



**“IMPACTO DEL GASTO PÚBLICO SOBRE EL CONSUMO
PRIVADO: UN ENFOQUE DE COMPONENTES”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Economía**

**Presentado por
Franklin David Carrasco García
Roy Condor Guerra**

Asesor: César Carrera Yalan

[0000-0003-3829-8597](tel:0000-0003-3829-8597)

Lima, noviembre 2020

A Dios, a mis padres, hermanos, mi novia Rossmery, y a todos aquellos que me han brindado su aliento y comprensión.

Franklin Carrasco

A Jesucristo: mi Dios, mi Salvador y mi Señor.
A mi padre que en vida fue mi soporte. A Delis mi esposa, mi madre y mi hermana por su apoyo y paciencia.

Roy Condor

Agradecemos a nuestro asesor César Carrera, quien nos apoyó con su orientación y asesoramiento. De manera especial A Sofia y Catherine.

Resumen ejecutivo

El gasto público juega un rol muy importante en la acumulación de capital humano, entendido como educación y salud, (Jeffrey Sachs 2005). En ese sentido, el gasto público debería incentivar el aumento en el consumo de bienes y servicios de estos componentes por parte de los hogares. De lo contrario el esfuerzo del gobierno se estaría diluyendo, haciendo que el gasto público sea ineficiente.

Dada la importancia de los componentes de educación y salud para la sociedad, en esta investigación se calcula, a nivel de componentes, la interacción entre el consumo privado de educación y salud ante cambios en el gasto público de los respectivos componentes. Tomando como referencia a Kuehlwein (1998) y Ramajo *et al.* (2007), mediante un enfoque de optimización intertemporal de consumo efectivo con una función de utilidad isoelástica, aditiva y separable entre componentes, se lleva a cabo la estimación del modelo Seemingly Unrelated Regressions (SUR, por sus siglas en inglés) en el periodo 2007-2017 para la economía peruana.

El modelo SUR se estima a través de métodos bayesianos con priors independientes de naturaleza difusa e informativa sobre los parámetros de interés y de control. Se encontró que el gasto público en educación complementa al consumo privado en educación, mientras que el gasto público en salud sustituye al consumo privado en salud. Además, estos resultados son robustos a las pruebas de distintos priors y número de realizaciones.

Índice de contenidos

Índice de tablas.....	iii
Índice de gráficos	iv
Índice de anexos	v
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Motivación y objetivo del trabajo.....	3
1. Motivación	3
2. Objetivo e Hipótesis	5
Capítulo III. Hechos estilizados.....	6
1. Gasto público y consumo privado en educación y salud	6
2. Indicadores de educación y salud	10
3. Condiciones socioeconómicas y reducción de la pobreza	15
Capítulo IV. Revisión de la literatura.....	18
1. Literatura empírica del gasto de gobierno en consumo privado	18
2. Gasto de gobierno en salud y educación sobre el gasto privado en salud y educación	21
3. Marco teórico	22
Capítulo V. Metodología y datos.....	26
1. Metodología	26
2. Datos	29
3. Priors.....	30
Capítulo VI. Análisis de resultados.....	32
Conclusiones y recomendaciones	37

1. Conclusiones	37
2. Agenda de investigación	37
Bibliografía	38
Anexos.....	43

Índice de tablas

Tabla 1.	Gasto del gobierno en la matriz insumo producto 2007	4
Tabla 2.	Matriz insumo producto: componentes del consumo privado, 2017	5
Tabla 3.	Parámetros profundos del modelo	32
Tabla 4.	Parámetros a estimar del modelo	33
Tabla 5.	Estimación de parámetros para el sistema de ecuaciones	35
Tabla 6.	Estimación de parámetros con priors informativos y no informativos	36
Tabla 7.	Resultados del posterior para diferentes niveles de réplicas.....	36

Índice de gráficos

Gráfico 1.	PBI real y variación anual.....	7
Gráfico 2.	Tasa de crecimiento del PBI, gasto público y consumo privado (1996-2018).....	7
Gráfico 3.	Respuesta del consumo privado ante un choque positivo del gasto de gobierno	8
Gráfico 4.	Gasto de gobierno en educación y salud	9
Gráfico 5.	Gasto en consumo de bienes y servicios de educación.....	10
Gráfico 6.	Gasto en consumo de bienes y servicios de salud	12
Gráfico 7.	Participación no estatal en la matrícula total por nivel educativo, Perú 1985-2016.....	13
Gráfico 8.	Población analfabeta de 15 años o más de edad.....	14
Gráfico 9.	Nivel de educación alcanzado por la población de 25 años a más	15
Gráfico 10.	Población con acceso a seguros de salud 2007-2017	16
Gráfico 11.	Niños menores de 5 años con desnutrición crónica.....	17
Gráfico 12.	Perú: Coeficiente de Gini urbano y rural (ingresos).....	18
Gráfico 13.	Perú: Evolución de la pobreza y pobreza extrema	19
Gráfico 14.	Estimaciones del parámetro de gasto de gobierno en educación	37
Gráfico 15.	Estimación del parámetro de gasto de gobierno en salud.....	38

Índice de anexos

Anexo 1.	Desarrollo del modelo.....	46
Anexo 2.	Desarrollo metodológico del modelo	48

Capítulo I. Introducción

El gobierno a través del gasto público en educación y salud puede influir en la acumulación del capital humano, entendido como educación y salud (Jeffrey Sachs 2005), al incrementar la productividad laboral, incentivar la innovación o reducir desigualdades socioeconómicas, tal como señala Awaworyi Sefa *et al.* (2015). Sin embargo, no hay evidencia que relacione el gasto en dichos componentes sobre el consumo efectivo que realizan los hogares en educación y salud.

En el contexto antes descrito surgen importantes preguntas como: ¿Cómo afecta el gasto del gobierno en el gasto de los hogares? ¿El efecto del gasto de gobierno sobre el gasto de hogares es el mismo en todos los componentes del gasto? En líneas generales, para la primera pregunta, desde la perspectiva teórica, se puede mencionar dos mecanismos que muestran esa transmisión del gasto público hacia el consumo privado: primero, a través del enfoque keynesiano y el multiplicador de gasto fiscal que puede ser utilizado para fines contracíclicos, por el cual el gasto público impacta positivamente sobre el PBI y este sobre el consumo, que luego es reforzado hasta llegar a un nuevo equilibrio. Segundo, a través de los modelos RBC, los cuales necesitan supuestos adicionales al modelo base para capturar un *shock* positivo (esto principalmente por el efecto ingreso negativo sobre el consumo privado).

Cabe resaltar que el consumo privado de los hogares es una de las variables macroeconómicas más importantes de la economía. Durante el periodo 2007-2017 esta variable representó más del 60 % del PBI real del Perú, con un comportamiento estable. Además, el Estado interactúa en los mercados a través de la adquisición de bienes y servicios para la producción de bienes públicos. La adquisición de productos y servicios por parte de los gobiernos hace que la demanda en estos mercados sea mayor a la establecida por el sector privado, lo cual repercute en precios más altos y una reducción del consumo privado principalmente. Sin embargo, al provisionar de bienes y servicios públicos, el Estado facilita algunas demandas del sector privado, lo cual genera que los hogares redistribuyan sus ingresos a otras necesidades.

Esto ha permitido a los gobiernos tener una herramienta de política contracíclica en la economía a través del gasto público, ya que pueden estimular o frenar el consumo privado. No obstante, los efectos de la interacción gasto público-consumo privado pueden ser heterogéneos desde un punto de vista desagregado, es decir, los efectos pueden tener una naturaleza de complementariedad o sustituibilidad por componentes del consumo. En ese sentido, esta investigación intenta brindar

una primera aproximación del efecto del gasto público sobre el consumo privado desde los componentes de educación y salud para el Perú, durante los años 2007-2017.

A nivel internacional, la literatura empírica, ha encontrado un impacto significativo del gasto de gobierno sobre el consumo privado a nivel agregado; mientras que, a nivel desagregado, Kuehlwein (1998) brindó una primera aproximación de la relación de sustituibilidad o complementariedad por categorías para Estados Unidos, mientras que Ramajo *et al.* (2007) analizan cómo los cambios en la distribución del gasto de gobierno afectan la demanda de bienes y servicios en el mercado privado para el caso español (en ambos trabajos se estudian los componentes de educación, salud y otros). En contraste, los estudios realizados para Perú están centrados en la relación gasto público - PBI, a través de los multiplicadores fiscales (Sánchez y Galindo 2013), dejando de lado la interacción gasto público-consumo privado.

Para llevar a cabo la investigación, siguiendo a Ramajo *et al.* (2007), se parte del problema de maximización de utilidad de un agente representativo con una especificación Cobb-Douglas para el consumo efectivo de cada componente; luego, se maximiza la función de utilidad intertemporal esperada, sujeto a una restricción presupuestal. Posteriormente, se despeja la ecuación de Euler estocástica (condición de primer orden) a través de la incorporación de un término de error aleatorio en la ecuación de Euler determinística. Además, se agrega la posibilidad de restricciones de liquidez en la economía.

Como resultado se obtiene un sistema de dos ecuaciones de consumo, dados los dos componentes, educación y salud. El sistema se estima mediante el modelo *Seemingly Unrelated Regressions* (SUR) bayesiano con priors independientes en dos versiones: difuso e informativo. Para la determinación de los posterior, el modelo SUR bayesiano requiere una distribución a priori del vector de parámetros y la matriz de varianzas y covarianzas de los errores, para lo cual se asumen las distribuciones normal y Wishart, respectivamente (Koop 2003).

Capítulo II. Motivación y objetivo del trabajo

1. Motivación

En la actualidad, entre los economistas hay cierto consenso de la importancia del capital humano, como educación y salud, para el desarrollo económico (Jeffrey Sachs 2005). En este enfoque, el gobierno juega un rol importante al poder influir en la acumulación de capital humano cuando realiza gastos en educación y salud, puesto que se espera que el gasto en dichos componentes genere impactos positivos a través del aumento en la productividad de los trabajadores, el aumento en la capacidad de innovación de las economías, la reducción de las desigualdades socioeconómicas y la generación de externalidades positivas, tal y como señalan Awaworyi Sefa *et al.* (2015).

Por lo tanto, para garantizar el desarrollo económico, es importante conocer si el gasto público en educación y salud tiene o no efecto sobre el consumo privado. Si bien en la mayor parte de la literatura, el gasto de gobierno en los componentes de educación y salud tiene efectos positivos en el crecimiento económico¹, no hay evidencia del efecto que tendría dicho gasto en el consumo privado, más aún si lo desagregamos por componentes.

El énfasis de evaluar el gasto público en estos componentes radica en que, al aumentar el gasto en bienes y servicios de educación y salud, más allá de dinamizar la economía por el lado de la oferta, promuevan que las familias consuman, de forma más eficiente, bienes y servicios de educación y salud, y así aumenten el capital humano necesario para un desarrollo económico sostenible.

Al respecto, la mayoría de estudios se enfocan en la inversión pública, dejando de lado la atención en el gasto público, a pesar que este último tiene mayor peso en el presupuesto público, con mayor persistencia para las economías en desarrollo y cuya eficiencia podría garantizar el desarrollo esperado².

¹ Según Awaworyi Sefa *et al.* (2015), diversos estudios muestran un efecto positivo del gasto público en educación sobre el crecimiento económico. Mientras que otros encuentran que el efecto del gasto público en salud sobre el crecimiento económico presenta resultados mixtos, sin embargo, si consideramos el gasto público en educación y salud en conjunto, si tiene efectos positivos en el crecimiento.

² “Si se puede ampliar el presupuesto público para el sector Educación sería bueno y es algo que debería aprobarse, pero insisto en que más importante debe ser la manera como se usan los recursos”, Rolando Arellano en la mesa redonda CADE Ejecutivo 2017.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), en el Perú durante el periodo 2007-2017, el gasto público en bienes y servicios de educación y salud se ha encontrado en niveles inferiores a 3,4 % y 3,7 % del PBI real, respectivamente.

Así también, el INEI elabora y registra la matriz de Cuadro de Oferta y Utilización (COU) 2007, el cual comprende una herramienta para comparar el gasto del gobierno y el consumo privado desagregado. El COU se desagrega en hasta 365 componentes del gasto (entre bienes y servicios).

En dicha matriz se aprecia la importancia del gasto de gobierno en la demanda, principalmente en los componentes de salud y educación. Así, el consumo final del gobierno, en el año 2007 fue de S/ 33.424 millones, de los cuales el 38,6 % se destinaron al consumo de bienes y servicios de educación y salud (en este último incluidos productos farmacéuticos y medicamentos). De otro lado, el 61,4 % restante se destinó a los servicios de administración pública, defensa y otros (incluidos las compras de alimentos y calzados que representaron 1,5 % del consumo final), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Gasto público en la matriz insumo producto 2007

Demanda total del gobierno	Participación %
Demanda intermedia	100,0 %
Administración pública y defensa	77,3 %
Educación pública	7,4 %
Salud pública	15,3 %
Demanda final	100,0 %
Servicios de administración pública, defensa y otros	61,4 %
Servicios de educación	22,2 %
Servicios de salud	16,4 %

Fuente: Elaboración propia 2019

En el mismo COU, el consumo final representó el 70,6 % del PBI en el 2007 (225.740 millones de nuevos soles), de los cuales, el 85,2 % se destinó al consumo final de los hogares (CFH) y el 14,8 % al gasto final del gobierno (GG). En particular, el CFH está compuesto 89,9 % por consumo de mercado, 9,1 % por autoconsumo de los hogares y 1,1 % por consumo de Instituciones sin Fines de Lucro.

Siguiendo a Carrera (2019), dentro de los componentes principales del consumo privado se encuentran el consumo en servicios de educación, compra de productos farmacéuticos, medicamentos y servicios de salud. En total, los componentes de educación y salud representaron el 10 % del consumo privado real para el año 2007, como se puede apreciar en la tabla 2.

Tabla 2. Matriz insumo producto: componentes del consumo privado, 2007

Componentes	Participación %
Autoconsumo e ISFL	10,1 %
Componentes principales	63,8 %
Alojamiento y restaurantes	9,1 %
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	8,2 %
Productos agropecuarios, de caza y silvicultura	5,6 %
Servicios de educación	5,4 %
Productos de molinería, fideos, panadería y otros	5,0 %
Otras actividades de servicios personales	4,3 %
Prendas de vestir	4,3 %
Telecomunicaciones	4,2 %
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	3,9 %
Bebidas y productos del tabaco	3,6 %
Productos químicos	3,4 %
Servicios de salud	2,4 %
Servicios financieros	2,3 %
Productos farmacéuticos y medicamentos	2,2 %
Otros componentes	26,1 %
Consumo privado real	100,0 %

Fuente: Carrera 2019

2. Objetivo e Hipótesis

Dada la importancia de la acumulación de capital humano en el desarrollo económico y la importancia de los componentes de educación y salud en la estructura de gastos del Perú, en este trabajo de investigación el objetivo es evaluar el cambio en el consumo de los hogares en educación y salud, ante los respectivos cambios del gasto público, siendo estos posibles cambios relaciones de sustitución o complementariedad.

En cuanto a la hipótesis de investigación para el caso peruano, en el periodo 2007 – 2017, se plantea que el gasto público en educación tiene un efecto *crowding-in* sobre el consumo privado en educación, mientras que el gasto público en salud presente un efecto *crowding-out* sobre el consumo privado en salud.

Capítulo III. Hechos estilizados

En este capítulo se presentan algunos hechos estilizados relevantes para el contexto del consumo de los hogares y el gasto público, y en específico para los componentes de educación y salud en el Perú. Esta sección permitirá poner de manifiesto la relevancia de la interacción gasto público y consumo privado que será especificada más adelante en el modelo y los resultados.

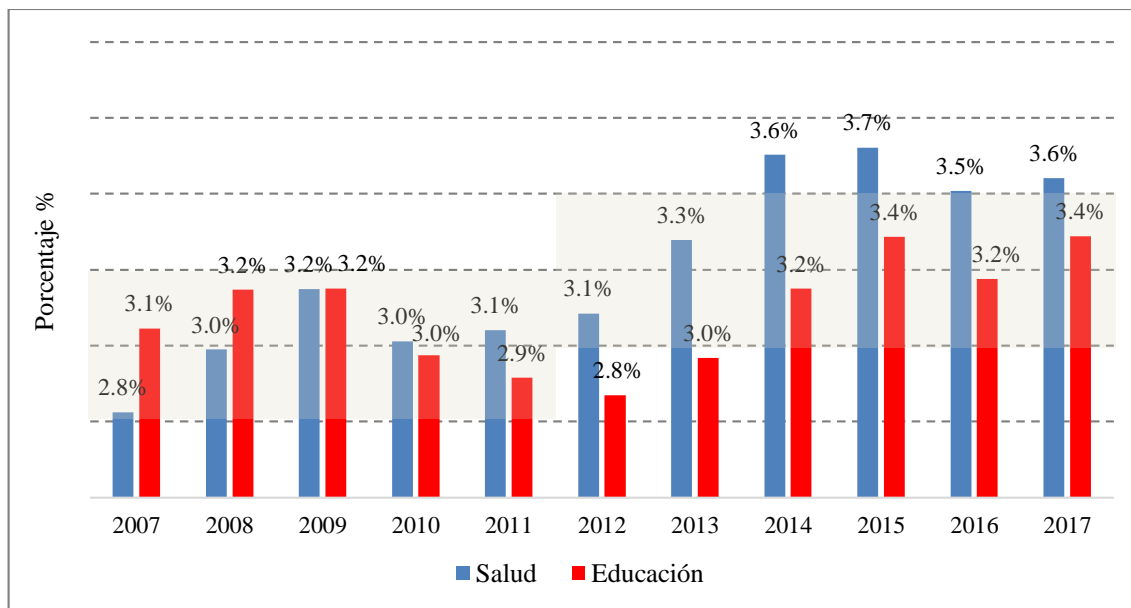
Es por ello que en la primera parte de este capítulo se analiza la relación gasto público-consumo privado en los componentes de educación y salud, además de ciertos indicadores referentes al contexto de educación y salud. Finalmente, se presentan los principales cambios en las condiciones socioeconómicas.

1. Gasto público y consumo privado en educación y salud

La relación entre crecimiento económico, gasto público y consumo privado, manifestada en la sección anterior, indica que podría existir un alto grado de interacción entre las variables agregadas. Sin embargo, a nivel de componentes, estas interacciones pueden verse modificadas por elementos de oferta y demanda.

En el Perú, el gasto público en bienes y servicios de educación y salud se ha ubicado alrededor del 2,8 % y 3 % del PBI real respectivamente, en el periodo 2007 - 2010, en tanto el gasto en estos componentes durante el periodo 2011 - 2017 ha representado 3,1 % y 3,4 % del PBI real, respectivamente (ver gráfico 4). Esto evidencia la existencia de un incremento en el gasto en bienes y servicios de educación y salud.

Gráfico 4. Gasto público en educación y salud



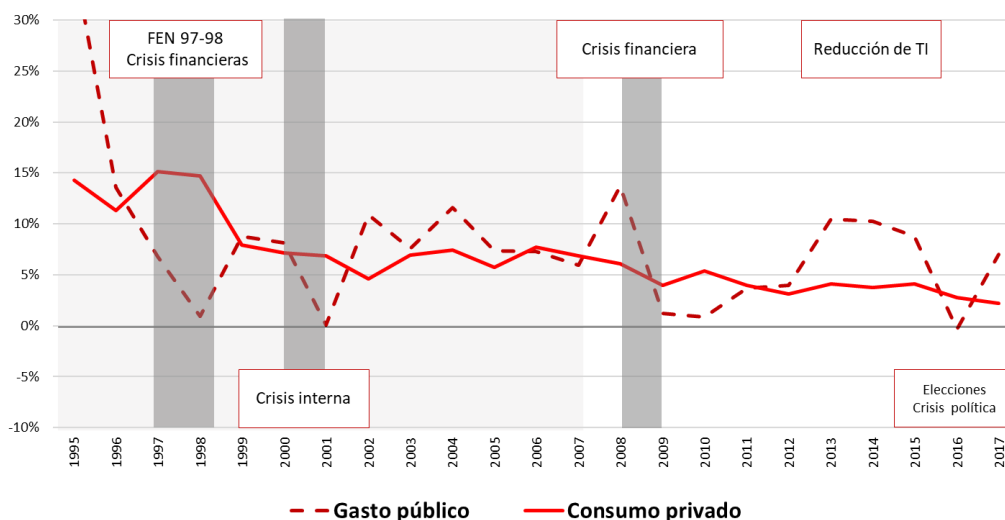
Nota: Porcentaje del PBI

Fuente: INEI (2007 – 2017), BCRP (2007 – 2019). Elaboración propia 2019

De otro lado, en cuanto al gasto en educación durante el periodo 2007 - 2017, existe un comovimiento entre el gasto público y consumo privado (ver gráfico 5). El consumo en este componente se encuentra caracterizado por la homogeneidad de los servicios de educación. Cada periodo, las familias pueden prever cuánto consumo requieren de educación, facilitando el suavizamiento del gasto en sus decisiones de consumo³. Además, existe un cierto grado de facilidad para identificar la calidad del servicio educativo a través de las habilidades cognitivas adquiridas por los estudiantes, el prestigio de la institución educativa y calidad formativa de docentes.

³ A modo de ejemplo: el gasto en matrículas escolares en los primeros meses del año, las pensiones educativas que no varían mucho en el corto y mediano plazo, los gastos de fin de año y fechas festivas.

Gráfico 5. Gasto en consumo de bienes y servicios de educación



Nota: Variaciones porcentuales

Fuente: INEI (1994 – 2017), BCRP (1994 – 2017). Elaboración propia 2019

Guadalupe *et al.* (2017) indican que la reducción en el porcentaje del gasto en educación de los hogares no refleja una disminución en su gasto. Es decir, a pesar del incremento del gasto público en educación, el gasto de los hogares ha crecido, lo cual configura un posible efecto *crowding-in*, siendo uno de los retos del sistema educativo del Estado la eficiencia y los mejores resultados. Asimismo, sumado a los factores de calidad y disponibilidad de recursos económicos, las familias eligen entre un servicio educativo del Estado o del sector privado para alcanzar las habilidades cognitivas puestas en el mercado laboral en los próximos años.

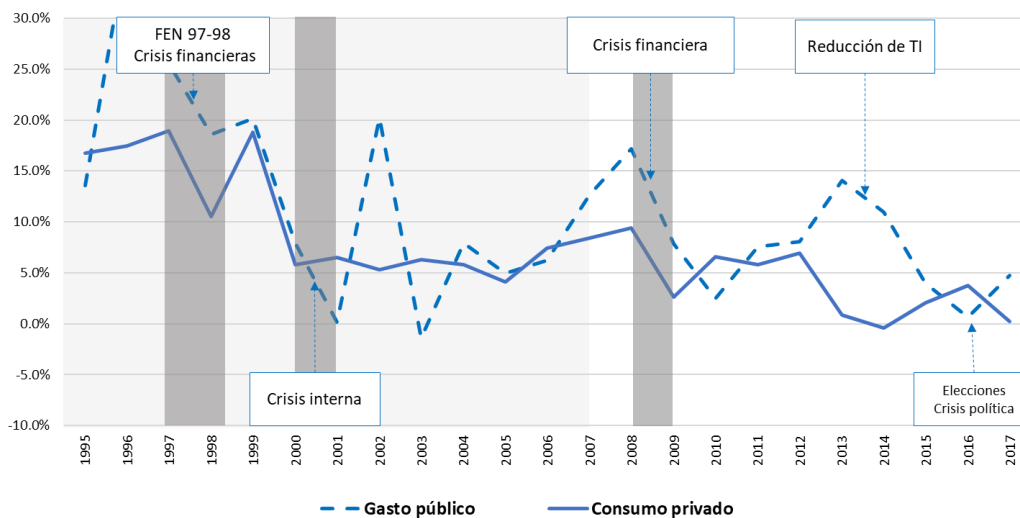
En cuanto al gasto en salud, el gasto público y el consumo privado no muestran un comovimiento. El consumo en este componente tiene mayor grado de variabilidad, puesto que existe una variedad de enfermedades y requerimientos de atención médica que conllevan tratamientos y periodos diferenciados, diversas tecnologías y medicamentos, y escasa cantidad de centros de atención.

Otro factor importante a considerar en el componente de salud es que una gran proporción del personal médico que trabaja para el gobierno, lo hace a tiempo parcial, con lo cual, el resto de su tiempo laboral disponible lo asigna al sector privado. Esto nos da una idea de similitud en la calidad del personal tanto en el sector público como el sector privado. Asimismo, los equipos

tecnológicos del sector privado no siempre llegan a sustituir a los equipos tecnológicos del sector público, sino a complementarlos.

Asimismo, es complicada la previsión enfermedades ya que diversos problemas de salud pueden nacer de imprevistos u accidentes que no siempre son atendidos desde sus primeras etapas de formación. En una investigación llevada a cabo por el INEI (2018), se indica que los gastos en salud de los hogares son tan altos, que pueden llevar a no buscar atención médica privada. En ese sentido, señalan que cuando las personas han gastado más en salud, mayor será su propensión a atenderse en un centro público, al cual pueden acceder a bajo costo o de forma gratuita.

Gráfico 6. Gasto en consumo de bienes y servicios de salud



Nota: Variaciones porcentuales

Fuente: INEI (1994 – 2017), BCRP (1994 – 2017). Elaboración propia 2019

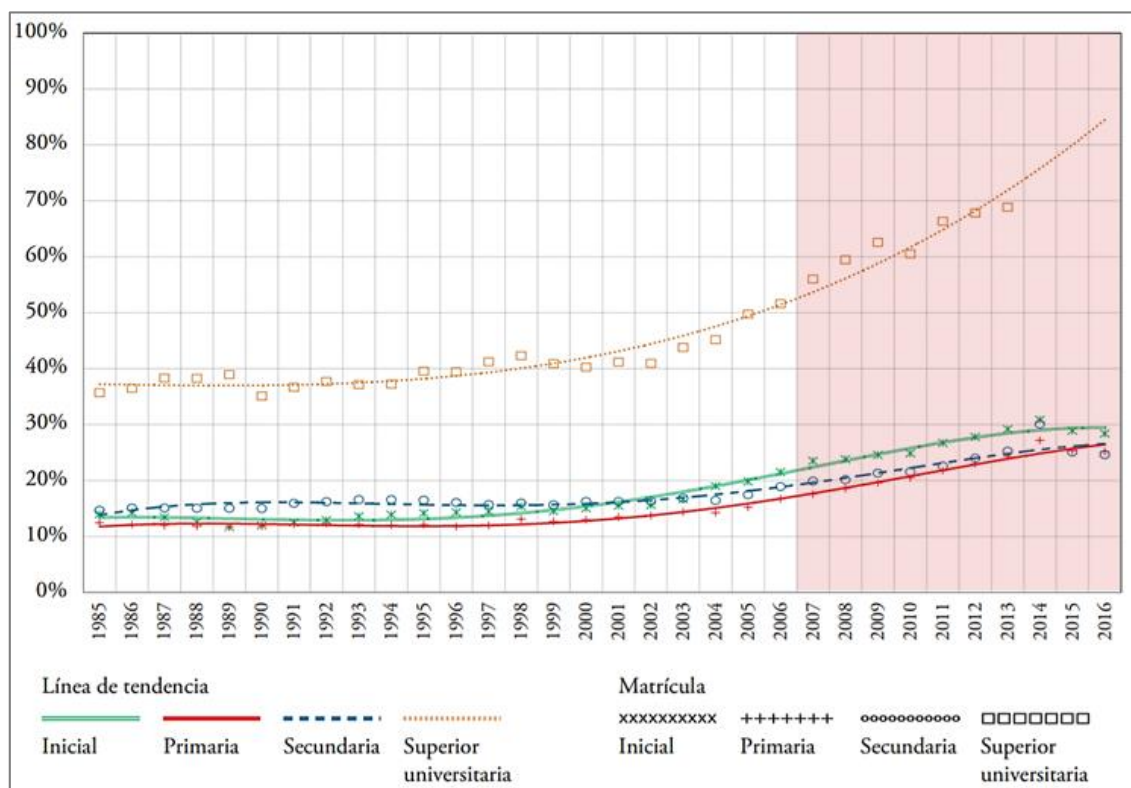
De esta sección se concluye que los componentes de educación y salud presentan dinámicas distintas, además en la última década, el gasto público en salud ha sido mayor que en educación. Asimismo, la oferta de educación y salud presenta componentes de distinta complejidad que van desde factores tecnológicos (computadoras, etc.) y mobiliarios (carpetas, pizarras, entre otros) en educación, hasta máquinas (por ejemplo, Rayos X, de tomografías) y fármacos (genéricos, de marca, oncológicos, etc.) en salud.

2. Indicadores de educación y salud

En educación, la matrícula escolarizada (ver gráfico 7) ha presentado dos tendencias en las últimas tres décadas, donde la segunda tendencia, a partir del año 2004, ha sido más pronunciada. El Decreto Legislativo 882 denominado “Ley de Promoción de la Inversión en la Educación” de 1996 trajo consigo un aumento significativo de la actividad privada a través de la reinversión de utilidades por oferta educativa, lo cual generó un aumento en el número de instituciones educativas particulares y el número de matrículas en los mismos, sin mayor supervisión de la calidad.

A pesar que el gasto de gobierno en educación ha crecido a lo largo de los años, el sector privado ha ido ganando mayor participación de la matrícula escolarizada, con mayor celeridad desde el año 2004. Hacia el año 2017, la matrícula total ascendía a 8'728,900 estudiantes escolares.

Gráfico 7. Participación no estatal en la matrícula total por nivel educativo, Perú: 1985-2016

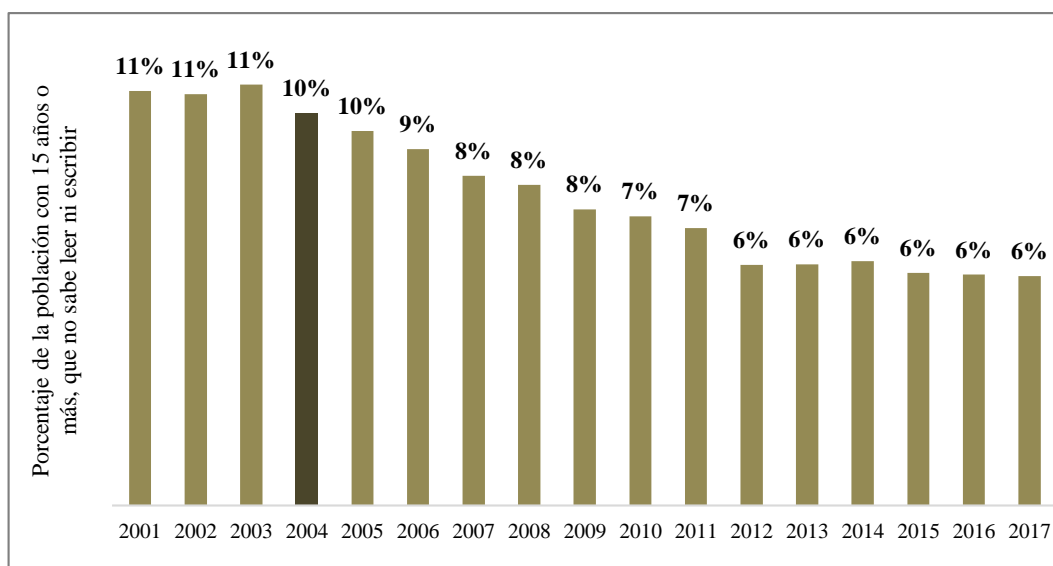


Nota: En porcentaje de la matrícula total

Fuente: Guadalupe et al. (2017)

En el gráfico 8 se presenta el porcentaje de la población de 15 años o más que no sabe leer ni escribir. Antes del año 2004, el promedio era de 11 %, mientras que, para años posteriores, el analfabetismo en el país ha venido reduciéndose hasta llegar a 6 % en el año 2017.

Gráfico 8. Población analfabeta de 15 años o más de edad

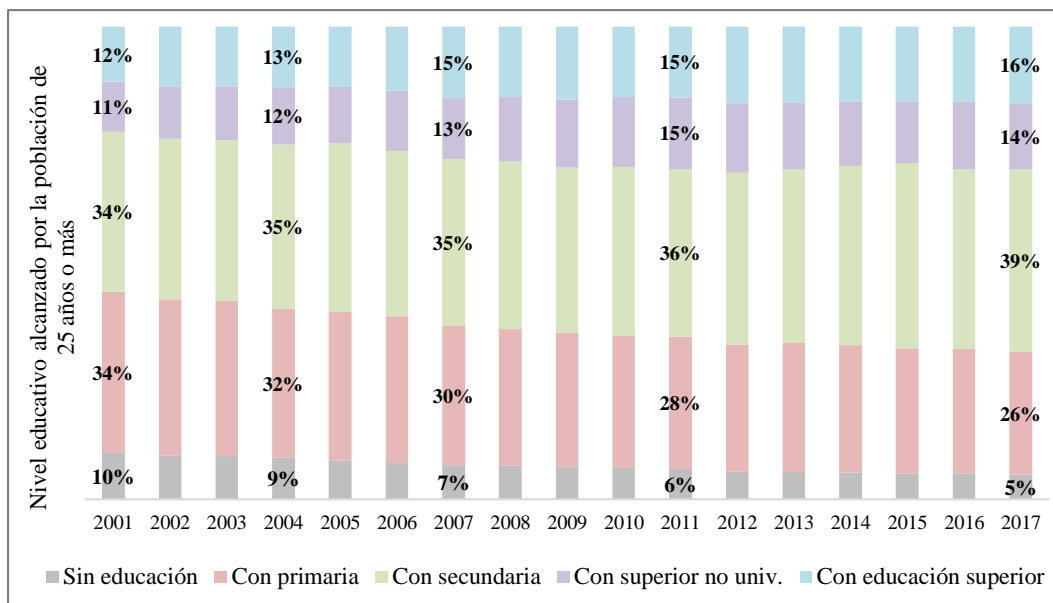


Nota: En porcentaje de la población total con 15 años o más de edad

Fuente: INEI (2001 – 2017). Elaboración propia 2019

El nivel de educación alcanzado por la población de 25 años a más también ha presentado considerables dinámicas en el periodo 2004-2017 (ver gráfico 9), mientras que entre los años 2001-2004 los resultados casi fueron similares. Hacia el 2017, el porcentaje de población sin educación se ha reducido a la mitad mientras que la población con educación superior ha aumentado entre 3 y 4 puntos porcentuales.

Gráfico 9. Nivel de educación alcanzado por la población de 25 años a más



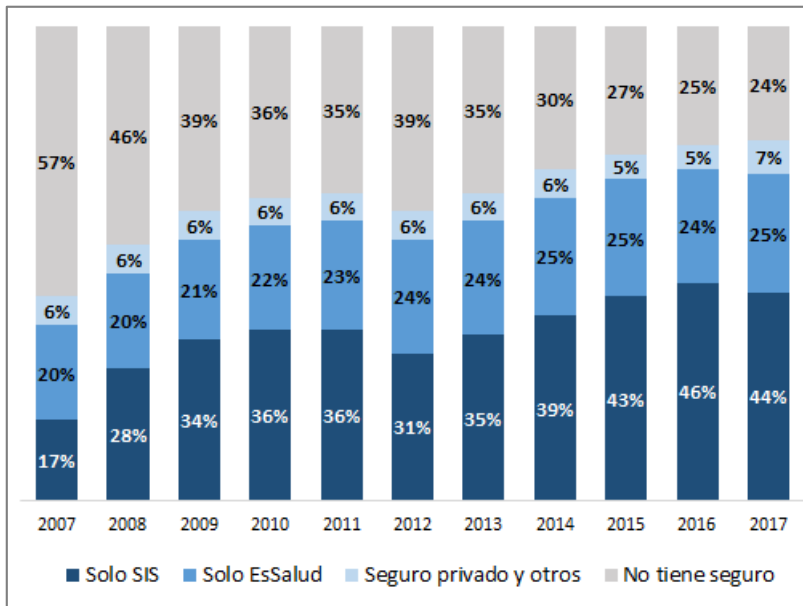
Nota: En porcentaje de la población total con 25 años o más de edad

Fuente: INEI (2001 – 2017). Elaboración propia 2019

En salud, la proporción de población afiliada a algún seguro de salud ha aumentado entre los años 2007 y 2017, después de una década con cobertura promedio, inferior a 35 % de la población. Al año 2001 se creó el Seguro Integral de Salud (SIS)⁴, el cual ha permitido incrementar el porcentaje de afiliados, pasando del 17 % el año 2007 al 47 % en el año 2017.

⁴ De la fusión de los programas Seguro Materno Infantil (SMI) y Seguro Escolar Gratuito (SEG), mediante Resolución Suprema 445-2001-SA.

Gráfico 10. Población con acceso a seguros de salud 2007 – 2017

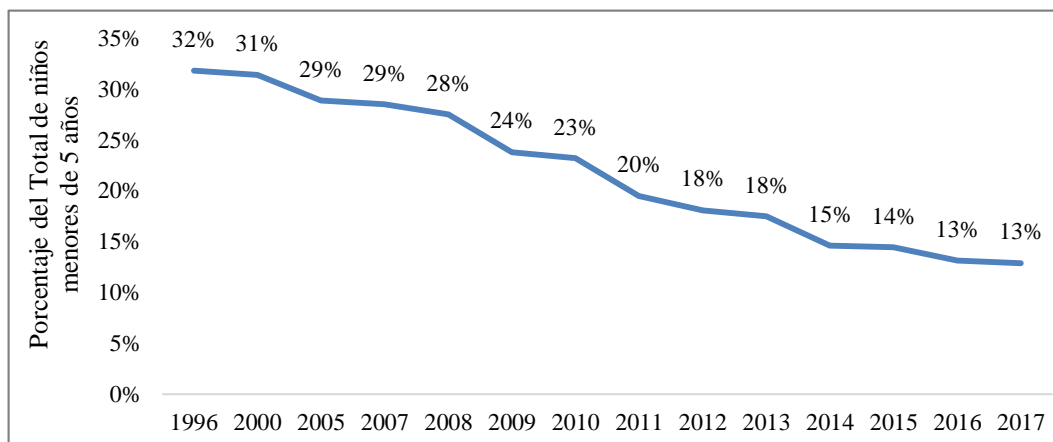


Nota: En porcentaje de la población total

Fuente: Macroconsult – REM 2018

En el gráfico 11 se observa que, a partir del 2007 hasta el 2017, el porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica ha pasado de 29 % a 13 %. Estos resultados se sustentan en políticas sociales directamente ejecutadas para combatir la desnutrición. Por ejemplo, el Ministerio de Salud (Minsa) ha presentado documentos técnicos específicos como el “Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021” en el año 2017.

Gráfico 11. Niños menores de 5 años con desnutrición crónica



Nota: En porcentaje del total de niños menores de 5 años, de acuerdo con el patrón de referencia de la OMS

Fuente: Ceplan (1996-2005), INEI (2007 – 2017). Elaboración propia 2019

3. Condiciones socioeconómicas y reducción de la pobreza

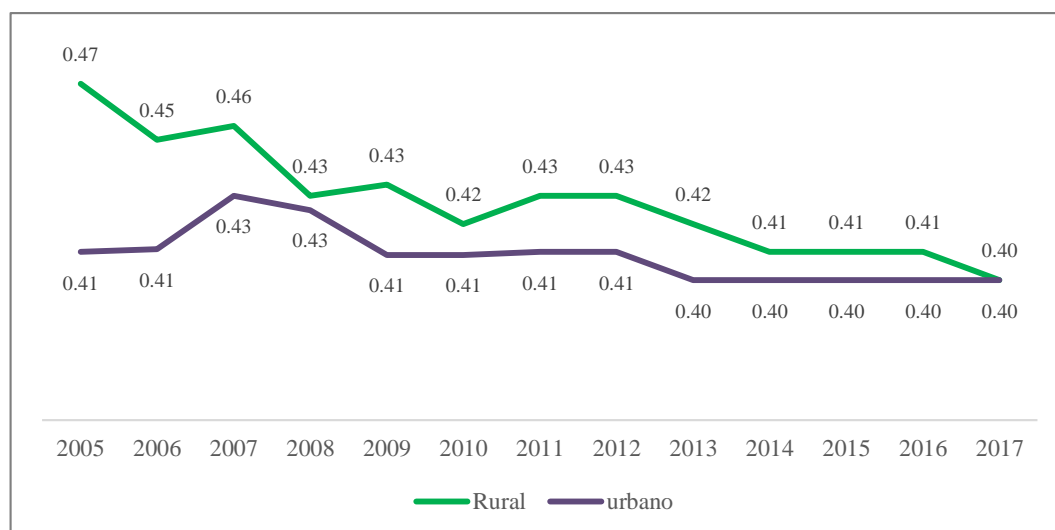
Según el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan), el PBI per cápita⁵, durante el periodo 1990-2000 creció a una tasa promedio de 3,6 %, mientras que en el periodo 2001-2006 creció 4,8 % y en el 2007-2010 creció 5,9 %.

A su vez, el índice de desarrollo humano (IDH) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el Perú se encontraba entre las posiciones 85 y 95 en comparación a otros países a nivel internacional, durante el periodo 1990-2000. Sin embargo, en el decenio siguiente se ubicó en la posición 63 (2010), resaltando el aumento en la esperanza de vida al nacer de 68 años a 74 años, la reducción del analfabetismo y el crecimiento de la escolarización.

Asimismo, el coeficiente de Gini del ingreso (indicador de desigualdad) muestra el cambio en la distribución de ingresos a partir de este siglo en comparación con la década de 1990 (ver gráfico 12). Por área de residencia, según el Ceplan, la desigualdad en zonas rurales llegó al 0,47 en el año 2005, como máximo, año a partir del cual se redujo hasta 0,42 en el año 2010 y a 0,29 en el año 2017. Mientras que en áreas urbanas la desigualdad llegó a un máximo de 0,43 en el año 2007 periodo a partir del cual se vino reduciendo hasta el 2017.

⁵ En Paridad del Poder de Compra (PPA), indicador de la evolución del valor de la producción nacional por persona.

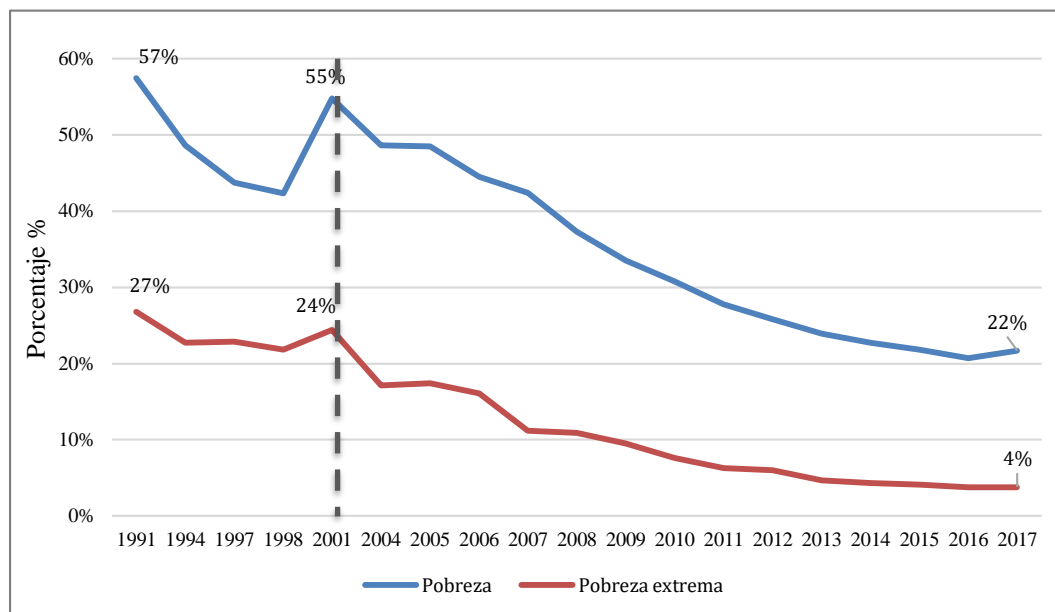
Gráfico 12. Perú: Coeficiente de Gini urbano y rural (ingresos)



Fuente: INEI (2007 – 2017), Cepal (2005 – 2010). Elaboración propia 2019

El desarrollo económico de la última década, las reformas económicas y la estabilidad macroeconómica se vieron reflejados en la reducción de la pobreza. Así, durante el periodo 2000-2017, la pobreza se redujo en más de 33 puntos porcentuales, es decir, más de un cuarto de la población salió de la pobreza, mientras que la pobreza extrema pasó de 24 % en el año 2001 a 4 % en el 2017. En resumen, el crecimiento económico visto en la década del 2000, a diferencia de la década de 1990, ha explicado la reducción de la pobreza (crecimiento pro-pobre), como indican García y Céspedes (2011).

Gráfico 13. Perú: Evolución de la pobreza y pobreza extrema



Fuente: INEI - Enniv 1991, 1994, Enaho 1994, 1997, 1998; Cepal (2005 – 2006); INEI – Enaho 2007 – 2017.
Elaboración propia 2019

Capítulo IV. Revisión de la literatura

En este capítulo se presenta la literatura empírica relacionada al impacto del gasto público sobre el consumo privado desde varios enfoques, entre ellos, los trabajos que evalúan la complementariedad o sustitución de las variables de interés, y aquellas que miden el impacto a nivel agregado. Luego se presenta el marco teórico base de la investigación.

1. Literatura empírica del efecto del gasto público en el consumo privado

La relación entre el gasto público y el consumo privado ha recibido la atención desde varios enfoques. En base al trabajo de Bailey (1971) se ha desarrollado a nivel internacional una literatura empírica, evaluando la existencia de relaciones de complementariedad o sustitución entre estas variables⁶; sin embargo, la evidencia empírica no ha determinado prevalencia de alguna de las relaciones.

Existen trabajos que aportan evidencia a favor de una sustitución entre el gasto de gobierno y el consumo privado. Aschauer (1985) es uno de los primeros en evidenciar un efecto crowding-out del gasto del gobierno, al utilizar un enfoque de optimización intertemporal en un modelo de consumo bajo la hipótesis de ingreso permanente con datos de Estados Unidos. Kormendi y Meguire (1995) confirman los resultados encontrados en Kormedi (1983) al realizar un enfoque consolidado que incorpora la equivalencia ricardiana, en la relación entre el consumo privado, el gasto de gobierno y los ingresos agregados, también para Estados Unidos.

Asimismo, Esteve y Sanchis-llopis (2005) bajo un modelo de ingreso permanente de dos bienes para España, estiman que la elasticidad de sustitución intratemporal e intertemporal entre el gasto de gobierno y el consumo privado sugieren que estas dos variables son sustitutos. García y Ramajo (2005) también usando datos de España encuentran un efecto crowding-out significativo, al analizar si la hipótesis de la equivalencia ricardiana es una aproximación válida.

De la evidencia a favor de la hipótesis de complementariedad se encuentran los trabajos de Amano y Wirjanto (1998) quienes, usando un modelo de ingreso permanente de dos bienes, muestra una debil complementariedad entre estas dos variables en Estados Unidos, que incluso podrían describirse como no relacionados. Graham (1993) extiende el modelo desarrollado por Aschauer

⁶ Bailey (1971) fue uno de los primeros en sostener que puede existir un grado de sustituibilidad del consumo público y privado. La sustituibilidad se entiende como un efecto desplazamiento o *crowding-out* sobre el consumo privado, mientras que complementariedad como un efecto de atracción o *crowding-in*.

(1985) y muestra básicamente que desagregando el gasto público se puede observar que solo algunos tipos de gasto, como *the federal nondefense spending*, substituyen el consumo privado, mientras que otros se complementan. Marchante (1993) extiende el modelo utilizado por Kormendi (1983) e investiga la validez empírica de una economía ricardiana en España, encontrando que el gasto de gobierno si tiene un grado de complementariedad con el consumo privado.

En línea con lo anterior, bajo un enfoque de equilibrio parcial los siguientes autores también encuentran complementariedad; Karras (1994) para 30 países, Okubo (2003) para Japón, asumiendo que las preferencias entre consumo privado y gasto de gobierno no son separables, Fiorito y Kollintzas (2004) para 12 países europeos. Por su parte, Bouakez y Rebei (2007) encuentran la misma relación bajo un modelo simple de ciclos económicos reales para Estados Unidos.

En el grupo de autores que no encuentran una relación significativa se encuentra el trabajo de Campell y Makiw (1990) para datos de Estados Unidos de la post guerra. Cabe agregar que Ni (1995) muestra que la relación entre el gasto de gobierno y el consumo privado está relacionado a especificación que se asuma para la no-separabilidad entre el consumo privado y el gasto público en la función de utilidad en los modelos de equilibrio parcial o general; dicha relación será de complementariedad, si estas dos variables se consideran no separables. Asimismo, muestra que una especificación no separable es mejor comportada por los datos.

De otro lado, existe una rama del análisis del efecto del gasto de gobierno sobre la economía. Esta literatura brinda evidencia empírica sobre el efecto de *shock* positivos o negativos del gasto de gobierno sobre el PBI, horas trabajadas, consumo, salario real, inversión, entre otros. En general la mayoría de trabajos empíricos muestran que *shocks positivos* del gasto del gobierno tienen efectos positivos sobre el PBI y las horas trabajadas, sin embargo, no hay consenso sobre el efecto en el consumo.

Por un lado, trabajos empíricos encuentran que existe un efecto positivo entre el gasto de gobierno y el consumo privado, en este grupo se encuentran las investigaciones de Fatás y Mihov (2001) quienes a través de un modelo VAR irrestricto, encuentran que ante un *shock* de gasto público la mayoría de variables macroeconómicas reaccionan positivamente, incluido el consumo privado. Asimismo, Blanchard y Perotti (2002) analizan el efecto del *shock* del gasto público y de los impuestos a través de un modelo de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR, por sus siglas

en inglés) y encuentran que ante un *shock* positivo del gasto público (incremento del gasto o reducción de impuestos) tanto el producto como el consumo se incrementan.

Galí *et al.* (2007) analizan el *shock* del gasto público sobre las variables macroeconómicas y propone un modelo Neo Keynesiano, con familias ricardianas y no ricardianas para encontrar un efecto positivo del gasto público. Los autores estiman un modelo VAR recursivo (Cholesky) y encuentra que el consumo y el producto se incrementan ante un shock de gasto público. Este trabajo se diferencia de Fatás y Mihov (2001) debido a las variables consideradas, en este caso Galí *et al.* (2007) incluyen más variables como el déficit del gobierno, ingresos de los hogares, salarios y horas trabajadas.

Posteriormente, Pappa (2009) emplea un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE, por sus siglas en inglés) para determinar restricciones de signo, las cuales usa para estimar un modelo SVAR, y encuentra que todo *shock* positivo de gasto de gobierno incrementa el consumo privado, Fisher y Peters (2010) encuentran que después de un periodo, la producción, las horas de trabajo y el consumo privado se incrementan ante un *shock* positivo del gasto de gobierno.

Rebei (2020) evalúa la respuesta del gasto de gobierno sobre el consumo privado con datos trimestrales de Estados Unidos entre los años 1950 y 2015, mostrando empíricamente que la respuesta del consumo, en general, es positiva pero no es constante en el tiempo, ello evidencia un comportamiento no monotónico del consumo privado después de un *shock* del gasto público⁷. Rebei (2020) muestra a través de un VAR Bayesiano, que en el periodo antes del año 1970 las variables de interés exhiben un efecto crowding-in creciente, luego dicha relación va declinando hasta incluso tener periodos con un efecto negativo, entre las justificaciones se mencionan el incremento del acceso a servicios financieros y una elasticidad de sustitución intertemporal más suave.

Por su parte, Ramey y Shapiro (1998) y Ramey (2011) encuentran una caída del consumo privado ante shocks positivos del gasto de gobierno, utilizando un enfoque narrativo para el caso de Estados Unidos. Los autores señalan que los choques de gasto capturan mejor el efecto de las noticias sobre aumentos exógenos en el gasto de gobierno en defensa, generando una mayor reducción del consumo que los modelos VAR, así también, Tenhofen y Wolff (2007) muestran

⁷ Datos trimestrales de Estados Unidos del periodo 1950.1 – 2015.4, cada ventana de datos abarca 30 años e inicia el primer trimestre de cada año.

que la respuesta del consumo depende significativamente de la anticipación, extienden el modelo SVAR de Blanchard y Perotti (2002) para permitir un periodo de adelanto y obtienen que el consumo privado cae un periodo antes que se lleve a cabo el *shock* del gasto.

En tanto, Mountford y Uhlig (2009) encuentran que el consumo no cae como respuesta a un aumento inesperado del gasto público, sin embargo, no encuentra evidencia de que aumente con mayor intensidad y sea significativamente diferente de cero.

Mientras que la interacción entre el gasto público y el consumo privado ha sido ampliamente explorada en la literatura internacional, dicha relación no ha sido estudiada directamente para el caso peruano. Los estudios de política fiscal han estado centrados en medir sus efectos sobre el PBI a través de los multiplicadores fiscales⁸. Sánchez y Galindo (2013) calculan que el multiplicador del gasto tiene una magnitud de 1,2 para el Perú. Por otro lado, se observa que la generación de evidencia empírica nacional también ha estado centrada en la interacción del gasto público con la inversión privada.

Cabe mencionar que los principales documentos de política pública consideran que el gasto de gobierno tiene efectos positivos en el consumo privado. Por ejemplo, en el Plan de Estímulo Económico (PEE) elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para contrarrestar los efectos de la crisis financiera del 2008, se propusieron medidas para promover el consumo privado, a través del incremento temporal en el ingreso disponible de las familias, destacando medidas como el aguinaldo único de S/ 300 a los empleados públicos acumulando un gasto de S/ 295 millones (0,2 % del PBI), jubilación anticipada del sistema privado de pensiones (SPP) por S/ 176 millones (0,1 % del PBI) y el pago a más de 7.000 trabajadores del Estado cesados en la década de 1990 por S/ 40 millones⁹.

2. Gasto público en salud y educación sobre el consumo privado en salud y educación

De la sección anterior se evidencia que los estudios sobre el efecto del gasto público sobre el consumo privado están enfocados a un nivel agregado; sin embargo, son pocos los estudios que tratan el efecto del gasto a nivel desagregado por categorías de consumo o componentes, es decir si evalúan la complementariedad o sustitución por categorías.

⁸ Trabajos como los de Mendoza y Melgarejo (2008) y Salinas y Chuquilín (2014) también estudian el multiplicador fiscal, entendido como el aumento en unidades monetarias del PBI ante un aumento de una unidad monetaria en el gasto público.

⁹ Historia de la Política Pública en el Perú 1980 – 2009, Santa María et al (2009).

Uno de los primeros trabajos que busca analizar la relación a nivel desagregado se encuentra en Kuehlwein (1998) quien evalúa el efecto del gasto público sobre el consumo privado por categorías de gasto en Estados Unidos (educación, salud, vivienda y transporte), bajo un enfoque de optimización de consumo efectivo. Siguiendo el proceso maximizador de los hogares a través de una función de utilidad no separable y elasticidad de sustitución constante, el autor microfundamenta una ecuación de consumo privado que depende del gasto público, la inflación y el ingreso disponible.

Kuehlwein (1998) estima la ecuación de consumo para cada categoría siguiendo el Método Generalizado de Momentos (GMM por sus siglas en inglés) para 39 datos anuales de Estados Unidos provenientes de la *National Infrastructure Planning Association* (NIPA) desde 1955. De los resultados del autor se encuentra que, en las categorías de educación, salud y transporte el impacto es positivo, mientras que en vivienda el impacto es negativo, pero no estadísticamente significativo.

Siguiendo esta línea de investigación, Ramajo *et al.* (2007), basados en Kuehlwein (1998), examinan el “impacto de cambios en las diversas partidas de gasto público sobre las distintas categorías de consumo privado, desde un enfoque de optimización de consumo efectivo” para España empleando datos anuales para un periodo relativamente corto de 28 años.

Para la estimación, los autores utilizaron tres categorías que consideraron homogéneas (educación, sanidad y vivienda), en el sentido de que en cada categoría se agrupan bienes o servicios similares que son ofrecidos por el sector público o privado. Los resultados indican que el impacto del gasto público sobre el consumo privado en vivienda y educación son negativos (*crowding-out*), mientras que en sanidad el impacto es positivo (*crowding-in*).

3. Marco teórico

De acuerdo con el modelo teórico desarrollado originalmente por Kuehlwein (1998) y seguido por Ramajo *et al.* (2007), se planteó un modelo de equilibrio parcial, con una función de utilidad

de los hogares, que depende de su consumo y del gasto público; además la utilidad total de los hogares se encuentra a partir de la suma de las utilidades por cada componente¹⁰.

$$U(C_{it}, G_{it}) = \sum_{i=\text{educación; salud; otros}} \frac{(C_{it}^{\alpha_i} G_{it}^{\varphi_i})^\theta}{\theta} \quad (1)$$

La función de utilidad en la ecuación (1) cumple con las siguientes características: cóncava y aditivamente separable en los componentes de análisis (educación, salud y otros) y el tiempo. Además, los hogares deciden únicamente su consumo real por cada componente (C_{jit}), sujeto a la siguiente restricción presupuestaria nominal:

$$\sum_i P_{it} C_{it} + P_t B_t = P_t A_t + (1 + r) P_t B_{t-1} \quad (2)$$

Donde:

P_{it} : Nivel de precios agregado en el componente i , en el periodo t

P_t : Nivel de precios agregado de toda la economía, en el periodo t

B_t : Total nominal de bonos y/o ahorros, en el periodo t

A_t : Ingresos netos exógenos, en el periodo t

r : Tasa exógena de interés real, libre de impuestos

Sin embargo, se requiere que las variables en la restricción presupuestaria estén expresadas en términos reales, por lo cual la ecuación (2) se divide por P_t , obteniendo:

$$\sum_i \frac{P_{it} C_{jit}}{P_t} + B_t = A_t + (1 + r) B_{t-1} \quad (3)$$

Las ecuaciones (1) y (3) permiten optimizar el consumo para el i -ésimo componente a través de la representación del lagrangiano:

$$\mathcal{L}: E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \sum_i \frac{(C_{it}^{\alpha_i} G_{it}^{\varphi_i})^\theta}{\theta} + \lambda_{it} \left[A_t + (1 + r) B_{t-1} - \sum_i \frac{P_{it} C_{it}}{P_t} - B_t \right] \right\} \quad (4)$$

El problema de optimización en la ecuación (4) no requiere de optimizar en cada periodo, ya que la información hasta $t-1$ es conocida en t , por lo que la esperanza condicional debe asumirse en el

¹⁰ Función de utilidad isoelástica, aditiva y separable por categorías de gasto.

periodo de referencia, E_t y no en E_0 . En ese sentido, de acuerdo con Chow (1992), todas las variables establecidas más allá del t -ésimo periodo, estarán condicionadas a E_t . Por lo tanto, las condiciones de primer orden respecto a las variables C_{it} y B_t son:

$$\{C_{it}\}: \beta^t \alpha_i C_{it}^{\alpha_i \phi - 1} G_{it}^{\phi_i \phi} - \beta^t \lambda_{it} \frac{P_{it}}{P_t} = 0 \quad (5)$$

$$\{B_t\}: -\beta^t \lambda_{it} + \beta^{t+1} E_t [\lambda_{i,t+1} (1+r)] = 0 \quad (6)$$

De las ecuaciones (5) y (6) se obtiene la ecuación de Euler determinística asociado al i -ésimo componente:

$$\frac{1}{1+\delta} (1+r) E_t \left\{ \frac{P_{t+1}}{P_t} \frac{P_{it}}{P_{i,t+1}} \left[\frac{C_{i,t+1}}{C_{it}} \right]^{\alpha_i \phi - 1} \left[\frac{G_{i,t+1}}{G_{it}} \right]^{\phi_i \phi} \right\} = 1 \quad (7)$$

Adicionalmente, se asume un término aleatorio $\mu_{i,t+1}$ tal que $E_t[\mu_{i,t+1}] = 0$. Por lo que la ecuación (7) puede escribirse:

$$\frac{1}{1+\delta} (1+r) E_t \left\{ \frac{P_{t+1}}{P_t} \frac{P_{it}}{P_{i,t+1}} \left[\frac{C_{i,t+1}}{C_{it}} \right]^{\alpha_i \phi - 1} \left[\frac{G_{i,t+1}}{G_{it}} \right]^{\phi_i \phi} \right\} = 1 + E_t[\mu_{i,t+1}] \quad (8)$$

Con esto, se está incorporando otros efectos que influyen en la ecuación de Euler y que no podrían ser capturados desde la versión determinística (Sule *et al.* 2009).

Luego, se incorpora la posibilidad de restricciones de liquidez a través de la inclusión del PBI como una variable de control. En el anexo 1 se presenta el desarrollo matemático para llegar a la ecuación (9):

$$\Delta c_{i,t+1} = \Psi_{1,i} + \Psi_{2,i} (\pi_{t+1} - \pi_{i,t+1}) + \Psi_{3,i} \Delta g_{i,t+1} + \Psi_{4,i} \Delta y_{t+1} + \mu_{i,t+1} \quad (9)$$

De la ecuación (9), las variables en minúsculas representan logaritmos naturales de las variables referidas en mayúsculas. Por lo tanto, Δc_{it} y Δg_{it} representan las tasas de crecimiento del consumo privado y público, respectivamente, en el componente i (educación o salud). La excepción del uso de logaritmo se da con la inflación total y sectorial del componente (π_t y π_{it} , respectivamente), ya que están expresadas –directamente– en variaciones porcentuales de los precios en mención; mientras que, la variable Δy_t hace referencia a la tasa de crecimiento de la

actividad económica. Por tanto, los parámetros asociados a $\Delta g_{i,t+1}$ y Δy_{t+1} tienen interpretación de elasticidades, en su efecto sobre $\Delta c_{i,t+1}$.

Por otro lado, dado que en la investigación se toman los componentes de educación y salud, se tienen dos versiones para la ecuación (9), una para cada componente. Con ello, se forma un sistema de ecuaciones que analizan el impacto del cambio en el gasto de gobierno de los componentes educación y salud sobre el consumo privado en educación y salud, respectivamente, controlando por las variables inflación neta y PBI.

Capítulo V. Metodología y datos

1. Metodología

Sin pérdida de generalidad, la ecuación (9) puede rezagarse un periodo para expresar todas las variables en la t -ésima observación. Asimismo, dada la disponibilidad de información, se trabaja con métodos bayesianos bajo la estructura de priors independientes.

El modelo Seemingly Unrelated Regression (SUR) bayesiano parte del hecho de que los hogares y el gobierno deciden sobre todos los componentes de consumo privado y gasto público, respectivamente; entonces el término de error para cada ecuación en (9) puede alcanzar cierto grado de correlación. Siguiendo a Koop (2003), en la medida que múltiples ecuaciones pueden tener -o no- cierta relación, la estimación individual de cada ecuación puede conllevar a errores de inferencia e interpretación.

La formulación teórica del modelo SUR se presenta en el anexo 2, donde se desarrolla la compilación por ecuaciones (educación y salud) y observaciones (años) de la ecuación (9). De allí se obtiene una representación compacta matricial del sistema, que permite estimar con facilidad el vector de parámetros β , de la siguiente expresión:

$$\Delta c = X\beta + \mu \quad (10)$$

Donde $\beta = [\beta_{educación} \ \beta_{salud}]'$ es un vector de orden 8×1 (cuatro parámetros por cada ecuación); Δc es un vector que compila el consumo privado de ambos componentes por cada una de las observaciones; X es una matriz diagonal por bloques que agrupa todas las variables explicativas (incluyendo el intercepto) de ambas ecuaciones en el tiempo, mientras que μ es el vector de errores, del mismo orden de Δc .

Asimismo, del término de error, μ , que compila los errores de las ecuaciones para educación y salud en el tiempo, podemos extraer la matriz de varianzas y covarianzas que nos permite verificar si ambas ecuaciones tienen -o no- relación.

$$H = var(\mu)^{-1} = \begin{bmatrix} var(\mu_{educación}) & cov(\mu_{educación}\mu_{salud}) \\ cov(\mu_{educación}\mu_{salud}) & var(\mu_{salud}) \end{bmatrix} \quad (11)$$

En ese sentido, a partir de la expresión (11), se puede calcular la correlación de los errores entre ecuaciones a partir de la matriz H.

Para su estimación por métodos bayesianos, el modelo SUR planteado requiere la implementación del posterior de los vectores de parámetros de interés (β y H) en la expresión multiecuacional (10) y la matriz en (11).

$$p(\beta, H | \Delta c, X) \propto p(\Delta c, X | \beta, H) \cdot p(\beta, H) \quad (12)$$

En otras palabras, el modelo SUR estimado por métodos bayesianos consiste en la estimación del posterior $p(\beta, H | \Delta c, X)$, como una proporción de la función de probabilidad $p(\Delta c, X | \beta, H)$ y las creencias previas $p(\beta, H)$ sobre los parámetros.

Partiendo de la estructura de las creencias previas, se emplea un prior independiente para los parámetros (β) y la matriz de precisión de errores para ambas ecuaciones (H), el cual sigue la distribución Normal-Wishart:

$$p(\beta, H) = p(\beta) \cdot p(H) \quad (13)$$

De forma equivalente:

$$p(\beta) = f_N(\beta | \beta_0, V_0) \quad (14)$$

$$p(H) = f_w(H | v_0, H_0) \quad (15)$$

Donde β_0 y V_0 son los priors para el vector de parámetros y su varianza, respectivamente, de una distribución normal multivariada. Mientras que la matriz de precisión de errores H (equivalente a la inversa de la matriz de varianzas y covarianzas de los términos de errores de las ecuaciones), sigue una distribución Wishart con priors H_0 y v_0 , donde este último término representa los grados de libertad en el modelo.

A su vez, los priors independientes pueden ser de naturaleza difusa o informativa. Los priors β_0, V_0, H_0 y v_0 se denominan informativos cuando asumen valores numéricos de acuerdo a las creencias del investigador, fundamentadas en información disponible. Mientras que, en un caso de prior puramente no informativo, se tienen valores numéricos que cumplen con las siguientes condiciones para las matrices $V_0^{-1} = 0$ y $H_0 = 0$.

Bajo la implementación de priors independientes y asumiendo una función de probabilidad que estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios los parámetros de interés con la data disponible, la distribución de los posteriors presenta la siguiente forma:

$$\beta | \Delta c, X, H \sim N(\beta_1, V_1) \quad (16)$$

$$H | \Delta c, X, \beta \sim W(v_1, H_1) \quad (17)$$

Donde β_1, V_1, v_1 y H_1 son los posteriors de los elementos análogos en priors:

$$V_1 = (V_0^{-1} + \sum_{t=1}^N X_t' H X_t)^{-1} \quad (18)$$

$$\beta_1 = V_1 (V_0^{-1} \beta_0 + \sum_{t=1}^N X_t' H \Delta c_t) \quad (19)$$

$$v_1 = T + v_0 \quad (20)$$

$$H_1 = (H_0^{-1} + \sum_{t=1}^N (\Delta c_t - X_t \beta)(\Delta c_t - X_t \beta)')^{-1} \quad (21)$$

A pesar de que las ecuaciones (16) a (21) no permiten alcanzar una solución analítica cerrada para la distribución del posterior, estas pueden ser aproximadas de forma sencilla a través del muestreo de Gibbs, el cual otorga realizaciones sucesivas de $p(\beta | \Delta c, X, H)$ y $p(H | \Delta c, X, \beta)$ (Koop 2003).

2. Datos

En cuanto a las fuentes de información secundaria¹¹, se solicitó al INEI información para el consumo privado. La información de los componentes de salud y educación se encuentran disponibles desde el 2007 hasta el 2017, de acuerdo a la matriz insumo-producto para el Perú.

Sin embargo, para el análisis de robustez, se ha reconstruido la información para el periodo 1994 - 2006 utilizando las variaciones reales anuales que tienen año base 1994. Dichas variaciones se empalman con la información que ya se tiene disponible a partir del año base 2007 para tener una serie de datos del periodo 1994-2017.

Para datos de gasto público¹², se utilizó la fuente SIAF del MEF, desde el año 2007 hasta el 2017 por funciones de gasto: salud y educación. Sobre esa base, para completar la información de entidades de gobierno (el caso de EsSalud) se revisaron los libros de la Cuenta General de la República, disponibles del MEF. Mientras que para los datos de PBI e ingreso disponible se usaron los datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Para la inflación general y por componentes, se utilizó como deflactor de precios el índice de precios al consumidor (IPC) de Lima Metropolitana. Cabe recalcar que se dispone del IPC nacional a partir del año 2012, el mismo que tiene una dinámica muy similar al IPC de Lima, por lo que se consideró este último, ya que está disponible desde la década de los 90's. En cuanto a la variación de los precios para los componentes de educación y salud, se utilizó el IPC de Lima Metropolitana por clasificación sectorial en variaciones porcentuales, específicamente la inflación subyacente de servicios de salud y educación.

Finalmente, todas las variables, excepto la inflación, están representadas en el modelo estimado a través de logaritmos. Para las variables de inflación, se mantiene la estructura porcentual de su forma de cálculo.

¹¹ De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), “los datos secundarios implican la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos”. Por otro lado, se ha solicitado información al INEI en específico para la matriz insumo-producto. Por un tema de transparencia, INEI ha entregado información desagregada como máximo para 54 subgrupos con año base 2007.

¹² En este trabajo consideramos el gasto público como gasto de gobierno en bienes y servicios.

3. Priors

La ecuación (12) de los anexos permite establecer los priors de los parámetros a partir de los valores de los parámetros profundos del modelo, por lo cual tenemos:

Tabla 3. Parámetros profundos del modelo

Parámetro	Símbolo	Valor para Educación	Valor para Salud	Fuente
Probabilidad de restricciones de liquidez en la economía	ω	0.590	0.590	Ipsos (2018): “41% de adultos de 18 a 70 años del Perú Urbano son clientes de algún banco, caja o financiera a título personal”; es decir, el 59% de la población presenta restricciones de liquidez
Exponente de Consumo Privado en función de Utilidad	α_i	0.710	0.590	Matriz Insumo Producto Peruana 2007: participación del consumo privado en el gasto total del respectivo componente.
Exponente de Gasto Público en función de Utilidad	φ_i	-0.100	0.100	Calibrado para reflejar los hechos estilizados
Parámetro asociado a la elasticidad	ϕ	-1.000	-1.000	Córdova y Rojas (2010: 17)
Elasticidad ingreso de la demanda por el componente i	θ_i	1.100	1.100	Facchini et al. (2013)
Varianza del término aleatorio, $\mu_{i,t+1}$	σ_i^2	1.000	1.000	Supuesto de distribución normal
Tasa de depreciación	δ	0.025	0.025	Córdova y Rojas (2010: 17)
Tasa de interés de la economía	r	0.061	0.061	Córdova y Rojas (2010: 17)

Elaboración: Propia

Tabla 4. Parámetros a estimar del modelo

Nombre de Variable	Símbolo de variable	Parámetro microfundado asociado	Prior	
			Parámetro	Varianza
Ecuación de Consumo Privado en Educación	Variable dependiente: Δc_{it}			
Intercepto	1	$(1-\omega) \frac{\frac{\sigma_i^2}{2} - \delta + r}{1 - \alpha_i \phi}$	0.129	1
Inflación Total descontando Inflación del Sector Educación	$\pi_t - \pi_{it}$	$\frac{(1-\omega)}{1 - \alpha_i \phi}$	0.240	1
Gasto de Gobierno en Educación	Δg_{it}	$\frac{(1-\omega)\phi_i \phi}{1 - \alpha_i \phi}$	0.024	1
PBI	Δy_t	$\omega \theta_i$	0.649	1
Ecuación de Consumo Privado en Salud	Variable dependiente: Δc_{it}			
Intercepto	1	$(1-\omega) \frac{\frac{\sigma_i^2}{2} - \delta + r}{1 - \alpha_i \phi}$	0.138	1
Inflación Total descontando Inflación del Sector Educación	$\pi_t - \pi_{it}$	$\frac{(1-\omega)}{1 - \alpha_i \phi}$	0.258	1
Gasto de Gobierno en Educación	Δg_{it}	$\frac{(1-\omega)\phi_i \phi}{1 - \alpha_i \phi}$	-0.026	1
PBI	Δy_t	$\omega \theta_i$	0.649	1
Matriz de Varianzas y Covarianzas de Errores de Ecuaciones				
Varianza de ecuación de educación	$var(\mu_{educación})$		1	1
Covarianza de ecuaciones educación y salud	$cov(\mu_{educ}, \mu_{salud})$		0.3	1
Varianza de ecuación de salud	$var(\mu_{salud})$		1	1
Grados de libertad				
Grados de libertad del modelo	ν		2	-

Elaboración: Propia

Capítulo VI. Análisis de resultados

Los resultados presentados del modelo SUR estimado corresponden al uso de priors independientes. Se utilizó el muestreo de Gibbs, con 55.000 realizaciones y se descartaron las 5.000 primeras.

En la tabla 5 se muestran los resultados para las ecuaciones de educación y salud, y la correlación entre ecuaciones. De la distribución de los posteriors, se empleó la media y la desviación estándar. Además, se reportó el *Highest Posterior Density Intervale* (HPDI) y la probabilidad de que el parámetro de gasto público en educación y salud sea positivo y negativo, respectivamente.

Así, en la tabla 5 se observa que un incremento de 1 % del gasto público en educación impacta en un aumento de 0,058 % del consumo privado de educación. Este resultado es robusto a la estimación con priors independientes informativos y difusos. También se halló que la probabilidad de que dicho parámetro sea mayor que 0, es 73 %, con un HPDI al 65 % de 0,03 % a 0,09 %, es decir, el 65 % de la distribución del posterior presenta un valor positivo del parámetro de interés.

Asimismo, se presentan los resultados para la ecuación de salud donde un aumento de 1 % en el gasto público de este componente conlleva a una reducción en 0,069 % del consumo privado respectivo. Además, la probabilidad de que el parámetro asociado sea mayor a cero es 33 %, de forma complementaria es posible indicar que existe una probabilidad de 67 % de que el parámetro sea negativo. Asimismo, el HPDI al 65 % se encuentra entre -0,12 y -0,02.

También se muestra que la correlación de las ecuaciones en el modelo SUR bayesiano es de 32,6 %, en un HPDI (al 65 %) de 0,24 % y 0,50 %, lo cual indica que la ganancia por usar un sistema de ecuaciones tipo SUR es considerable y adecuado para la inferencia, respecto del hecho de estimar las ecuaciones de forma individual. De forma equivalente, es posible señalar que las decisiones de los hogares, al momento de decidir por consumo en educación y salud, están correlacionadas en gran medida, prevaleciendo el efecto de que los hogares deciden por consumo y salud de forma conjunta.

En cuanto al resto de variables explicativas, se tiene que el signo esperado de la inflación neta para ambos componentes es positivo. Debido a que la inflación neta es la diferencia entre la inflación de la economía y la inflación del componente (ya sea educación o salud en la respectiva ecuación), mientras más grande sea esta diferencia, el componente es “más barato”, por lo que

por el efecto sustitución indica que, desde la perspectiva de los hogares, se consumirá 0,045 % y 0,2310 % más en educación y salud, respectivamente.

En cuanto al impacto del PBI, este es positivo hacia el consumo privado en ambos componentes (0,2197% para educación y 0,854 % para salud). Además, en ambas ecuaciones, la probabilidad de que los valores señalados sean positivos es de 87 % y 99 %, respectivamente, siendo las más altas para el modelo.

De acuerdo con lo encontrado por Ramajo *et al.* (2007) para España y Kuehlwein (1998) para Estados Unidos, los resultados de esta investigación coinciden únicamente con Kuehlwein (1998) en el efecto *crowding-in* en educación, mientras que la investigación realizada aporta evidencia de *crowding-out* en salud por primera vez para un país. Cabe señalar que el sistema público de salud en el Perú se encuentra dividido, básicamente, en dos instituciones: Minsa y EsSalud.

Tabla 5. Estimación de parámetros para el sistema de ecuaciones

Modelo: Educación y salud				
Parámetro	Media	Desviación estándar	65 % HPDI	p($\beta > 0$/y)
Ecuación de educación				
Intercepto	0,011	0,006	[0,009, 0,014]	0,950
Inflación neta	0,045	0,117	[0,006, 0,087]	0,647
Gasto público en educación	0,058	0,091	[0,026, 0,087]	0,727
PBI	0,219	0,185	[0,151, 0,280]	0,869
Ecuación de salud				
Intercepto	0,002	0,009	[0,000, 0,005]	0,577
Inflación neta	0,230	0,232	[0,146, 0,312]	0,830
Gasto público en salud	-0,069	0,150	[-0,122, -0,017]	0,333
PBI	0,854	0,333	[0,739, 0,976]	0,988
Correlación de los errores entre ecuaciones				
corr(μ_1, μ_2)	0,326	0,337	[0,238, 0,504]	

Fuente: Elaboración propia 2019

En la tabla 6 se comparan los resultados de la tabla 5 con prior independientes no informativos (difusos). En un análisis de sensibilidad, el valor de los parámetros es muy similar para ambos tipos de priors, lo cual indica que el método de estimación es apropiado y robusto. Además, se amplía el HPDI para valores de 70 % y 95 %, observando que solamente el PBI contempla parámetros positivos con un HPDI de 70 %.

Tabla 6. Estimación de parámetros con priors informativos y no informativos

Parámetros con	Media	65 % HPDI	70 % HPDI	95 % HPDI	p($\beta > 0/y$)
Con prior informativos					
Educación privada					
Inflación neta	0,045	[0,01, 0,09]	[-0,01, 0,10]	[-0,15, 0,23]	0,647
Gasto en educación	0,058	[0,03, 0,09]	[-0,01, 0,10]	[-0,09, 0,21]	0,727
PBI	0,219	[0,15, 0,28]	[0,13, 0,31]	[-0,07, 0,51]	0,869
Salud privada					
Inflación neta	0,230	[0,15, 0,31]	[0,12, 0,34]	[-0,14, 0,61]	0,830
Gasto en salud	-0,069	[-0,12, -0,02]	[-0,14, 0,01]	[-0,31, 0,18]	0,333
PBI	0,854	[0,74, 0,98]	[0,70, 1,02]	[0,30, 1,39]	0,988
Prior no informativo					
Educación privada					
Inflación neta	0,05	[0,00, 0,11]	[-0,06, 0,17]	[-0,19, 0,29]	0,46
Gasto en educación	0,05	[0,01, 0,09]	[-0,03, 0,14]	[-0,13, 0,24]	0,78
PBI	0,21	[0,12, 0,29]	[0,03, 0,38]	[-0,17, 0,59]	0,73
Salud privada					
Inflación neta	0,21	[0,09, 0,32]	[-0,03, 0,44]	[-0,30, 0,71]	0,78
Gasto en salud	-0,06	[-0,13, 0,01]	[-0,21, 0,08]	[-0,37, 0,25]	0,39
PBI	0,88	[0,72, 1,05]	[0,54, 1,23]	[0,14, 1,61]	0,98

Fuente: Elaboración propia 2019

La tabla 7 contiene los resultados posteriores de los efectos de gasto público en educación y salud sobre consumo privado en educación y salud, respectivamente, bajo el método de estimación con priors independientes informativos. A medida que las realizaciones de muestreo de Gibbs aumentan para los priors independientes asumidos, el error estándar numérico disminuye.

Tabla 7. Resultados del posterior para diferentes niveles de réplicas

Número de réplicas	Gasto de gobierno en educación			Gasto de gobierno en salud		
	Media	Desviación estándar	NSE*	Media	Desviación estándar	NSE*
5.000	0,058	0,120	0,0013	-0,068	0,151	0,0020
15.000	0,057	0,092	0,0009	-0,067	0,149	0,0017
25.000	0,056	0,092	0,0009	-0,069	0,153	0,0009
35.000	0,058	0,092	0,0008	-0,070	0,151	0,0008
45.000	0,058	0,092	0,0006	-0,069	0,152	0,0008
55.000	0,058	0,091	0,0005	-0,069	0,150	0,0007

Nota: Error estándar numérico – NSE

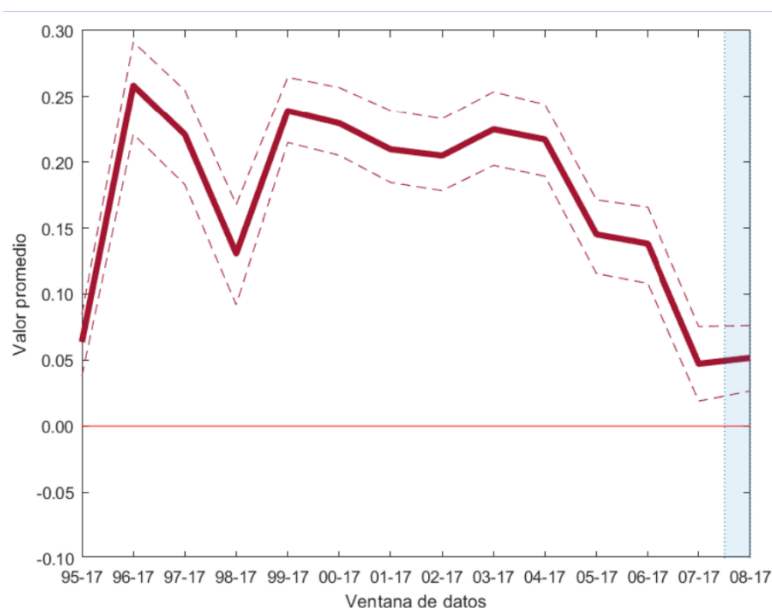
Fuente: Elaboración propia 2019

Finalmente, se realizó otro ejercicio de robustez, donde se aumentó la muestra de los datos al incorporar el periodo de 1994 - 2017. El efecto del gasto público en educación siempre ha sido positivo, a pesar de los contextos de crisis internacional e institucional del Perú.

Mientras que en el gráfico 15 se observa que el efecto del gasto público en salud sobre el consumo privado en salud decae a medida que se reduce el periodo de estimación. La ineficiencia de las instituciones públicas de salud, inestabilidad económica y crisis internacionales de la década de 1990 impactaron fuertemente sobre las decisiones de consumo de los hogares. Por otro lado, desde que el esquema de metas de inflación del BCRP está vigente, el efecto se ha mantenido negativo y en mayor medida con la consolidación del esquema y la mejor integración de los programas de salud del Estado.

Asimismo, la diversidad en la oferta de bienes y servicios que engloba el componente de salud, sumado al desarrollo tecnológico y globalización, hacen que algunos productos y servicios considerados con año base 1994 ya no existan o hayan sido alterados hacia la consideración del año base 2007. Esto genera que los choques de gasto público no sean homogéneos ni comparables en distintos años base.

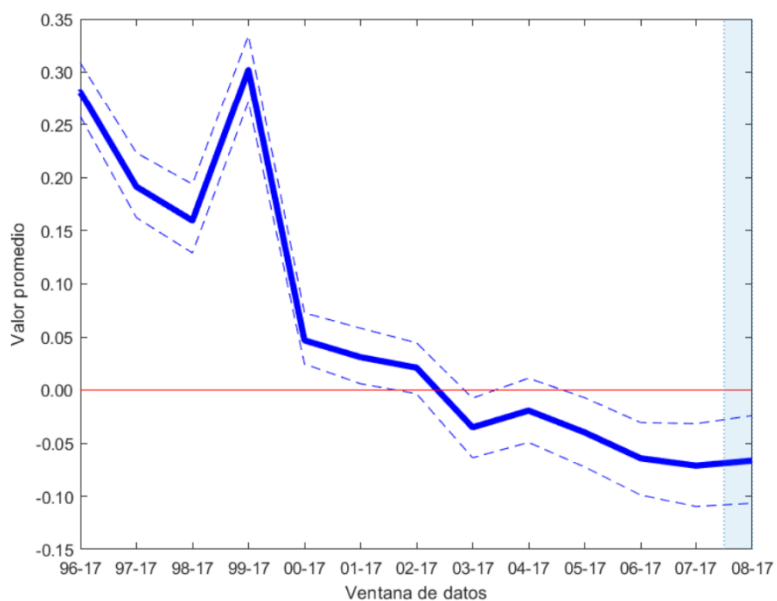
Gráfico 14. Estimaciones del parámetro de gasto de gobierno en educación



Nota: Ventanas de datos con priors independientes y difusos, con HPDI de 60 %

Fuente: Elaboración propia 2019

Gráfico 15. Estimación del parámetro de gasto de gobierno en salud



Nota: Ventanas de datos con priors independientes y difusos, con HPDI de 60 %

Fuente: Elaboración propia 2019

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- 1) En línea con la literatura sobre el impacto del gasto público, observamos que, en el Perú, el consumo privado por componentes reacciona ante *shocks* de gasto de manera diferenciada. En el componente educación, los resultados indican que los hogares responden positivamente (efecto *crowding-in*), mientras que en el componente salud se estaría dando una interacción de sustitución (efecto *crowding-out*).
- 2) Dado que la oferta educativa es más homogénea, el consumo privado en educación es más previsible que en salud.
- 3) La matriz insumo producto permite hacer el análisis desagregado por componentes, en la medida que incorpora los elementos de interés.
- 4) A pesar de que la data considerada en la investigación es relativamente corta, los parámetros de interés son robustos ante las pruebas de priors independientes informativos y difusos, HPDI y, número de realizaciones por muestreo de Gibbs.

2. Agenda de investigación

- 1) La información recopilada hasta la fecha permite analizar por componentes del consumo el efecto del gasto, por lo que se espera realizar el análisis en el mediano plazo al ampliar la muestra con el paso del tiempo.
- 2) Mientras sea posible obtener variables que recojan la variación del consumo privado a nivel trimestral se podría considerar las dinámicas propuestas en Carrera (2019), con datos trimestrales.
- 3) Distinguir el gasto por niveles de gobierno, es decir, la efectividad y obligaciones de acuerdo con la ley orgánica de cada nivel: nacional, regionales y distritales.

Bibliografía

Amano, R. A. y Wirjanto, T.S. (1998). “Government expenditures and the permanent income model”. *Review of Economic Dynamics*, núm. 1, p. 719-30.

Aschauer, David (1985). “Fiscal Policy and Aggregate Demand”. *American Economic Review*, vol. 75, núm. 1, p. 117-27.

Awaworyi Sefa, Siew Yew y Mehmet Ugur (2015), “Effects of government education and health expenditures on economic growth: a meta-analysis”. *Greenwich Papers in Political Economy*, núm. 14072. University of Greenwich, Greenwich Political Economy Research Centre.

Bailey, M.J. (1971). “National Income and the Price Level”. New York: McGraw-Hill.

Blanchard, O. y Perotti, R. (2002). “An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output”. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117. Núm. 4. p. 1329–1368.

Bouakez, H. y Rebei, N. (2007). “Why does private consumption rise after a government spending shock?”. *Canadian Journal of Political Economy*, núm. 40. p. 954-79.

Campbell, John y Mankiw, N. Gregory (1990). “Permanent Income, Current Income, and Consumption”. *Scholarly Articles*. Harvard University Department of Economics.

Carrera, César (2019). “Estimación del Consumo a partir de sus Componentes Principales en la Tabla Insumo-Producto”. *Working Papers*, núm. 2019-004. Banco Central de Reserva del Perú.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [Ceplan] (2011). “Evolución socioeconómica del Perú 1990 – 2010”. núm. 2011-06762.

Chow, Gregory (1992). “Dynamic optimization without dynamic programming”. *Economic Modelling*, vol. 9, núm. 1. p. 3-9.

Córdova, Juan y Rojas, Youel (2010). “Reglas fiscales y términos de intercambio”. *Revista Estudios Económicos BCRP*, núm. 19, p. 7-32.

Esteve, Vicente y Sanchis-Llopis, Juan (2005). "Estimating the substitutability between private and public consumption: the case of Spain, 1960–2003". *Applied Economics*, vol. 37, núm. 20. P. 2327-2334.

Facchini, F.; Melki, M. y Pickering, A. (2013). "The Labor Share and the Size of Government," *Discussion Papers*, Department of Economics, University of York.

Fatás, Antonio y Mihov, Ilian (2001). "The Effects of Fiscal Policy on Consumption and Employment: Theory and Evidence". *CEPR Discussion Paper*, núm. 2760.

Fiorito, R. y Kollintzas, T. (2004). "Public goods, merit goods, and the relation between private and government consumption". *European Economic Review*, Elsevier vol. 48. Núm. 6. p. 1367-1398.

Fisher, J., & Peters, R. (2010). "Using stock returns to identify government spending shocks". *The Economic Journal*, vol. 120, núm. 544, p. 414-436.

Galí, López-Salido, Vallés. (2007). "Understanding the Effects of Government Spending on Consumption". *Journal of the European Economic Association*, vol. 5, núm. 1, p. 227–270.

Garcia, Agustin y Ramajo, Julian (2005). "Fiscal policy and private consumption behaviour: the Spanish case". *Empirical Economics*, núm. 30. p. 115–135.

García, Juan y Céspedes, Nikita (2011). "Pobreza y crecimiento económico: tendencias durante la década del 2000". *Working Papers 2011-021*, Banco Central de Reserva del Perú.

Graham, F. (1993). "Fiscal Policy and Aggregate Demand: Comment". *The American Economic Review*. vol. 83. núm. 3. p. 659-666.

Guadalupe, César; León, Juan; Rodríguez, José y Vargas, Silvana (2017). *Estado de la Educación en el Perú: Análisis y Perspectivas de la Educación Básica*. Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade) a través del Proyecto Fortalecimiento de la Gestión de la Educación en el Perú (Forge).

Hernández, Roberto; Fernández, Carlos y Baptista, Pilar (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. Mc Graw Hill Education.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (2018). *Las Barreras de Acceso al Servicio de Salud Pública: Un enfoque de la Demanda*.

INEI (2018). “Evolución de la pobreza monetaria 2007 – 2017”. Informe técnico.

IPSOS (2018). “Bancarización del peruano”. Informe técnico. Disponible en:
<https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2018-08/bancarizacion_del_peruano_0.pdf>

Jeffrey Sachs, (2005). “The End of Poverty: Economic Possibilities for our Time”. New York: The Penguin Press.

Karras, Georgios (1994). “Government Spending and Private Consumption: Some International Evidence”. *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 26, núm. 1, p. 9-22.

Koop, G. (2003). *Bayesian Econometrics*. Department of Economic, University of Glasgow.
Kormendi, Roger (1983). “Government Debt, Government Spending, and Private-Sector Behavior”. *American Economic Review*, vol. 73, núm. 5, p. 994-1010.

Kormendi, Roger y Meguire, Philip (1995). “Government Debt, Government Spending, and Private-Sector Behavior: Reply and Update”. *American Economic Review*, vol. 80, núm. 3, p. 604-617.

Kuehlwein, Michael (1998). “Evidence on the substitutability between government purchases and consumer spending within specific spending categories”. *Economics Letters*, vol. 58(3).

Marchante, A. (1993). “Consumo privado y gasto público: evidencia para la economía española”. *Revista de Economía Aplicada*, núm. 1. p. 125–149.

Mendoza, Waldo y Melgarejo, Karl (2008). *La efectividad de la política fiscal en el Perú: 1980 – 2006*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú - CISEPA.

Ministerio de Salud (2017). *Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021*. Disponible en: <<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>>.

Mountford, Andrew y Uhlig, Harald (2008). "What are the Effects of Fiscal Policy Shocks?" *NBER Working Papers*, núm. 14551. National Bureau of Economic Research, Inc.

Ni, Shawn (1995). "An empirical analysis on the substitutability between private consumption and government purchases". *Journal of Monetary Economics*, vol. 36, núm. 3, p. 593-605.

Rebei, Nooman (2020). "Evaluating Changes in the Transmission Mechanism of Government Spending Shocks". *The B.E. Journal of Macroeconomics*, núm. 20170266. Published online: 2020, from <https://doi.org/10.1515/bejm-2017-0266>

Okubo, M. (2003). "Intratemporal substitution between private and government consumption: the case of Japan". *Economics Letters*. vol 79. p. 75-81.

Pappa, E. (2009b). "The effects of fiscal expansions: an international comparison". *Working Papers* 409. Barcelona Graduate School of Economics.

Petrera, Margarita (2016). "Reflexiones para la política sectorial de salud en Perú a partir de las Cuentas Nacionales de Salud". *Revista Economía PUCP*. vol. XXXIX, núm. 78, p. 35-65.

Ramajo, J.; García A. y Ferré M. (2007). "The Effects of Public Expenditures on Private Consumption: A Disaggregated Analysis for Spain (1970-1997)". *International Economic Journal*, vol. 21:1, p. 115-131.

Ramey, V. (2011). "Identifying Government Spending Shocks: It's all in the Timing". *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 126, núm. 1, p. 1-50.

Ramey, V. y Shapiro, M. (1998). "Costly capital reallocation and the effects of government spending", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 48, p. 145-194.

Sánchez, William y Galindo, Hamilton (2013). "Multiplicadores asimétricos del gasto público y de los impuestos en el Perú". *Ministerio de Economía y Finanzas – Dirección General de Política*

Macroeconómica. Fecha de consulta: 12/03/2019. Disponible en: <https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Multiplicadores_Asimetricos_G_y_T_2802.pdf>.

Santa María, H.; Saavedra, J. y Burga, L. (2009). “Historia de la política fiscal en el Perú 1980 – 2009”. *Asociación Fiscal Internacional (IFA)*. Fecha de consulta: 14/03/2019. Disponible en: <http://www.ifaperu.org/uploads/articles/274_08_ct29_hsm-jcs-lb.pdf>.

Salinas, César y Chuquilín, Micaela (2014). “Las asimetrías de la política fiscal en una economía emergente: el caso de Perú, 1992 -2013”. *Documento de trabajo 98*. Economía aplicada, ensayos de investigación económica 2013/Francisco B. Galarza (editor). Lima: Universidad del Pacífico.

Sule, A.; Orazio, A. y Martin, B. (2009). “Estimating Euler Equations with Noisy Data: Two Exact GMM Estimators”. *Journal of Applied Econometrics*, vol. 24(2), p. 309-324.

Tenhofen, J. y Wolff, G. (2007). “Does Anticipation of Government Spending Matter? Evidence from an Expectation Augmented VAR”. *Bundesbank Series 1*. Discussion Paper No. 2007,14.

Anexos

Anexo 1. Desarrollo del modelo

De las condiciones de primer orden para C_{it} y B_t se tiene lo siguiente:

$$\{C_{it}\}: \beta^t \alpha_i C_{it}^{\alpha_i \phi - 1} G_{it}^{\phi_i \phi} - \beta^t \lambda_t \frac{P_{it}}{P_t} = 0 \quad (1)$$

$$\{B_t\}: -\beta^t \lambda_t + \beta^{t+1} E_t[\lambda_{t+1}(1+r)] = 0 \quad (2)$$

Reordenando, y considerando que $\beta = \frac{1}{1+\delta}$, donde δ es la tasa de descuento subjetiva (preferencia por el tiempo), se tiene lo siguiente:

$$\lambda_t = \alpha_i \frac{P_t}{P_{it}} C_{it}^{\alpha_i \phi - 1} G_{it}^{\phi_i \phi} \quad (3)$$

$$\lambda_t = \frac{1}{1+\delta} (1+r) E_t[\lambda_{t+1}] \quad (4)$$

Combinando las dos ecuaciones anteriores tenemos:

$$\frac{P_t}{P_{it}} C_{it}^{\alpha_i \phi - 1} G_{it}^{\phi_i \phi} = \frac{1}{1+\delta} (1+r) E_t \left\{ \frac{P_{t+1}}{P_{i,t+1}} C_{i,t+1}^{\alpha_i \phi - 1} G_{i,t+1}^{\phi_i \phi} \right\} \quad (5)$$

$$\frac{1}{1+\delta} (1+r) E_t \left\{ \frac{P_{t+1}}{P_t} \frac{P_{it}}{P_{i,t+1}} \left[\frac{C_{i,t+1}}{C_{it}} \right]^{\alpha_i \phi - 1} \left[\frac{G_{i,t+1}}{G_{it}} \right]^{\phi_i \phi} \right\} = 1 \quad (6)$$

La ecuación (6) bajo expectativas racionales, se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{1}{1+\delta} (1+r) \frac{P_{t+1}}{P_t} \frac{P_{it}}{P_{i,t+1}} \left[\frac{C_{i,t+1}}{C_{it}} \right]^{\alpha_i \phi - 1} \left[\frac{G_{i,t+1}}{G_{it}} \right]^{\phi_i \phi} = 1 + \boldsymbol{\mu}_{i,t+1} \quad (7)$$

Donde $\boldsymbol{\mu}_{j,i,t+1}$ es un error de expectativa con la información disponible al periodo t , que por construcción tiene una media condicional $E_t[\boldsymbol{\mu}_{j,i,t+1}] = 0$.

Aplicando logaritmo natural a la ecuación (7), se tiene lo siguiente:

$$\log \left\{ \frac{1}{1+\delta} (1+r) \frac{P_{t+1}}{P_t} \frac{P_{it}}{P_{i,t+1}} \left[\frac{C_{i,t+1}}{C_{it}} \right]^{\alpha_i \phi - 1} \left[\frac{G_{i,t+1}}{G_{it}} \right]^{\phi_i \phi} \right\} = \text{Log}\{1 + \boldsymbol{\mu}_{i,t+1}\} \quad (8)$$

Utilizando una expansión de Taylor de segundo orden al término de error alrededor de 1:

$$\text{Log}\{1 + \boldsymbol{\mu}_{i,t+1}\} = \boldsymbol{\mu}_{i,t+1} + \frac{\boldsymbol{\mu}_{i,t+1}^2}{2}$$

Tomando el resultado $\log(1+x) \approx x$ cuando x es cercano a cero para aplicarlo en δ y r y sabiendo que $E_t[\boldsymbol{\mu}_{i,t+1}^2] = \sigma_i^2$, por expectativas racionales, se tiene el reordenamiento:

$$\Delta c_{i,t+1} = \frac{\frac{\sigma_i^2}{2} - \delta + r}{1 - \alpha_i \phi} + \frac{1}{1 - \alpha_i \phi} (\pi_{t+1} - \pi_{i,t+1}) + \frac{\varphi_i \phi}{1 - \alpha_i \phi} \Delta g_{i,t+1} + \mu_{i,t+1} \quad (9)$$

Donde las variables en minúsculas representan logaritmos naturales de las variables a las que hacen mención, por lo tanto $\Delta c_{i,t+1}$ y $\Delta g_{i,t+1}$ representan las tasas de crecimiento del consumo privado y público, respectivamente, del componente i ; σ_i^2 es la varianza del término de error $\mu_{i,t+1}$. Además π_{t+1} es la tasa de inflación de la economía y $\pi_{i,t+1}$ es la inflación en el componente de gasto i . Esta última ecuación refleja la tasa de crecimiento del consumo sin restricciones de liquidez.

No obstante, existe la probabilidad de que los hogares tengan restricciones de liquidez por lo que solo consumiría una porción ω del total de su ingreso permanente (Campbell y Mankiw 1990). Además, es posible expresar el consumo restringido por liquidez como una porción del ingreso permanente:

$$\Delta c_{i,t+1}^{restringido} = \theta_i \Delta y_{t+1} \quad (10)$$

Donde θ_i es la elasticidad ingreso de la demanda para la categoría i . Ponderando las variables expresadas en logaritmo, tomamos el gasto privado no restringido ($c_{i,t+1}$) y el gasto privado restringido ($c_{i,t+1}^{restringido}$), para formar el gasto privado total ($\tilde{c}_{i,t+1}$) de los hogares, por cada componente:

$$\Delta \tilde{c}_{i,t+1} = (1 - \omega) \Delta c_{i,t+1} + \omega \Delta c_{i,t+1}^{restringido} \quad (11)$$

Reemplazando (9) y (10) en (11), se tiene lo siguiente:

$$\Delta \tilde{c}_{i,t+1} = (1 - \omega) \frac{\frac{\sigma_i^2}{2} - \delta + r}{1 - \alpha_i \phi} + \frac{(1 - \omega)}{1 - \alpha_i \phi} (\pi_{t+1} - \pi_{i,t+1}) + \frac{(1 - \omega) \varphi_i \phi}{1 - \alpha_i \phi} \Delta g_{i,t+1} + \omega \theta_i \Delta y_{t+1} + \mu_{i,t+1} \quad (12)$$

La ecuación (12) puede escribirse de forma compacta, donde ahora el término $c_{i,t+1}$ hace mención al consumo total del componente i , en el periodo $t+1$:

$$\Delta c_{i,t+1} = \Psi_{1,i} + \Psi_{2,i} (\pi_{t+1} - \pi_{i,t+1}) + \Psi_{3,i} \Delta g_{i,t+1} + \Psi_{4,i} \Delta y_{t+1} + \mu_{i,t+1} \quad (13)$$

Anexo 2. Desarrollo metodológico del modelo

La ecuación (13) del anexo 1 se puede expresar de forma equivalente:

$$\Delta c_{it} = x'_{it}\beta_i + \mu_{it} \quad (14)$$

Donde:

$$x_{it} = \begin{pmatrix} 1 \\ \pi_t - \pi_{it} \\ \Delta g_{it} \\ \Delta y_t \end{pmatrix} \quad (15)$$

$$\beta_i = \begin{pmatrix} \Psi_{1,i} \\ \Psi_{2,i} \\ \Psi_{3,i} \\ \Psi_{4,i} \end{pmatrix} \quad (16)$$

Donde $i=1,2$. Además, los vectores x_{it} y β_i son de dimensión (4x1); por otro lado, se tiene dos ecuaciones a estimar en el sistema, donde cada ecuación está asociada a un tipo de consumo de acuerdo a los componentes investigados, educación y salud. Es posible escribir el sistema de dos ecuaciones en forma vectorial/matricial en el que se incluyan ambos componentes de análisis al t -ésimo periodo:

$$\Delta c_t = (\Delta c_{1t}; \Delta c_{2t})' \quad (17)$$

$$\mu_t = (\mu_{1t}; \mu_{2t})' \quad (18)$$

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} \quad (19)$$

$$X_t = \begin{pmatrix} x_{1t}' & 0_{1 \times 4} \\ 0_{1 \times 4} & x_{2t}' \end{pmatrix} \quad (20)$$

Los vectores Δc_t y μ_t tienen dimensión (2 x 1), mientras que el vector β y la matriz X_t son de (Kx1) y (2 x K), respectivamente. Además, $K = \sum_{i=1}^l k_i = 4 + 4 = 8$ siendo k_i es el número de variables en la i -ésima ecuación (en nuestro caso, $k_i = 4$ para cada ecuación).

Por lo tanto, es posible escribir el sistema de la siguiente forma:

$$\Delta c_t = X_t \beta + \mu_t \quad (21)$$

Ahora, se apilan todas las observaciones a lo largo de la representación matricial en (21), por lo que se tiene lo siguiente:

$$\Delta c = \begin{pmatrix} \Delta c_1 \\ \Delta c_2 \\ \vdots \\ \Delta c_t \\ \vdots \\ \Delta c_T \end{pmatrix} \quad (22)$$

$$\mu = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_t \\ \vdots \\ \mu_T \end{pmatrix} \quad (23)$$

$$X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_t \\ \vdots \\ X_T \end{pmatrix} \quad (24)$$

Donde Δc y μ son vectores de $([2 \times T] \times 1)$ dimensión y X es una matriz de $([2 \times T] \times K)$. Por lo tanto, se tiene lo siguiente:

$$\Delta c = X\beta + \mu \quad (25)$$

El sistema de ecuación representado a través de (25) será estimado de acuerdo al método econométrico señalado en la metodología.

Anexo 3. Datos

Los datos de consumo se recabaron de la Matriz Insumo Producto del INEI para el periodo 2007-2017, mientras que los datos para el gasto se recabaron del MEF para el mismo periodo. Dicha información se transforma a términos reales utilizando como deflactor el Índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana por clasificación sectorial en educación y salud respectivamente.

Adicionalmente se extrapoló desde 1994 hasta 2016 con datos del INEI, con las variaciones a partir de la Matriz Insumo Producto del año base de 1994.

Gasto y Consumo en educación y salud (A precios constantes del 2007)

Año	Componente Educación				Componentes Salud			
	Gasto Gobierno	Var. %	Consumo Privado	Var. %	Gasto Gobierno	Var. %	Consumo Privado	Var. %
1994	2,670		3,499		1,670		2,532	
1995	3,622	35.6%	4,000	14.3%	1,897	13.6%	2,957	16.8%
1996	4,114	13.6%	4,453	11.3%	2,601	37.1%	3,474	17.5%
1997	4,395	6.8%	5,128	15.2%	3,267	25.6%	4,131	18.9%
1998	4,436	0.9%	5,880	14.7%	3,874	18.6%	4,566	10.5%
1999	4,823	8.7%	6,347	7.9%	4,654	20.1%	5,424	18.8%
2000	5,215	8.1%	6,799	7.1%	5,024	7.9%	5,738	5.8%
2001	5,218	0.1%	7,264	6.8%	5,030	0.1%	6,110	6.5%
2002	5,786	10.9%	7,599	4.6%	6,048	20.2%	6,435	5.3%
2003	6,225	7.6%	8,127	7.0%	5,962	-1.4%	6,840	6.3%
2004	6,947	11.6%	8,731	7.4%	6,436	7.9%	7,238	5.8%
2005	7,460	7.4%	9,229	5.7%	6,757	5.0%	7,536	4.1%
2006	8,001	7.3%	9,940	7.7%	7,177	6.2%	8,097	7.4%
2007	8,477	6.0%	10,626	6.9%	8,088	12.7%	8,780	8.4%
2008	9,637	13.7%	11,273	6.1%	9,479	17.2%	9,606	9.4%
2009	9,752	1.2%	11,721	4.0%	10,224	7.9%	9,856	2.6%
2010	9,837	0.9%	12,351	5.4%	10,476	2.5%	10,503	6.6%
2011	10,202	3.7%	12,842	4.0%	11,272	7.6%	11,110	5.8%
2012	10,608	4.0%	13,242	3.1%	12,182	8.1%	11,879	6.9%
2013	11,718	10.5%	13,787	4.1%	13,897	14.1%	11,982	0.9%
2014	12,922	10.3%	14,303	3.7%	15,423	11.0%	11,929	-0.4%
2015	14,059	8.8%	14,894	4.1%	16,031	3.9%	12,174	2.1%
2016	14,129	0.5%	15,304	2.8%	16,132	0.6%	12,635	3.8%
2017	15,120	7.0%	15,644	2.2%	16,895	4.7%	12,665	0.2%

Nota: Información del MEF recogida del portal "Consulta amigable" en marzo 2019.

Fuente: INEI, MEF, BCRP