial.

Durante su elaboración, cada agente será representado por una cuenta. Al mismo tiempo, cada cuenta tiene asociada una fila, que contiene los ingresos del agente, y una columna, que contiene los egresos. Por lo tanto, esta matriz debe ser simétrica respetando el principio de cuadro de doble entrada. La sumatoria de los elementos de la fila que corresponde a una cuenta debe igualarse la sumatoria de los elementos de la columna correspondiente tal que se cumplan las restricciones de presupuestos de los individuos, es decir, que los egresos deben ser iguales a los ingresos (Pyatt & Round, 1985).

La confección de una MCS es un proceso arduo e intensivo en información donde datos de múltiples fuentes deben ser incorporados de forma consistente. Por lo tanto, el resultado de este proceso será una foto de la economía en un momento del tiempo.

Para entender la lógica detrás de una MCS debemos tener en cuenta que el concepto subyacente es el de “Flujo circular del Ingreso”. Dicho concepto hace referencia a que los gastos de un agente son ingresos de otro. Es decir, para todo agente que realice un egreso, tiene que existir un agente que reciba un ingreso. De esta forma, podemos ver que, si sumamos los ingresos de la economía por un lado y los egresos por el otro, dichas sumas deben ser iguales. En otras palabras, la sumatoria de todas las filas se debe igualar la sumatoria de todas las columnas indicando que se respetan las restricciones presupuestarias de todos los individuos.

Para este trabajo se utiliza la MCS Argentina 2015 (Chisari et al., 2020). Esta Matriz está compuesta por cinco cuentas: 1) Cuenta de Actividad, 2) Cuenta de Factores, 3) Cuenta de Hogares, 4) Cuenta de Inversión y 5) Cuenta del Sector Externo. Cada cuenta contiene los flujos del concepto que representa, por ejemplo, la Cuenta de Actividad contiene los egresos e ingresos de los sectores productivos. A lo largo de esta sección se describirán cada una de estas cuentas y, finalmente, se presentará una versión agregada de la MCS.

Antes de comenzar con la descripción de las cuentas que componen esta matriz, la Tabla 1 contiene los resultados para la oferta y demanda global.

Tabla 1. Argentina, 2015. Estimaciones de Oferta y Demanda Global.
Millones de Pesos Corrientes de 2015 y porcentaje de la Oferta/Demanda Global

Concepto	MM Pesos	%
PBI Precios de Mercado	5.704.996	89%
PBI Precios Básico	4.893.933	76%
Impuestos a los productos netos de subsidios	811.062	13%
Importaciones	693.269	11%
Oferta Global	6.398.264	100%
Consumo de los Hogares	3.700.337	58%
Consumo Público	1.068.286	17%
Inversión Bruta Interna	984.025	15%
Exportaciones	645.616	10%
Demanda Global	6.398.264	100%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020)

Como se puede ver, el PBI a precios de mercado para el año 2015 alcanzó un valor de 5.704.966 millones de pesos lo que equivale a un 89% de la oferta global mientras que la diferencia corresponde a las Importaciones realizadas. Por otro lado, el principal rubro de demanda fue el Consumo Privado alcanzando el 58% de la Demanda Global seguido por el Consumo Público y la Inversión Buta Interna con 17% y 15% de la Demanda Global respectivamente.

Ahora bien, con fines de mejorar la exposición de los datos se eligió agregar la información sectorial original en 8 sectores productivos: 1) Sector Primario, 2) Sector Manufacturero, 3) Electricidad, Gas y Agua, 4) Transporte, 5) Comunicaciones, 6) Educación, 7) Salud y 8) Resto de servicios. Se eligió esta desagregación ya que, próximamente, se hará énfasis en los sectores de Educación, Salud e Infraestructura (Electricidad, Gas, Agua, Transporte y Comunicaciones). A continuación, la Tabla 2 expone los resultados sectoriales del Valor Bruto de Producción (VBP), los Consumos Intermedios (CI) y Valor Agregado Bruto (VAB).

Tabla 2. Argentina, 2015. Valor Bruto de Producción, Valor Agregado Bruto y Consumo Intermedio por sector.
Porcentaje del total. Los valores totales están medidos al costo sin tener en cuenta ningún tipo de impuestos ni subsidios.

Sectores	VBP	CI	VAB	
			L	K
Sector Primario	9,3%	8,6%	5,6%	13,0%
Sector Manufacturero	29,0%	40,7%	13,1%	18,0%
Electricidad, Gas y Agua	2,2%	3,1%	0,9%	1,3%
Transporte	5,1%	6,4%	7,0%	1,4%
Comunicación	3,4%	4,1%	0,7%	4,1%
Educación	4,4%	1,7%	2,9%	10,3%
Salud	5,0%	3,6%	3,5%	8,7%
Resto de Servicios	41,6%	31,6%	66,2%	43,2%
Total (MM de Pesos Corrientes)	8.603.769	4.517.040	1.668.076	2.418.652

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020)

Como expresa la Tabla 2 el Sector Manufacturero representa el mayor porcentaje del total de CI mientras que el sector Resto de Servicios es el que más pesa en el VAB. En este caso, se eligió mostrar los resultados como porcentaje del total, no obstante, si la Tabla 2 es mirada por filas en lugar de por columnas se puede ver la intensidad de cada sector en la utilización de CI o VAB.

Ahora bien, en la Tabla 3 se expone el resultado de los hogares para el período en análisis. Notar que la Cuenta Hogares registra 3 tipos de egresos: Consumo, Inversión e Impuestos Directos. Por otro lado, hay 3 tipos de ingresos: Retribución al Trabajo, Retribución al Capital y Transferencias. Los Impuestos Directos no incluyen Impuestos Factoriales como pueden ser las Contribuciones Sociales o Impuesto a las Ganancias ya que esta matriz se modelan dichos impuestos como pagados por los sectores productivos (Ver Tabla 6 para más información sobre el pago de estos impuestos). Notar que en el trabajo original los hogares están distribuidos por deciles de ingreso per cápita. En este caso, los primeros cinco deciles se agruparon en un solo hogar (H1) mientras que los cinco deciles restantes fueron agrupados en otro hogar (H2).

Tabla 3. Argentina, 2015. Ingresos y Egresos de los Hogares.
Millones de pesos Corrientes de 2015 y porcentaje.

Concepto	H1	H2	H1+H2
Ingresos	1.056.936	3.768.127	4.825.062
Retribución al Trabajo	31,3%	35,4%	34,5%
Retribución al Capital	35,4%	51,2%	47,7%
Transferencias	33,3%	13,4%	17,7%
Egresos	1.006.992	3.737.028	4.744.020
Consumo	98,5%	72,5%	78,0%
Inversión	0,0%	22,1%	17,4%
Impuestos Directos	1,5%	5,4%	4,6%
Saldo	49.944	31.099	81.043

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020)

Prestando atención a los resultados de los hogares se puede ver que para ambos casos la Retribución al Capital juega un rol fundamental para el ingreso de los hogares siendo la que más proporción ocupa. Notar que esta categoría se encuentra incluido el Ingreso Bruto Mixto que representa a los cuentapropistas. Razonablemente, por el lado de los egresos, el Consumo es el que más ocupó dentro de los gastos de los hogares. Por último, en la estimación se supone que solamente los hogares más ricos son los que realizan gastos en inversión.

Siguiendo por la cuenta del gobierno, en la Tabla 4 se expone el resultado del Sector Público Consolidado (SPC).

Tabla 4. Argentina, 2015. Sector Público Consolidado (SPC).
Millones de Pesos Corrientes de 2015, porcentaje y porcentaje del PBI.

Concepto	Ingresos y Gastos del SPC	% del PBI
Ingresos	1.949.310	34,2%
Tributarios	94,2%	32,2%
Impuestos a los productos netos de subsidios	41,6%	14,2%
Impuestos a los Factores	41,4%	14,1%
Impuestos Directos	11,2%	3,8%
No tributarios	5,8%	2,0%
Egresos	2.081.473	36,5%
Consumo Público	51,3%	18,7%
Inversión Pública	7,6%	2,8%
Transferencias	41,1%	15,0%
Saldo	-132.163	-2,3%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020)

Como refleja la Tabla 4 los Ingresos Tributarios fueron la mayor fuente de ingreso del Gobierno representando el 94,2% del total que equivale a 32,2% del PBI en 2015. Dentro de esta categoría los principales impuestos son los aplicados a los productos netos de subsidios y

seguidos por los impuestos a los factores con participaciones del 41,6% y 41,4% en el total de ingresos respectivamente. Por el lado de los egresos, la principal fuente de egreso fue el Consumo Público con 51,3% del total. Finalmente, para el año 2015, se encuentra que el déficit fiscal fue de 2,3% del PBI.

Con respecto a la cuenta del Sector Externo la Tabla 5 expone el resultado para los ingresos y egresos del país con el Resto del Mundo.

Tabla 5. Argentina, 2015. Sector Externo.
Millones de Pesos Corrientes de 2015, porcentaje y porcentaje del PBI.

Concepto	MM Pesos Corrientes	% del PBI
Créditos	645.616	11,3%
Exportaciones	100,0%	11,3%
Débitos	696.736	12,2%
Importaciones	99,5%	12,2%
Rentas Netas	0,5%	0,1%
Saldo	-51.120	-1,4%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020)

Basándonos en la Tabla 5 podemos ver que para el año bajo análisis hubo un saldo negativo en las relaciones con el Resto del Mundo equivalente a 1,4% del PBI.

Finalmente, la Tabla 6 expone la MCS Argentina 2015 que resume toda la información disponible. Esta matriz cuenta con los 8 sectores productivos (S1-S8) utilizados en la Tabla 2, 2 hogares separados por nivel de ingreso (H1 y H2), 2 dos factores productivos (Trabajo y Capital), Gobierno y Resto del Mundo.

Tabla 6. Argentina, 2015. Matriz de Contabilidad Social.
Millones de Pesos Corrientes de 2015

		Actividades								Factores		Impuestos	Hogares		Gobierno	Inversión		RM	Totales
		S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	L	K		H01	H02		Priv.	Pub.		
		Actividades	S01	93.011	508.896	48.353	0	0	267	105	45.325						19.508		
	S02	133.850	705.561	22.174	108.653	17.083	12.016	36.484	399.676				358.377	788.415	0	195.386	44.823	342.610	3.165.106
	S03	6.005	18.740	5.305	3.428	2.441	4.170	1.519	17.814				7.981	28.646	0	0	0	7	96.056
	S04	42.100	60.135	4.466	54.682	13.063	3.948	2.685	49.757				57.157	176.279	0	8.458	1.940	33.597	508.269
	S05	2.491	20.113	782	9.826	66.541	7.290	3.101	75.927				40.193	123.961	0	0	0	1.058	351.283
	S06	0	0	0	0	0	0	0	0				32.681	91.932	273.816	0	0	0	398.430
	S07	2.813	1.031	173	1.586	108	2.705	51.621	24.607				59.165	211.121	135.701	0	0	0	490.630
	S08	92.621	354.931	13.240	85.297	70.840	44.294	50.611	696.166				369.723	1.124.500	658.769	462.262	106.046	137.338	4.266.639
Factores	L	93.379	217.824	15.456	116.173	12.288	49.197	58.684	1.105.075										1.668.076
	K	315.154	434.801	32.397	34.191	98.296	249.598	209.535	1.044.681										2.418.652
Impuestos	IINS	51.230	481.914	-111.908	30.664	34.921	132	29.077	260.482				7.029	17.902		9.618			811.062
	IF	63.173	190.288	18.056	38.456	20.012	20.795	29.562	426.863										807.205
	IH	0	0	0	0	0	0	0	0				14.773	202.752					217.525
Hogares	H01									330.456	374.665				351.815				1.056.936
	H02									1.335.638	1.928.986				503.503				3.768.127
Gobierno											113.517	1.835.792							1.949.310
Inversión	Priv.												826.157						826.157
	Púb.													157.868					157.868
RM		15.245	170.871	47.563	25.313	15.690	4.017	17.648	120.266	1.983	1.484		40.406	107.870		128.379			696.736
BNI													49.944	31.099	-132.163			51.120	0
Totales		911.074	3.165.106	96.056	508.269	351.283	398.430	490.630	4.266.639	1.668.076	2.418.652	1.835.792	1.056.936	3.768.127	1.949.310	826.157	157.868	696.736	0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Chisari et al. (2020). Nota: Actividades: El nombre de los sectores se encuentra en la Tabla 2; Factores: L: Trabajo; K: Capital; Hogares: H1: Incluye del primer al quinto decil de ingreso; H2: Incluye del quinto al décimo quintil de ingreso. Inversión: Priv: Privada; Pub: Pública; RM: Resto del Mundo; BNI: Bono de cierre que contiene los déficits/superávit de cada cuenta.

La Tabla 6 muestra la MCS para Argentina 2015. Esta matriz puede ser separada en las submatrices que la componen. Por ejemplo, si tomamos la submatriz [Actividades, Actividades] obtenemos como resultado la Matriz de Insumo-Producto que contiene los consumos intermedios nacionales. Por otro lado, si tomamos [Actividades, Hogares] obtenemos la matriz de Consumo Privado Nacional, [Actividades, Gobierno] representa el vector de Consumo Público. Finalmente, [Actividades, RM] representa el vector de Exportaciones. De esta forma queda claro que la MCS puede ser partida en submatrices y cada una de estas mostrará cómo se distribuyen los valores totales entre los conceptos que la componen.

La MCS no solo nos provee una detallada descripción de la economía argentina en el año 2015 lo que constituye un aporte valioso en sí mismo, sino que también sentará las bases para la calibración del MEGC que se discutirá en la próxima sección.

3.2. Modelo de Equilibrio General Computado para la Economía Argentina 2015.

El MEGC dinámico recursivo desarrollado para la economía argentina corresponde a una pequeña economía abierta multi-sectorial con 34 sectores donde cada uno de estos produce un único bien, con tres factores productivos: Trabajo (L), Capital Fijo (K) y capital Móvil (KM) y multi-agente (5 Hogares separados por nivel de ingreso per cápita, Gobierno y Resto del Mundo). El supuesto de economía pequeña considera a la Argentina como tomador de precios en los mercados de bienes transables. Adicionalmente, este MEGC tiene en cuenta la presencia de desempleo en el mercado de trabajo, movilidad del capital intersectorial e inversión en capital físico en cada período.

A continuación, se desarrolla analíticamente las principales características del MEGC dinámico utilizado en este estudio, para esto, se expone una versión estática simplificada del modelo original. Sin embargo, posteriormente se expondrá el proceso recursivo mediante el cual se dinamiza el modelo y se determina la línea de base relevante.

Sectores Productivos:

En esta versión del modelo supondremos que se producen cinco bienes o servicios distintos: Salud (s), Educación (e), Infraestructura (i) Transables (t) y No Transables (n). Particularmente, se pondrá el foco en los tres primeros ya que estos jugarán un rol fundamental en las simulaciones desarrolladas posteriormente.

En este trabajo supondremos que aumentos en la producción de Salud y Educación traen aparejados, en periodos sucesivos, mejoras en la productividad de las firmas que participan de

la economía. Por otro lado, para el sector que produce Servicios de Infraestructura podemos destacar que las mejoras en éste podrían aumentar la productividad de las firmas y/o aumentar la calidad de los servicios producidos. En este contexto, se interpreta un aumento en la calidad como que las firmas necesitan consumir menos Servicios de Infraestructura para producir la misma cantidad del bien.

De esta forma, la idea subyacente detrás de esta modelización es que el gobierno podría aumentar, a través de su propio consumo, la cantidad de Educación y Salud que se produce. Al mismo tiempo, podría mejorar a los sectores de Infraestructura invirtiendo en capital específico de estos sectores. Lógicamente, la intervención del gobierno traerá asociada cambios en los precios y las demandas de otros agentes. De aquí surge la necesidad de poder medir correctamente los efectos de estas políticas.

A continuación, se expondrá la modelización para los sectores productivos de esta economía:

Producción de Educación:

La producción de Servicios de Educación se realiza de acuerdo a la función de producción: $Y_e = A_e(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1}) E(L_e; K_e)$ donde L_e y K_e representan la demanda de trabajo y capital por parte de la firma y $A_e(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})$ representa el factor de productividad el cual depende de la producción de Educación que realizó la sociedad en el pasado (Y_e^{-1}), de la producción de Salud pasada (Y_s^{-1}) y de la Inversión Pública en Infraestructura que se realizó en periodos anteriores (IGI^{-1}). Notar que la producción pasada de bienes relacionados con la acumulación y mantenimiento del capital humano, así como la inversión pública en infraestructura traerán efectos positivos sobre la productividad del sector. A nivel del modelo, todos los determinantes de la productividad se encuentran dados y por lo tanto no constituyen una variable de elección en el sistema. Finalmente, la función $E(\blacksquare)$ presenta las propiedades habituales de la función de producción y retornos constantes a escala.

De esta forma, la firma buscará maximizar su función de beneficios:

$$(1) \pi_e = [(1 + t_e)p_e - a_{e-t}p_t - a_{e-s}p_s - a_{e-e}p_e - a_{e-i}(IGI^{-1})p_i - a_{e-n}p_n]A_e(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1}) E(L_e; K_e) - wL_e - rK_e$$

En este caso, la firma paga impuestos t_e y remunera al trabajo con w al capital con r . Notar que a_{e-j} con $j \in \{e, s, i, t, n\}$ representa el coeficiente de Insumo-Producto que da cuenta de las compras intermedias que realiza el sector. En este caso, el coeficiente correspondiente al

consumo de servicios de infraestructura ($a_{e-i}(IGI^{-1})$) juega un rol particular: ésta es una función que depende de cuánto invirtió el gobierno en estos sectores. De forma tal que, si el gobierno invirtió en adquirir capital específico de estos sectores, se logra una mejora de calidad y este coeficiente disminuye.

Las condiciones de primer orden requieren:

$$(2) [(1 + t_e)p_e - a_{e-t}p_s - a_{e-s}p_s - a_{e-e}p_e - a_{e-i}(IGI^{-1})p_i - a_{e-n}p_n]A_e(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})E'_L = w$$

$$(3) [(1 + t_e)p_e - a_{e-t}p_s - a_{e-s}p_s - a_{e-e}p_e - a_{e-i}(IGI^{-1})p_i - a_{e-n}p_n]A_e(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})E'_K = r$$

Producción de Salud:

La producción de Servicios de Salud se realiza de acuerdo a la función de producción: $Y_s = A_s(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1}) H(L_s; K_s)$ donde L_s y K_s representan las demandas factoriales de la firma y $A_s(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})$ representa el factor de productividad el cual depende de los mismo aspectos expuestos en el sector educación. La función $S(\blacksquare)$ presenta las propiedades habituales de la función de producción y retornos constantes a escala. De esta forma, la firma buscar maximizar su función de beneficios:

$$(4) \pi_s = [(1 + t_s)p_s - a_{s-t}p_s - a_{s-s}p_s - a_{s-e}p_e - a_{s-i}(IGI^{-1})p_i - a_{s-n}p_n]A_s(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1}) H(L_s, K_s) - wL_s - rK_s$$

Notar que, al igual que en el caso anterior, la inversión del gobierno en sectores de infraestructura tiene un rol fundamental en disminuir el coeficiente Insumo-Producto correspondiente a estos servicios.

Las condiciones de óptimo requieren:

$$(5) [(1 + t_s)p_s - a_{s-t}p_s - a_{s-s}p_s - a_{s-e}p_e - a_{s-i}(IGI^{-1})p_i - a_{s-n}p_n]A_s(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})H'_L = w$$

$$(6) [(1 + t_s)p_s - a_{s-t}p_s - a_{s-s}p_s - a_{s-e}p_e - a_{s-i}(IGI^{-1})p_i - a_{s-n}p_n]A_s(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})H'_K = r$$

Producción de Servicios de Infraestructura:

Entre los Servicios de Infraestructura se encuentran la Generación y Distribución de Energía eléctrica, Agua y Gas, los Servicios de Transporte y de Comunicaciones. La producción sucede de acuerdo a la función $Y_i = A_i(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1}) F(L_i; K_i)$ donde L_i y K_i representan

las demandas factoriales de la firma y $A_i(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})$ representa el factor de productividad. La función $F(\blacksquare)$ presenta las propiedades habituales de la función de producción y retornos constantes a escala. De esta forma, la firma busca maximizar su función de beneficios:

$$(7) \quad \pi_i = [(1 + t_i)p_i - a_{i-t}p_s - a_{i-s}p_s - a_{i-e}p_e - a_{i-i}(IGI^{-1})p_i - a_{i-n}p_n]A_i(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})F(L_i, K_i) - wL_i - rK_i$$

Las condiciones de primer orden requieren:

$$(8) \quad [(1 + t_i)p_i - a_{i-t}p_s - a_{i-s}p_s - a_{i-e}p_e - a_{i-i}(IGI^{-1})p_i - a_{i-n}p_n]A_i(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})F'_L = w$$

$$(9) \quad [(1 + t_i)p_i - a_{i-t}p_s - a_{i-s}p_s - a_{i-e}p_e - a_{i-i}p_i(IGI^{-1})p_i - a_{i-n}p_n]A_i(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})F'_K = r$$

Producción de bienes transables:

La firma típica maximiza beneficios netos de gasto en insumos intermedios y factores productivos:

$$(10) \quad \pi_t = [(1 + t_t)p_t - a_{t-t}p_t - a_{t-s}p_s - a_{t-e}p_e - a_{t-i}(IGI^{-1})p_i - a_{t-n}p_n]A_t(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})T(L_t, K_t) - wL_t - rK_t$$

Este sector produce de acuerdo a la función de producción $Y_t = A_t(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})T(L_t, K_t)$ donde $T(\blacksquare)$ presenta las propiedades habituales de la función de producción y retornos constantes a escala.

Las condiciones de primer orden correspondientes son:

$$(11) \quad [(1 + t_t)p_t - a_{t-t}p_t - a_{t-s}p_s - a_{t-e}p_e - a_{t-i}(IGI^{-1})p_i - a_{t-n}p_n]A_t(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})T'_L = w$$

$$(12) \quad [(1 + t_t)p_t - a_{t-t}p_t - a_{t-s}p_s - a_{t-e}p_e - a_{t-i}(IGI^{-1})p_i - a_{t-n}p_n]A_t(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})T'_K = r$$

Producción de No Transables:

Los bienes no transables tienen funciones dadas por expresiones similares a las anteriores:

$$(13) \quad \pi_n = [(1 + t_n)p_n - a_{n-t}p_s - a_{n-s}p_s - a_{n-e}p_e - a_{n-i}(IGI^{-1})p_i - a_{n-n}p_n]A_n(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})G(L_n, K_n) - wL_n - rK_n$$

Este sector produce de acuerdo a la función de producción $Y_n = A_n(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})G(L_n, K_n)$ donde $G(\blacksquare)$ presenta las propiedades habituales de la función de producción y retornos constantes a escala.

Las condiciones de primer orden requieren:

$$(14) \quad [(1 + t_n)p_n - a_{n-t}p_s - a_{n-s}p_s - a_{n-e}p_e - a_{n-i}(IGI^{-1})p_i - a_{n-n}p_n]A_n(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})G'_L = w$$

$$(15) \quad [(1 + t_n)p_n - a_{n-t}p_s - a_{n-s}p_s - a_{n-e}p_e - a_{n-i}(IGI^{-1})p_i - a_{n-n}p_n]A_n(Y_e^{-1}, Y_s^{-1}, IGI^{-1})G'_K = r$$

Productores del resto del mundo:

El resto del mundo produce sustitutos para las exportaciones locales y bienes en general (m), que son importados por la economía argentina y para producirlos utiliza un único factor F . Los productores del resto del mundo producen según las siguientes tecnologías: $m^s = \alpha(F_m)$; $x_t^s = \beta(F_t)$. Al igual que en los casos anteriores, estas firmas buscarán maximizar sus beneficios:

$$(16) \quad \pi_m^* = p_m \alpha(F_m) - w^* F_m$$

$$(17) \quad \pi_t^* = p_t \beta(F_t) - w^* F_t$$

Las condiciones de óptimo son:

$$(18) \quad p_m \alpha' = w^*$$

$$(19) \quad p_t \beta' = w^*$$

Donde tanto π_t^* como π_m^* representan los beneficios para las firmas extranjeras que producen importaciones y sustitutos perfectos de los bienes transables. Por otro lado, w^* representa la remuneración del factor F . Finalmente, α y β representan las funciones de producción correspondientes y, F_m y F_t las respectivas demandas del factor F . Cuando α' y β' son constantes, la frontera de posibilidades de producción es lineal y los términos de intercambio están dados por $p_t/p_m = \alpha/\beta$.

Agentes:

Dentro de los agentes que componen esta economía podemos encontrar a los consumidores domésticos, el consumidor público o gobierno y los consumidores extranjeros.

Consumidor doméstico:

Para presentar el problema de la demanda final privada, se supone que el agente doméstico h maximiza su utilidad $u_h(c_t, c_s, c_e, c_i, c_n, m, I, BD)$ sujeto a:

$$(20) \quad p_t c_t + p_s c_s + p_e c_e + p_i c_i + p_n c_n + p_m m + p_b (BD - BD^*) + P_n I = w\bar{L}(1 - \mu) + r\bar{K} + TR^w v$$

Donde u_h cumple con las propiedades típicas. Con c se indica el consumo privado de Bienes Transables (t), Educación (e), Salud (s), Infraestructura (i) y No Transables (n). Además, p son sus respectivos precios, w es el salario y r el retorno del capital. Los agentes domésticos son dueños de factores productivos \bar{L} y \bar{K} que representan las dotaciones de trabajo y capital respectivamente. Notar que el ingreso salarial está siendo afectado por la tasa de desempleo μ . Finalmente, los agentes también compran bienes de inversión I y reciben transferencias del gobierno TR^w (para representar estos programas se supone que la familia tiene una dotación de un cierto bien, indicada con TR^w , cuyo precio es v).

El hogar h también tienen una dotación de bonos BD^* , que pueden ser comprados o vendidos, de modo que $(BD - BD^*)$ representa las compras netas al precio p_b .

De dicho problema se obtienen las condiciones de óptimo que son:

$$(21) \quad u'_{c_t}/u'_m = p_t/p_m ; \quad (22) \quad u'_{c_e}/u'_m = p_e/p_m ; \quad (23) \quad u'_{c_s}/u'_m = p_s/p_m ;$$

$$(24) \quad u'_{c_i}/u'_m = p_i/p_m ; \quad (25) \quad u'_{c_n}/u'_m = p_n/p_m ; \quad (26) \quad u'_{BD}/u'_m = p_b/p_m ;$$

$$(27) \quad u'_I/u'_m = p_n/p_m$$

Consumidor público doméstico: Gobierno

El gobierno es tratado como un agente especial que recibe la recaudación impositiva y la redistribuye, o compra bienes públicos de consumo o de inversión. Tiene una función de utilidad U_g , gracias a la cual se estiman cambios en su nivel de bienestar mediante la variación equivalente, como ocurriría con un hogar. Esta función es una representación de la producción total de bienes provistos por el gobierno (como justicia, defensa, educación, salud, entre otros). Asimismo, además de los impuestos, el gobierno puede financiarse a través de bonos.

Como ya se mencionó, las transferencias (TR) a los hogares pobres se tratan como compras de una dotación, un artificio útil para representarlas en un ambiente walrasiano. Por otro lado, el gobierno tiene una dotación BG^* de bonos y $(BG - BG^*)$ son sus compras netas. Finalmente,

supondremos que el gobierno puede comprar reservas, para esto modelaremos la compra de reservas como una demanda de valor agregado del resto del mundo (F_g) por parte de las instituciones públicas. La ecuación siguiente expone una simplificación de la restricción presupuestaria del gobierno:

$$(28) \quad vTR + p_n IG + p_n IGI + w^* F_g + p_t G_t + p_e G_e + p_s G_s + p_i G_i + p_n G_n + P_b BG = [t_t p_t Y_t] + [t_s p_s Y_s] + [t_e p_e Y_e] + [t_i p_i Y_i] + [t_n p_n Y_n] + P_b BG^* + rK_g$$

La función de utilidad atribuida al gobierno es del tipo Cobb-Douglas; por lo tanto, el gasto en las transferencias (TR), así como el gasto en bienes y servicios (G), Inversión Pública (IG), Inversión Pública en Infraestructura (IGI), la demanda de reservas internacionales (F_g), y los bonos (BG) representarán los argumentos de dicha función. El lado derecho de la restricción presupuestaria muestra los recursos con los que cuenta el gobierno para financiar dichos gastos (recaudación impositiva, el valor de los bonos emitidos y el retorno al capital público). Como se adopta una representación Cobb-Douglas, el gasto en cada tipo de bien es una proporción fija del gasto total en la calibración.

De esta forma, las condiciones de óptimo del gobierno son:

$$(29) \quad u'_{TR}/u'_{F_g} = v/w^*; \quad (30) \quad u'_{IG}/u'_{F_g} = p_n/w^*; \quad (31) \quad u'_{IGI}/u'_{F_g} = p_n/w^*$$

$$(32) \quad u'_{G_t}/u'_{F_g} = p_t/w^*; \quad (33) \quad u'_{G_e}/u'_{F_g} = p_e/w^*; \quad (34) \quad u'_{G_s}/u'_{F_g} = p_s/w^*;$$

$$(35) \quad u'_{G_i}/u'_{F_g} = p_i/w^*; \quad (36) \quad u'_{G_n}/u'_{F_g} = p_n/w^*; \quad (37) \quad u'_{BG}/u'_{F_g} = p_b/w^*$$

Notar que, en esta modelización, el gobierno no se comporta como un planificador central que cuenta con información de todos los agentes y busca el maximizar su utilidad, sino que se funciona como un consumidor más. Sus condiciones de óptimo implican que la Tasa Marginal de Sustitución del gobierno debe igualarse a los Precios Relativos.

Consumidor extranjero:

Las familias extranjeras reciben las rentas de los factores que les pertenecen y maximiza una función de utilidad $u_F(x_t, m^*, BX)$ que depende del consumo de los bienes transables de la Argentina (x_t , exportaciones argentinas) y de los bienes que se producen en el extranjero (m^*), así como de la tenencia de bonos (BX). Su restricción presupuestaria es entonces:

$$(38) \quad p_m m^* + p_t x_t + p_b (BX - BX^*) = w^* \bar{F}$$

El agente extranjero recibe beneficios por ser dueño del factor productivo \bar{F} . Los bonos también entran como argumento de su función de utilidad; donde el agente tiene una dotación inicial BX^* .

Las condiciones de óptimo de este consumidor están constituidas por:

$$(39) \quad u'_{m^*}/u'_{BX} = p_m/p_b \quad ; \quad (40) \quad u'_{x_t}/u'_{BX} = p_t/p_b$$

Condiciones de equilibrio

En la presente sección se exponen las ecuaciones que representan las condiciones de equilibrio para los mercados de factores tanto domésticos como extranjeros, el mercado de bienes, el mercado de transferencias y bonos.

$$(41) \quad \bar{L}(1 - \mu) = L_t + L_s + L_e + L_i + L_n$$

$$(42) \quad K_n + K_s + K_e + K_i + K_t = \bar{K} + K_g$$

$$(43) \quad \bar{F} = F_m + F_t + F_g$$

$$(44) \quad Y_t + x_t^s = a_{t-t}Y_t + a_{t-s}Y_s + a_{t-e}Y_e + a_{t-i}Y_i + a_{t-n}Y_n + c_t + x_t + G_t$$

$$(45) \quad Y_s = a_{s-t}Y_t + a_{s-s}Y_s + a_{s-e}Y_e + a_{s-i}Y_i + a_{s-n}Y_n + c_s + G_s$$

$$(46) \quad Y_e = a_{e-t}Y_t + a_{e-s}Y_s + a_{e-e}Y_e + a_{e-i}Y_i + a_{e-n}Y_n + c_e + G_e$$

$$(47) \quad Y_i = a_{i-t}Y_t + a_{i-s}Y_s + a_{i-e}Y_e + a_{i-i}Y_i + a_{i-n}Y_n + c_i + G_i$$

$$(48) \quad Y_n = a_{n-t}Y_t + a_{n-s}Y_s + a_{n-e}Y_e + a_{n-i}Y_i + a_{n-n}Y_n + c_n + G_n + IG + IGI + I$$

$$(49) \quad m^s = m + m^*$$

$$(50) \quad TR = TR^w$$

$$(51) \quad BD = BG + BX = BD^* + BG^* + BX^*$$

$$(52) \quad w \geq I(p)$$

La solución incluye la determinación de los precios de bienes, factores, bonos y transferencias de modo de vaciar simultáneamente todos los mercados, excepto el de trabajo.

Bajo desempleo ($\mu \in [0,1)$), se supone que los salarios se determinan de manera tal que mantenga el salario real constante. Esto quiere decir que el cambio en los salarios tiene que ser siempre mayor o igual que la variación del índice de precios del consumidor $I(p)$. Al mismo tiempo, bajo el supuesto de movilidad del capital considerado en el MEGC, una fracción del capital es móvil entre sectores y, para esa fracción, la tasa de ganancia es igual entre los mismos.

Finalmente, podemos concluir que el sistema esta correctamente definido ya que contamos con 52 incógnitas:

$$\{L_e; K_e; L_s; K_s; L_i; K_i; L_t; K_t; L_n; K_n; F_m; F_t; F_g; c_t; c_s; c_e; c_i; c_n; m; I; BD; TR; IG; IGI; G_t; G_e; G_s;$$

$$G_i; G_n; BG; X_t; m^*; BX; p_e; p_s; p_i; p_t; p_n; p_b; p_m; w, r, w^*; v; \pi_e; \pi_s; \pi_i; \pi_t; \pi_n; \pi_m^*; \pi_t^*; \mu\}$$

Y 52 ecuaciones.

Construcción de la línea de base dinámica:

Con el propósito de dinamizar el modelo de Equilibrio General Computado debemos incorporar el proceso de acumulación factores productivos por parte de los agentes y el proceso de cambio tecnológico. Esta dinámica es de tipo recursiva, lo cual implica resolver secuencialmente los equilibrios de cada periodo definido para la línea base.

Tanto el factor Trabajo como la Productividad Total de los factores crecen a una tasa fijada exógenamente. De esta forma, $L_{t+1} = L_t(1 + \eta_L)$ y $A_{t+1} = A_t(1 + \eta_A)$. Ahora bien, para actualizar el capital tenemos que calcular η_K . En este caso, $\eta_K = \left(\frac{I_{t-1} - \delta K_{t-1}}{K_{t-1}} - \frac{\Delta A}{A} \right)$. De esta forma, $K_{t+1} = K_t(1 + \eta_K)$. Donde η_K representa la tasa de crecimiento para el capital neta de progreso técnico. Notar que la MCS Argentina 2015 no nos provee información sobre el stock de capital de la economía sino de su retribución en este año en particular. Es por esto que, para inferir el nivel de capital, se utiliza la relación capital-producto de la economía.

Finalmente, Para concluir esta sección se presenta los parámetros utilizados para la calibración de la línea de base dinámica:

Tabla 7. Parámetros de la calibración dinámica	
Indicador	2015-2020
Depreciación (%)	5,5
Relación Capital-Producto	2,13
Tasa de crecimiento PTF (%)	1,28
Tasa de crecimiento PEA (%)	0,9

Fuente: Elaboración Propia

De esta forma, en la presente sección se describieron tanto las bases de datos utilizadas para poner en marcha el modelo de la economía argentina para el año 2015 y una versión simplificada del mismo. En la sección siguiente se proseguirá con la descripción de los escenarios a ser simulados.

4. Simulaciones

En la presente sección se explicarán las simulaciones realizadas cuyos resultados serán expuestos en la sección posterior. Como marcamos en la introducción, se buscará explicar los efectos de aumentar el gasto corriente del gobierno en Educación y Salud, así como la inversión en capital público destinado a los sectores de Infraestructura. Principalmente, se medirá el

efecto sobre diferentes variables económicas como, por ejemplo, el crecimiento acumulado del PBI y sobre el costo de adquirir reservas. En este trabajo se cuantificará el efecto sobre las variables como el cambio de esta con respecto a la línea de base.

Es necesario notar que en este trabajo no se simularán aumentos del gasto público sino redistribuciones de este. De esta forma, a modo de ejemplo, aumentar el gasto en Educación implicará que el gobierno disminuya el gasto en otros conceptos.

De esta forma, se realizarán dos tandas de simulaciones: En primer lugar, se simularán aumentos del gasto corriente/inversión del gobierno de 0,5% del PBI en los sectores de Educación, Salud e Infraestructura y se analizarán los efectos durante un horizonte temporal de un lustro. El incremento en el gasto del gobierno no será permanente, sino que constituirá un cambio temporario que sucede solo en el primer periodo del análisis. En segundo lugar, se repetirán las simulaciones anteriores, pero agregando una demanda de reservas internacionales por parte del gobierno de 1000 millones de dólares por año.

Gasto corriente en Educación:

Para las simulaciones de aumento de gasto corriente en Educación se supondrá que dicho gasto tiene efectos positivos sobre la productividad del trabajo en el futuro. Para el caso de Educación la mejora en la productividad del trabajo se verá a partir del tercer año y durará hasta el último periodo del análisis.

Notar que la estructura de los efectos temporales constituye una elección del investigador y los resultados están sujetos a estos supuestos. En este caso, elegimos la estructura temporal mencionada, sin embargo, cualquier modificación en estos supuestos resulta fácil de incorporar a la modelación.

Ahora bien, a continuación, pondremos atención en cómo se modelan las mejoras de productividad del trabajo. Interpretaremos un aumento de productividad del trabajo como que las empresas podrán producir la misma cantidad utilizando menos trabajo o, equivalentemente, que un trabajador puede producir más. Lo importante en este tipo de shocks es poder determinar la magnitud de la mejora de productividad. Para esto, utilizaremos las elasticidades expuestas en la revisión bibliográfica.

De esta forma, definamos al factor que capta la mejora de productividad como θ_p nosotros sabemos que el valor de esta dependerá de la elasticidad entre la productividad del trabajo y el gasto en educación. De esta forma, si conocemos dicha elasticidad y la variación porcentual

correspondiente podremos determinar la magnitud del shock. De esta forma, θ_p queda expresada como: $\theta_p^e = 1 - \lambda_e \epsilon_e$. Donde λ_e representa la variación porcentual en el gasto público correspondiente a educación y ϵ_e la elasticidad.

Gasto corriente en Salud:

Al igual que el aumento de gasto en Educación se supondrá que el gasto en Salud tiene efectos positivos sobre la productividad del trabajo en el futuro. Para este caso, la mejora de productividad se verá en el segundo y tercer año.

En este caso, la mejora de productividad queda expresada igual que el caso anterior: $\theta_p^s = 1 - \lambda_s \epsilon_s$. Donde λ_s representa la variación porcentual en el gasto público en Salud y ϵ_s la elasticidad de la productividad del trabajo con respecto al gasto en Salud.

Inversión pública en infraestructura:

Para los aumentos de la inversión del gobierno en capital de empresas de Infraestructura se considerará que dicho gasto tiene dos tipos de efectos: 1) Mejora en la productividad del trabajo en todos los sectores de la economía; 2) Mejora en la calidad de la provisión de servicios de Infraestructura. Para ambos casos se supondrá que las mejoras tienen efectos entre el tercer y el quinto periodo.

En este caso, la mejora de productividad queda expresada igual que los casos previos: $\theta_p^i = 1 - \lambda_i \epsilon_i$. Donde λ_i representa la variación porcentual de la inversión pública en infraestructura y ϵ_i la elasticidad de la productividad del trabajo con respecto a dicha inversión.

Por otro lado, las mejoras de calidad siguen otra lógica: una mejora de calidad implica que ahora los sectores productivos pueden producir lo mismo consumiendo menos servicios de infraestructura. A modo de ejemplo, se puede ver la ecuación (2) donde el coeficiente de Insumo-Producto que refleja el consumo que el sector educación hace de servicios de infraestructura depende de la inversión que se haya hecho en los sectores que proveen dichos servicios. De esta forma, si el bien j recibe una mejora de calidad eso implica que el resto de los sectores podrán producir lo mismo utilizando menos del bien j . En otras palabras, el coeficiente Insumo-Producto disminuye: $\downarrow a_{ij} \forall i$. Nuevamente, la cuestión radica en estimar la magnitud de este shock.

Definamos θ_j^c como el factor que capta la mejora de calidad. Dicho factor se aplicará sobre los consumos intermedios que los sectores de la economía que demandan del sector j en su

proceso productivo. Dicho factor dependerá, al igual que el caso anterior, de una variación porcentual y de la respectiva elasticidad. Es así que θ_j^c queda definido como: $\theta_j^c = 1 - \lambda_j \epsilon_j$ donde λ_j representa la variación porcentual que implica la inversión en infraestructura en el sector j y ϵ_j la elasticidad de la calidad del bien producido por j con respecto al gasto en inversión. Notar que es muy difícil encontrar estimaciones de estas elasticidades por lo tanto se toma el supuesto de que son las mismas que las elasticidades utilizadas en el caso de mejora de productividad

Resumiendo, en este trabajo se realizarán las siguientes simulaciones de gasto/inversión:

1) Aumento en el gasto corriente en Educación con mejoras en la productividad del trabajo a partir del tercer año; 2) Aumento del gasto corriente en Salud con mejora en la productividad del trabajo entre en segundo y tercer año; 3) Aumento del gasto en inversión pública destinado a sectores de Infraestructura sin considerar efectos de productividad o calidad; 4) Aumento del gasto en inversión pública destinado a sectores de Infraestructura con mejoras de productividad a partir del tercer año y 5) Aumento del gasto en inversión pública destinado a sectores de Infraestructura con mejoras de calidad a partir del tercer año.

Simulaciones con demanda de reservas internacionales:

Hasta el momento se trabajó bajo la idea de que el gobierno no demanda reservas. A partir de este momento se incorporará la demanda de reservas (F_g) a la estructura de gasto del gobierno. Es decir, si miramos la restricción presupuestaria del gobierno (28), hasta ahora suponíamos que el gobierno no demandaba reservas ($F_g = 0$). Para este conjunto de simulaciones se incorporará una demanda de 1000 millones de dólares en reservas cada año.

La incorporación de una demanda de reservas internacionales producirá costos en la economía. Dichos costos (C) se definen como la diferencia con respecto a la línea de base de la variable PBI o Bienestar Social producto de estas compras. Es así que, se repetirán las simulaciones anteriores agregando la demanda de reservas internacionales y se computará el costo en términos de PBI y de bienestar social para cada tipo de gasto. De esta forma, se buscará cuál de las simulaciones anteriores implican una caída mayor en el costo de la divisa con respecto al escenario donde no se hace ninguna inversión/gasto. Finalmente, la variación en el costo (ΔC) queda definido como: $\Delta C = \Delta PBI_F^{SI} - \Delta PBI_F^{CI}$. Donde ΔPBI_F^{SI} representa la variación con respecto a la línea de base (costo) demandando reservas, pero sin hacer la inversión y ΔPBI_F^{CI} representa el mismo concepto, pero haciendo la inversión.

5. Resultados

En la presente sección se pondrá la lupa en los resultados obtenidos. De esta forma, se expondrán una serie de tablas donde se resumirá los resultados para los principales indicadores que, posteriormente, serán explicados.

De esta forma, a continuación, se presentan la Tabla 8 y la Tabla 9 que contienen los resultados de las 5 simulaciones de gasto/inversión del gobierno sin considerar demanda de reservas. Para cada una de estas se exponen los siguientes indicadores: 1) PBI: Registra la tasa de crecimiento acumulado del PBI hasta el momento T; 2) Bienestar Hogar *i*: Registra el variación porcentual en que cambió la variación equivalente del hogar *i* (en este modelo los hogares están ordenados de 1 a 5 según ingreso per cápita); 3) Índice de Producción del Gobierno: Registra la variación porcentual en la utilidad derivada del consumo de bienes públicos; 4) Bienestar Social: Promedio entre el bienestar de los hogares y del índice de Producción del Gobierno tomando como ponderadores los ingresos de cada uno; 5) Déficit/PBI y 6) Tasa de desempleo.

Tabla 8. Resultados para los escenarios de gasto público en educación y salud

Simulación	Indicador	Variación con Respecto a la Línea de Base					Valor Presente Neto		
		T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	1%	5%	10%
Simulación 1: Gasto Corriente en Educación	PBI	-0,01	-0,09	0,97	1,70	2,55	4,91	4,15	3,39
	Bienestar Hogar 1	-0,92	-0,09	0,94	1,63	2,44	3,80	3,10	2,42
	Bienestar Hogar 2	-0,95	-0,09	0,73	1,21	1,79	2,55	2,04	1,55
	Bienestar Hogar 3	-0,50	-0,08	0,77	1,32	1,95	3,30	2,73	2,17
	Bienestar Hogar 4	-0,45	-0,09	0,68	1,12	1,65	2,76	2,28	1,81
	Bienestar Hogar 5	0,03	-0,09	1,26	2,28	3,42	6,61	5,59	4,58
	Índice de Producción del Gobierno	-0,15	-0,05	1,25	2,27	3,40	6,43	5,42	4,42
	Bienestar Social	-0,25	-0,08	1,08	1,91	2,86	5,28	4,44	3,60
	Déficit Fiscal / PBI	-0,05	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-	-	-
Tasa de Desempleo	0,58	0,08	0,78	2,29	3,58	-	-	-	
Simulación 2: Gasto Corriente en Salud	PBI	-0,26	0,89	1,43	1,33	1,42	4,64	4,01	3,37
	Bienestar Hogar 1	-0,78	0,86	1,38	1,27	1,35	3,91	3,33	2,74
	Bienestar Hogar 2	-0,80	0,68	1,02	0,91	0,97	2,65	2,23	1,81
	Bienestar Hogar 3	-0,52	0,71	1,11	1,01	1,07	3,26	2,78	2,31
	Bienestar Hogar 4	-0,57	0,63	0,94	0,83	0,89	2,61	2,22	1,83
	Bienestar Hogar 5	-0,27	1,14	1,93	1,83	1,92	6,30	5,45	4,58
	Índice de Producción del Gobierno	0,22	1,13	1,94	1,84	1,91	6,80	5,93	5,04
	Bienestar Social	-0,25	0,98	1,62	1,52	1,60	5,27	4,55	3,83
	Déficit Fiscal / PBI	-0,02	0,00	-0,01	0,00	0,00	-	-	-
Tasa de Desempleo	0,55	0,56	2,04	2,37	2,29	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia

En términos de rentabilidad económica ambos tipos de gastos presentan resultados positivos para el PBI, independientemente de que tasa de descuento se tome para descontar los flujos. Dicha rentabilidad es mayor para el caso del aumento del gasto corriente en educación tomando valores entre 3,39% y 4,91% según el factor de descuento aplicado. Ahora bien, ante cualquiera de estos gastos, la economía enfrentará una caída con respecto a su línea de base los primeros periodos y luego, cuando los efectos del gasto comiencen a afectar la productividad, se recompondrá superando los valores de la línea de base. El efecto recesivo inicial sucede debido al cambio de estructura del gasto del gobierno, en este caso, el gobierno destina recursos a salud o educación, pero los quita de otros conceptos como la inversión pública, el gasto en otros bienes, las transferencias y el empleo público. Notar que dicha redistribución afecta el ingreso de los hogares y, por lo tanto, su nivel de consumo. Principalmente, el efecto negativo recae en mayor medida sobre los hogares más pobres que son los que más transferencias reciben (ver Tabla 3).

Con respecto al bienestar de los hogares, todos enfrentan una caída en el bienestar al principio y luego se recomponen mostrando que dichas políticas son rentables en términos de bienestar de los hogares para las tasas de descuento elegidas. Notar que para la simulación de gasto corriente en salud la recuperación en el bienestar de los hogares es más rápida ya que la política tarda menos en hacer efecto. A modo comparativo, vemos que para el caso de gasto corriente en educación la economía permanece los primeros dos periodos por debajo de la línea de base mientras que para el caso de salud este efecto solo sucede en el primer periodo.

Si miramos Índice de Producción del Gobierno, se puede notar una mejora para todos los casos de tasa de descuento. Sin embargo, ambos escenarios presentan dinámicas diferentes: en el caso del aumento del gasto en educación hay una caída inicial en el indicador y luego se recompone mientras que en el caso de salud siempre arroja un resultado positivo con respecto a la línea de base. El motivo por el cual sucede esto radica en la estructura de costos de cada sector: el sector salud tiene un mayor nivel de encadenamiento productivo con otros sectores de la economía, por lo tanto, un shock que estimule este sector tendrá más efecto en la estructura insumo producto de la economía permitiéndole al gobierno adquirir más ingresos con respecto al caso del aumento del gasto corriente en educación.

Finalmente, mirando el bienestar social agregado podemos ver que éste reproduce una dinámica similar a la del bienestar de los hogares ya que estos son los que más ponderan en el ingreso. Para ambos casos el resultado es positivo si se mira en términos de valor presente neto independientemente del descuento aplicado demostrando que estas políticas resultan rentables

a nivel de bienestar social. Ahora bien, a nivel comparativo y centrándonos solamente en el indicador de bienestar social, para tasas de descuento altas resulta más rentable direccionar recursos al gasto en salud mientras que si estas tasas son bajas convendría girar recursos a educación.

En ambos casos la situación fiscal presenta una caída del déficit como porcentaje del PBI que se verifica para todos los periodos. No obstante, estas caídas son pequeñas. Esto se debe a que el gasto público se mantiene estable pero la economía crece diluyendo el déficit fiscal como proporción del producto. Finalmente, un resultado interesante, es que en ambas simulaciones la tasa de desempleo aumenta esto es debido a la naturaleza del shock: dado que estas políticas implican un aumento de la productividad del trabajo las firmas ahora necesitan menos trabajadores para producir la misma cantidad de bienes que antes.

A continuación, se presenta la Tabla 9 con los resultados para los escenarios de inversión pública.

Tabla 9. Resultados para los escenarios de inversión pública en infraestructura

Simulación	Indicador	Variación con Respecto a la Línea de Base					Valor Presente Neto		
		T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	1%	5%	10%
Simulación 3: Inversión Pública en Infraestructura sin efectos adicionales	PBI	0,05	0,19	0,15	0,16	0,15	0,68	0,60	0,52
	Bienestar Hogar 1	-0,49	0,15	0,11	0,12	0,11	-0,01	-0,05	-0,09
	Bienestar Hogar 2	-0,45	0,19	0,14	0,15	0,14	0,15	0,10	0,04
	Bienestar Hogar 3	-0,27	0,14	0,10	0,10	0,10	0,16	0,11	0,07
	Bienestar Hogar 4	-0,22	0,16	0,12	0,13	0,12	0,28	0,23	0,18
	Bienestar Hogar 5	-0,26	0,05	0,00	0,01	0,00	-0,20	-0,20	-0,19
	Índice de Producción del Gobierno	0,51	0,16	0,12	0,13	0,13	1,03	0,95	0,86
	Bienestar Social	-0,05	0,12	0,07	0,09	0,08	0,29	0,25	0,21
	Déficit Fiscal / PBI	0,07	0,13	0,13	0,13	0,13	-	-	-
Tasa de Desempleo	0,04	-0,22	-0,12	-0,14	-0,13	-	-	-	
Simulación 4: Inversión Pública en Infraestructura + Mejoras de productividad del Trabajo	PBI	0,05	0,19	1,18	1,92	2,75	5,84	4,97	4,10
	Bienestar Hogar 1	-0,49	0,15	1,09	1,80	2,59	4,93	4,14	3,35
	Bienestar Hogar 2	-0,45	0,19	0,92	1,42	1,99	3,89	3,27	2,64
	Bienestar Hogar 3	-0,27	0,14	0,92	1,47	2,10	4,17	3,52	2,87
	Bienestar Hogar 4	-0,22	0,16	0,85	1,31	1,82	3,75	3,17	2,59
	Bienestar Hogar 5	-0,26	0,05	1,30	2,33	3,44	6,57	5,54	4,51
	Índice de Producción del Gobierno	0,51	0,16	1,39	2,41	3,51	7,67	6,56	5,47
	Bienestar Social	-0,05	0,12	1,19	2,03	2,96	5,99	5,08	4,17
	Déficit Fiscal / PBI	0,07	0,13	0,12	0,12	0,13	-	-	-
Tasa de Desempleo	0,04	-0,22	0,63	2,06	3,35	-	-	-	
Simulación 5: Inversión Pública en Infraestructura + Mejoras de Calidad en Infraestructura	PBI	0,05	0,19	0,91	1,44	2,01	4,42	3,77	3,12
	Bienestar Hogar 1	-0,49	0,15	0,82	1,31	1,84	3,48	2,91	2,34
	Bienestar Hogar 2	-0,45	0,19	0,88	1,39	1,95	3,79	3,17	2,57
	Bienestar Hogar 3	-0,27	0,14	0,78	1,26	1,78	3,53	2,98	2,42
	Bienestar Hogar 4	-0,22	0,16	0,84	1,35	1,91	3,87	3,27	2,67
	Bienestar Hogar 5	-0,26	0,05	0,70	1,16	1,67	3,17	2,66	2,16
	Índice de Producción del Gobierno	0,51	0,16	0,52	0,71	0,94	2,75	2,41	2,06
	Bienestar Social	-0,05	0,12	0,69	1,09	1,53	3,24	2,75	2,27
	Déficit Fiscal / PBI	0,07	0,13	0,12	0,12	0,12	-	-	-
Tasa de Desempleo	0,04	-0,22	-0,78	-0,91	-1,15	-	-	-	

Fuente: Elaboración Propia

Comenzando por el aumento de la inversión en infraestructura (sin efectos de productividad o calidad asociados) podemos ver que, en términos del PBI, esta inversión es rentable para todos los descuentos aplicados. Sin embargo, presenta un nivel de rentabilidad muy inferior a los escenarios de gasto en salud y educación. En términos dinámicos, a diferencia de los escenarios anteriores, no existe dinámica recesiva al principio. Esto se debe a que las inversiones en infraestructura estimulan otros sectores de la economía cuya estructura de costos tiene más efecto multiplicador hacia adelante. A modo de ejemplo, una inversión en

infraestructura podría implicar que se demanden servicios de construcción y, dichos servicios, realicen demandas a muchos sectores de la economía haciendo que el efecto de esta inversión se distribuya por toda la estructura de Insumo-Producto.

Con respecto al bienestar de los hogares, bajo esta simulación disminuye el bienestar de los hogares más pobres (H1) y de los más ricos (H5). Por el lado de los hogares pobres, esto se debe a que aumentar la inversión en infraestructura implica que el gobierno deje de destinar recursos a otros conceptos como, por ejemplo, las transferencias, disminuyendo el ingreso de estos hogares. Si nos centramos en los hogares ricos, podemos ver que esta caída tiene que ver con el encarecimiento de los bienes de inversión que demandan estos hogares debido al aumento de la demanda de estos bienes por parte del gobierno. Si bien la dinámica del indicador marca que posteriormente al shock inicial el bienestar de los hogares comenzará a recomponerse el efecto inicial negativo de este shock es muy grande haciendo que se necesiten más periodos para recomponer el bienestar del H1 y H5.

Ahora bien, si evaluamos el Índice de Producción del Gobierno vemos que este crece siempre por encima de la línea de base de acuerdo al efecto expansivo de estas medidas. Finalmente, el bienestar social que considera a todos los agente crece y, al igual que el caso anterior, reproduce en mayor medida la dinámica de los hogares debido al valor de los ponderadores.

Si nos concentramos en el déficit fiscal como porcentaje del PBI podemos encontrar un resultado interesante: A diferencia de los casos anteriores ahora este indicador crece, esto sucede debido a que los servicios de infraestructura son actividades con un alto nivel de subsidios. De esta forma, estimular su actividad a través de la acumulación de capital específico de estos sectores y mantener la tasa de subsidios constantes implica que suba el déficit fiscal.

La tasa de desempleo presenta una dinámica creciente en el primer periodo ya que, si bien la economía crece en este periodo, dado el cambio en la estructura de gasto del gobierno este destina una menor proporción de recursos al empleo público. Sin embargo, con la sucesiva incorporación de este capital a la economía, aumenta el producto marginal del trabajo generando que aumente el empleo.

De esta forma, queda claro que realizar inversiones de capital, por sí solas, no garantizan un buen resultado en términos económicos o sociales. Dichas mejoras deben estar orientadas a generar aumentos de la productividad del trabajo o de calidad de los servicios de infraestructura prestados.

En términos del PBI, podemos ver que los resultados de estas inversiones crecen en una gran proporción cuando se consideran mejoras de productividad o eficiencia. Los resultados alcanzan valores de entre 4,1% y 5,8% para las primeras y 3,1% y 4,4% para las segundas dependiendo del factor de descuento aplicado.

En términos del bienestar de los agentes, todos presentan resultados positivos y el bienestar social crece en todos los casos para todas las tasas de descuento evaluadas. Para los hogares se destaca una caída inicial del bienestar y, su posterior recomposición debido a los efectos recesivos iniciales del shock.

Por el lado del déficit como proporción del PBI, este crece debido al efecto de los subsidios a los servicios de infraestructura mencionados previamente. Poniendo la lupa sobre la tasa de desempleo se encuentra un resultado interesante: Los gastos destinados a mejoras de calidad de los servicios de infraestructura generan una caída en la tasa de desempleo rompiendo la lógica de aumento de este indicador producto de la mejora de productividad.

A modo de resumen, a la hora de evaluar estas políticas vemos que, en términos del PBI, las más rentables son: la inversión pública en infraestructura con mejoras de productividad del trabajo seguida por el aumento corriente del gasto en educación. En términos de bienestar social, las inversiones en infraestructura con mejoras de productividad son las que mejor resultado ofrecen. Los aumentos del gasto en educación y salud presentan resultados similares para el bienestar social (inferiores a las mejoras de infraestructura con productividad del trabajo) la diferencia radica en que aumentar el gasto en salud aumenta en mayor medida el índice de producción del gobierno mientras que el gasto en educación aumenta en mayor medida el bienestar de los hogares. Con respecto al déficit fiscal como proporción del PBI, las simulaciones de gasto corriente en educación presentan la mejor performance. Finalmente, en términos de tasa de desempleo, la inversión pública en infraestructura orientada a mejoras de calidad en la prestación de estos servicios es la que mejor desempeño presenta.

A continuación, la Tabla 10 presenta los resultados para evaluar el efecto de que el gobierno demande 1000 millones de dólares en concepto de reservas todos los años:

Tabla 10. Simulación de demanda de reservas por parte del gobierno.

Simulación	Indicador	Variación con Respecto a la Línea de Base					Valor Presente Neto		
		T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	1%	5%	10%
Simulación 6: Demanda de reservas por parte del gobierno.	PBI	-0,06	-0,08	-0,09	-0,11	-0,13	-0,46	-0,40	-0,34
	Bienestar Hogar 1	-0,25	-0,28	-0,30	-0,32	-0,34	-1,44	-1,27	-1,11
	Bienestar Hogar 2	-0,24	-0,27	-0,28	-0,31	-0,33	-1,38	-1,23	-1,07
	Bienestar Hogar 3	-0,18	-0,20	-0,22	-0,23	-0,26	-1,05	-0,93	-0,81
	Bienestar Hogar 4	-0,17	-0,19	-0,21	-0,23	-0,25	-1,01	-0,90	-0,78
	Bienestar Hogar 5	-0,13	-0,15	-0,16	-0,18	-0,21	-0,80	-0,71	-0,61
	Índice de Producción del Gobierno	-0,23	-0,23	-0,24	-0,24	-0,25	-1,15	-1,02	-0,89
	Bienestar Social	-0,34	-0,36	-0,38	-0,40	-0,42	-1,84	-1,63	-1,42
	Déficit Fiscal / PBI	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-	-	-
	Tasa de Desempleo	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver, la adquisición de reservas presenta costos tanto a nivel económicos como de bienestar social. En este caso, si el gobierno deseara comprar 1000 millones de dólares todos los años para atesorar como reservas líquidas enfrentaría una caída de entre 0,34% y 0,46% dependiendo de la tasa de descuento que se tome como referencia. En términos de bienestar social éste cae con respecto a la línea de base entre 1,42% y 1,84% dependiendo del descuento aplicado. Estos costos aquí mencionados están asociados al costo de oportunidad que genera quitar recursos de la economía y atesorarlos de forma líquida con bajo o sin retorno.

Si bien se acaban de destacar aspectos negativos de acumular reservas, éstas tienen variadas utilidades como, por ejemplo: permiten hacer frente a shocks inesperados, dan margen para la estabilización de variables como el tipo de cambio, etc. De esta forma, la acumulación de reservas tiene costos y beneficios asociados. Existen muchos trabajos que estudian la determinación de la cantidad óptima de reservas. Por lo tanto, en este documento no se busca poner el foco en este tema. Sin embargo, de aquí surge una pregunta importante: Si la decisión óptima implica aumentar el stock de reservas, ¿Cuál de los gastos/inversiones evaluadas anteriormente conviene haber realizado a fin de que esta adquisición sea lo más barata posible?

Para responder esta pregunta, buscaremos la simulación de gasto/inversión que resulte en una mayor caída de los costos de adquirir divisas tanto en términos de PBI como de bienestar social. Para esto se repitieron las simulaciones anteriores, pero agregando la demanda de reservas. De esta forma, como se explicó en la sección anterior, las variaciones en los costos de adquisición surgen de comparar el escenario donde se compran reservas y no se hace ninguna inversión con el escenario en el que hay compra de estos activos, pero se realizaron inversiones.

A modo de ejemplo, supongamos que el gobierno decide comprar reservas y dicha compra implica una caída en la tasa de crecimiento del PBI de 1% con respecto a la línea de base. Ahora bien, supongamos, paralelamente, el caso donde el gobierno previamente destinó recursos a hacer una mejora en la economía y eso implica que ahora, cuando se compran reservas, la tasa de crecimiento del PBI cae 0,6%. Eso implica que el costo de la divisa en términos de PBI cae de 1% a 0,6%, una disminución de 0,4% (o una variación de -0,4%) producto de la mejora. Como se puede ver, buscaremos las simulaciones que muestren las caídas más grandes. Es decir que, mientras más negativo es el resultado, más deseable es, ya que implica una mayor caída en el costo de adquirir reservas. A continuación, la Tabla 11 presenta los resultados obtenidos.

Tabla 11. Resultados para las simulaciones de gasto/inversión con demanda de reservas internacionales

Simulación	Indicador	Variación del costo de adquirir reservas					Valor Presente Neto		
		T=1	T=2	T=3	T=4	T=5	1%	5%	10%
Gasto en Educación	PBI	0,01	0,09	-0,95	-1,67	-2,50	-4,81	-4,06	-3,32
	Bienestar Social	0,25	0,08	-1,05	-1,87	-2,80	-5,16	-4,33	-3,52
Gasto en Salud	PBI	0,25	-0,87	-1,41	-1,31	-1,39	-4,56	-3,94	-3,31
	Bienestar Social	0,25	-0,96	-1,59	-1,49	-1,57	-5,16	-4,46	-3,75
Infraestructura	PBI	-0,05	-0,19	-0,15	-0,16	-0,15	-0,67	-0,59	-0,51
	Bienestar Social	0,05	-0,12	-0,07	-0,08	-0,08	-0,29	-0,25	-0,21
Infraestructura + Mejoras de Productividad del Trabajo	PBI	-0,05	-0,19	-1,17	-1,91	-2,74	-5,82	-4,96	-4,09
	Bienestar Social	0,05	-0,12	-1,18	-2,03	-2,95	-5,97	-5,06	-4,16
Infraestructura + Mejoras de Calidad	PBI	-0,05	-0,19	-0,91	-1,44	-2,01	-4,41	-3,76	-3,11
	Bienestar Social	0,05	-0,12	-0,69	-1,09	-1,52	-3,23	-2,74	-2,26

Fuente: Elaboración Propia

Es así que, comparando los resultados en términos de crecimiento acumulado del PBI, adquirir reservas cae más en el escenario donde se realizan inversiones en infraestructura que vienen acompañadas de mejoras en la productividad del trabajo para todas las tasas de descuento. Mirando la dinámica de este fenómeno podemos ver que los primeros dos años la adquisición de estas reservas se encarece debido al efecto recesivo que tiene el gasto en los primeros períodos, sin embargo, a partir de que éste comienza a surtir efecto, las adquisiciones se vuelven más baratas generando un abaratamiento, en términos del producto, para lo que resta el período. Si medimos el costo en términos de bienestar social vemos que, nuevamente, las inversiones con mejoras de productividad son las que más reducen el costo de adquirir reservas.

6. Conclusiones:

Como se mencionó en la introducción de este trabajo el principal objetivo de esta investigación radica en, desde un punto de vista aplicado, evaluar los efectos del gasto público en salud, educación e infraestructura pública tomando como referencia un horizonte temporal de un lustro. Particularmente, el objetivo es encontrar respuesta a las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál de estos sectores resulta más rentable desde un punto de vista social y económico? 2) ¿Cuáles son los efectos que tiene asignar recursos en estos sectores sobre el bienestar de los hogares que forman parte de esta economía? ¿Y a nivel de bienestar agregado? 3) Si el gobierno quisiese comprar 1000 millones de dólares en reservas todos los años ¿Cuál de todas las inversiones mencionadas previamente hace que esta adquisición sea más barata?

Los resultados obtenidos indican que, en términos del PBI, las inversiones en infraestructura que vienen acompañadas de mejoras de la productividad son las más rentables. Al mismo tiempo, en segundo lugar, aparece el gasto corriente en educación. En términos del bienestar social, las inversiones en infraestructura con mejoras de productividad siguen liderando seguidas por el gasto corriente en salud y educación que presentan resultados muy similares en este aspecto. Si evaluamos el déficit fiscal como proporción del producto, el gasto orientado a educación presenta el mejor desempeño. Finalmente, en términos de desempleo, las inversiones en infraestructura con mejoras de calidad asociadas son las más rentables.

Ahora bien, los shocks que suceden en la economía real están ampliamente relacionados con los costos de atesorar reservas internacionales. De esta forma, surge la pregunta acerca del costo de las reservas: Si se quiere adquirir reservas ¿En cuál de todos estos conceptos conviene haber realizado previamente a fin de abaratar esta adquisición lo más posible? Para esta pregunta, encontramos que las inversiones en infraestructura con mejoras de productividad del trabajo y el aumento del gasto corriente en educación son los conceptos que minimizan en mayor medida tanto el costo económico, en términos del PBI, como el costo social, medido en bienestar.

Concluyendo, esta investigación deja claro que las decisiones sobre el destino de los recursos públicos tienen variados impactos sobre la economía. Estos impactos no solo pueden ser vistos en el cambio de los principales indicadores económicos sino también en algunos aspectos más sofisticados como el costo de la adquisición de reservas. Es por eso que, fundamentar las decisiones de gasto público en un marco integral y consistente que permita evaluar los costos y beneficios de las políticas públicas resulta fundamental para elegir los mejores destinos para los recursos públicos y, de esta forma, maximizar no solo el resultado económico sino también el bienestar de la sociedad.

Bibliografía

- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of monetary economics*, 23(2), 177-200.
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2), S103-S125.
- Barro, R. (1996). Health and economic growth. World Health Organization.
- Becker, G. S. (2009). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. University of Chicago press.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Malaney, P. N. (2000). Population dynamics and economic growth in Asia. *Population and development review*, 26, 257-290.
- Calderón, C., & Servén, L. (2003). The output cost of Latin America's infrastructure gap. The limits of stabilization: Infrastructure, public deficits, and growth in Latin America, 95-118.
- Calvo, G., Izquierdo, A., & Loo-Kung, R. (2012). Optimal Holdings of International Reserves—With Special Reference to Balance-Sheet Effects and Sudden Stop. mimeo International Monetary Fund.
- Canning, D. (1998). A database of world stocks of infrastructure, 1950–95. *The World Bank Economic Review*, 12(3), 529-547.
- Chandra, A. (2010). Does government expenditure on education promote economic growth? An econometric analysis. University Library of Munich, Germany.
- Chisari, O. O., Maquieyra, J., & Miller, S. (2012). Manual sobre Modelos de Equilibrio General Computado para economías de LAC con énfasis en el análisis económico del Cambio Climático. Nota Técnica IDB-TN, 445.
- Chisari, O. O., Brichetti, J.P., Cavallo, E., Mastronardi, L., Serebrisky, T., & Vila Martínez, J. P. (2020). El efecto de la infraestructura en el desempeño de seis economías de América Latina: Una evaluación con modelos de Equilibrio General Computado. Nota Técnica IDB-TN, 1855.
- Demetriades, P. O., & Mamuneas, T. P. (2000). Intertemporal output and employment effects of public infrastructure capital: evidence from 12 OECD economies. *The Economic Journal*, 110(465), 687-712.
- Frenkel, J. A., & Jovanovic, B. (1981). Optimal international reserves: a stochastic framework. *The Economic Journal*, 91(362), 507-514.
- Isreal, A. I. O., Kaliappan, S. R., & Hamzah, H. Z. (2019). Impact of Health Capital on Total Factor Productivity in Singapore. *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 53(2), 83-98.
- Kamara, A., Bousrih, L., & Nyende, M. (2008). Growing a knowledge-based economy: evidence from public expenditure on education in Africa.
- Kocourek, A., & Nedomlelová, I. (2016). Human Capital: Relationship between Education and Labor Productivity in the European Countries. *Proceedings of the 10th International Days of Statistics and Economics*, 1315-1324.
- Lee, M. J. (2004). Insurance value of international reserves: an option pricing approach. International Monetary Fund.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of development planning. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.

- Muktdair-Al-Mukit, D. (2012). Public expenditure on education and economic growth: the case of Bangladesh. *International Journal of Applied Research in Business, Administration & Economics*, 1, 10-8.
- Musgrave, R. A. (1959). *Theory of public finance; a study in public economy*.
- Pyatt, G., & Round, J. I. (1985). Social accounting matrices: A basis for planning (No. 9950, p. 1). The World Bank.
- Rodrik, D. (2006). The social cost of foreign exchange reserves. *International Economic Journal*, 20(3), 253-266.
- Roller, L. H., & Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American economic review*, 91(4), 909-923.
- Romero, C. A. (2009). Calibración de modelos de equilibrio general computado: métodos y práctica usual.
- Sahnoun, M. (2018). Does Health Expenditure Increase Economic Growth: Evidence from Tunisia. *Romanian Economic Journal*, 20(67).
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch Editor.
- Trigueros, O. F. R. (2011). Gasto público en educación: ¿efecto Crowding-in o efecto señalización sobre los niveles educativos y perfiles salariales de los individuos? análisis para Colombia: año 2008. *Sociedad y economía*, (20), 9-36.
- Uzawa, H. (1965). Optimum technical change in an aggregative model of economic growth. *International economic review*, 6(1), 18-31.
- Yeyati, E. L., & Gómez, J. F. (2019). The cost of holding foreign exchange reserves (No. 201901). Universidad Torcuato Di Tella.