



ASOCIACIÓN PERUANA DE ECONOMÍA

Estimación del consumo a partir de sus componentes principales en la Tabla Insumo-Producto

César Carrera

Documento de Trabajo No. 129, Noviembre 2018

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a el(los) autor(autores) y no de la Asociación Peruana de Economía. La asociación no tiene una posición política institucional.

Estimación del Consumo a partir de sus Componentes Principales en la Tabla Insumo-Producto

CÉSAR CARRERA[†]

Banco Central de Reserva del Perú y Universidad del Pacífico

Setiembre 2018

Resumen:

Una forma de entender el consumo privado es subdividir esta variable macroeconómica agregada en sus componentes y estudiar las partes. En este documento se estima el comportamiento de los componentes más importantes del consumo privado al cual se denomina componentes principales. Tomando como punto de inicio la información de la Tabla Insumo Producto para distintos años, se utiliza un conjunto de variables proxy para cada componente a partir de los cuales se obtiene una distribución del consumo por componente para cada año. Los componentes restantes forman parte de una serie denominada Otros, cuyo rol es de disciplinar los resultados mediante el registro de ciertas regularidades en su conducta. Esta metodología permite proyectar el consumo privado con un bajo error de proyección.

Clasificación JEL: C13, C43, E01, E21

Palabras claves: Consumo privado, Bottom – Up, Tabla Insumo Producto.

[†] El autor agradece los comentarios de Renzo Castellares, José García, Teresa Lamas, Sofía y Catherine Carrera por sus valiosos y enriquecedores comentarios. También se agradece los valiosos comentarios recibidos en el Seminario de Investigación Económica organizado por el BCRP. Los puntos de vista de este documento de trabajo son del autor y no necesariamente representan los de las instituciones en las cuales el autor se encuentra afiliado.

Email: cesar.carrera@bcrp.gob.pe Banco Central de Reserva del Perú, Gerencia de Estudios Económicos, Jr. Miroquesada 441, Lima, Peru, Lima 1.

Medido en términos de demanda final o del gasto de los agentes en una economía, el consumo privado es usualmente el componente más importante del PBI. La literatura suele caracterizar al consumo como de movimiento lento y estable, y como tal, las representaciones funcionales en diversos modelos teóricos consideran variantes que permitan descomponer el consumo pero que al momento de agregarlo retome un comportamiento estable. En términos empíricos, lo anterior sugiere que se debería subdividir el consumo privado en sus componentes más importantes, entender las partes y obtener una serie que al momento de ser agregada mantenga las propiedades de estable y movimientos lentos en el tiempo.

Dada las distintas preguntas de investigación a resolver por los modelos teóricos, las funciones que representan el consumo privado en la literatura son amplias y variadas. Por ejemplo Obstfeld y Rogoff (1996) usa el caso de dos economías que interactúan en el mercado internacional y de consumidores que deben elegir entre bienes importados y bienes producidos domésticamente. Para el caso de consumidores que se encuentran en una economía pequeña y abierta con un mecanismo de acelerador financiero en el mercado de crédito se puede revisar Monacelli (2005). Walsh (2010) y Alvarez y otros (2002) presentan el caso de efectividad de la política monetaria cuando los consumidores enfrentan mercados que son segmentados. Evans y Hasan (1994) revisan la información de encuesta de hogares para evaluar la hipótesis de consumidores Ricardianos en Canadá.

En tal sentido, el objetivo de este estudio es proponer una metodología que permita estimar sistemáticamente el consumo privado a partir de los componentes principales que se detallan en la Tabla Insumo Producto (TIP). En otras palabras, primero se identifica los componentes principales del consumo privado y luego se distribuye los valores reales anuales de dichos componentes en valores trimestrales y mensuales. Finalmente, se proyecta el consumo privado en base a la proyección de cada componente. En tal sentido, la idea es dividir el problema en partes (componentes), entender cómo evoluciona cada una, proyectarlas, y luego agregar estas proyecciones para explicar mejor el valor observado de consumo agregado.

La metodología toma como punto de partida la información reportada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y documentada en INEI (2014, 2017) sobre consumo

de hogares. En principio, es aquella contenida en la TIP (desde el 2007 hasta el 2016) y la información de consumo privado trimestral (desde el primer trimestre de 2007 hasta el cuarto trimestre de 2017).¹

A partir de las TIP se identifica los componentes más importantes del consumo como aquellos con la mayor participación en el gasto de los hogares y se denominan componentes principales. Como parte del proceso de estimación, se evalúa un conjunto de variables proxy para dichos componentes. La variable proxy contiene información histórica mensual, a partir de la cual, se distribuye el componente de consumo asociado. Cuando no se tiene información completa, se utiliza la información de los años en los cuales si se tiene información para reconstruir la serie de tiempo hacia atrás. La metodología permite incluso obtener estimaciones mensuales de consumo privado: a partir de los datos trimestrales, se utiliza un método de tendencias determinísticas para hallar el valor de cada mes. La variable Otros es de ajuste, es decir, son los soles reales que se necesitan para completar el monto de soles que el INEI reporta a nivel trimestral o anual. En particular se obtiene que esta serie tiene un comportamiento “bueno” en términos de participación, contribución y variación, lo cual convierte a esta serie en un “regulador” de las proyecciones.

El resto del documento se distribuye como sigue: en la sección 1 se discute la identificación de los principales componentes del consumo así como de las variables proxy; en la sección 2, se distribuye el consumo en base a las variables proxy; en la sección 3, se proyecta sin una TIP; y en la sección 4, se reporta los resultados de la metodología en base al error de proyección. Finalmente, la sección 5 concluye el documento.

1. COMPONENTES PRINCIPALES Y VARIABLES PROXI

El valor del consumo privado se presenta por componentes en las TIP. Para identificar los 14 componentes más importantes, se establece un ranking en base a aquellos componentes que tengan un mayor valor en el año base, 2007 (en adelante componentes principales). Luego, se

¹ Los datos trimestrales de consumo privado del INEI incluye los conceptos de autoconsumo e instituciones sin fines de lucro (ISFL) de la tabla insumo producto.

agrupa los restantes componentes en una variable denominada “Otros” (en adelante Otros). En tasas de crecimiento, la correlación de los componentes principales y de Otros con el consumo privado es de 0.99 y de 0.92, respectivamente. La correlación entre autoconsumo y consumo privado es de 0.82 (ver Cuadro 1).

Cuadro 1
Tabla Insumo Producto: Consumo Privado (var. % reales)

	Part. %	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Autoconsumo e ISFL	10,1	3,8	2,8	4,6	3,3	5,0	3,0	2,5	2,7	2,6
Componentes principales	56,2	10,4	2,5	10,5	7,7	8,8	5,9	4,0	3,8	3,9
Restaurantes	8,3	9,6	0,0	10,1	10,0	10,6	6,0	6,2	2,9	2,5
Transporte terrestre	6,8	7,1	2,8	14,7	11,2	8,2	6,6	3,0	5,4	3,2
Educación privada	5,4	5,1	3,0	4,2	3,1	3,1	4,1	3,8	4,6	4,3
Productos agrícolas	4,7	3,4	5,6	3,7	1,3	3,6	4,0	0,0	3,6	0,8
Prendas de vestir	4,3	1,2	-5,1	20,4	6,8	0,9	9,3	1,3	3,6	-0,2
Telecomunicaciones	4,2	19,3	12,3	11,3	13,0	16,3	10,7	12,3	13,2	11,7
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	3,9	7,6	6,4	4,9	4,1	5,8	5,5	3,4	6,0	4,3
Productos de limpieza y de tocador	3,2	15,7	4,2	4,2	5,4	7,6	6,7	2,2	1,1	7,0
Productos de molinería, fideos y otras pastas	2,8	7,4	4,9	3,2	3,1	10,0	3,0	-0,8	2,9	-1,1
Salud privada	2,4	4,9	1,3	4,2	4,1	6,4	6,8	1,7	4,3	4,2
Servicios financieros	2,3	19,7	5,1	6,1	6,8	12,4	9,2	13,0	9,5	7,7
Productos de panadería y pastelería	2,2	7,2	5,0	3,7	0,6	3,5	3,7	4,2	2,7	-1,2
Productos farmacéuticos y medicamentos	2,2	12,8	2,1	6,9	5,6	8,2	-4,1	-2,2	-0,2	4,2
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	3,5	35,9	-8,3	40,0	17,7	18,4	4,1	0,6	-9,3	1,2
Otros componentes	33,7	7,9	4,1	7,9	7,4	5,7	6,2	4,0	4,7	2,3
Consumo privado real	100,0	8,9	3,1	9,1	7,2	7,4	5,7	3,9	4,0	3,3

Nota: Part. % es la participación de cada rubro en el consumo privado estimado del año base. Los resultados de la TIP 2015 y 2016 son preliminares y estimados, respectivamente.

Fuente: INEI (2014).

Cabe precisar que, para los propósitos de este estudio, una buena variable proxy está altamente correlacionada con el componente principal del consumo; tiene alguna relación conceptual con el componente a aproximar; está disponible para un periodo largo de tiempo y con pocos cambios metodológicos de estimación; y, es de relativa rápida disponibilidad. En tal sentido, todas las variables proxy están disponibles entre 30 y 45 días con respecto al cierre de mes. Además la mayoría de ellas está disponible en frecuencia mensual desde enero 2007.

De acuerdo con las fuentes de información, las variables proxy de los componentes principales se pueden clasificar en asociadas a: (i) la actividad sectorial; (ii) el sector externo; y (iii) un indicador de consumo (ver Cuadro 2).

El coeficiente de correlación tanto de los valores reales como de las tasas de crecimiento anuales entre las variables proxy y las variables que tienen como objetivo son todas positivas. En

otras palabras, la variable proxi por lo menos y por lo general sigue el mismo patrón de crecimiento que la variable objetivo (ver Cuadro 3).²

Cuadro 2
Tipo de variable proxi

Componente principales de Consumo	Tipo de variable proxi
Restaurantes	Valor agregado bruto
Transporte terrestre	Valor agregado bruto
Educación privada	Indicador de consumo
Productos agrícolas	Valor agregado bruto
Prendas de vestir	Producción bruta + Importaciones - Exportaciones
Telecomunicaciones	Valor agregado bruto
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	Valor agregado bruto
Productos de limpieza y de tocador	Producción bruta + Importaciones
Productos de molinería, fideos y otras pastas	Valor agregado bruto
Salud privada	Indicador de consumo
Servicios financieros	Indicador de consumo
Productos de panadería y pastelería	Valor agregado bruto
Productos farmacéuticos y medicamentos	Producción bruta + Importaciones
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	Importaciones

Cuadro 3
Correlación con variable proxi

	Coef. de Correlación	
	En niveles	En tasas de var. %
Restaurantes	1,00	0,98
Transporte terrestre	1,00	0,96
Educación privada	1,00	0,78
Productos agrícolas	0,97	0,08
Prendas de vestir	0,85	0,92
Telecomunicaciones	1,00	0,96
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	1,00	0,18
Productos de limpieza y de tocador	0,99	0,82
Productos de molinería, fideos y otras pastas	0,97	0,77
Salud privada	0,99	0,66
Servicios financieros	1,00	0,74
Productos de panadería y pastelería	0,69	0,10
Productos farmacéuticos y medicamentos	0,80	0,59
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	1,00	0,98

² Cabe mencionar que componentes del consumo y componentes de actividad económica sectorial comparten casi la misma tendencia en niveles (en soles reales) pese a que tienen un coeficiente de correlación en tasas de variación bajo (como el 0.10 en el caso de productos agrícolas). No obstante que las tasas de variación tienden a ser muy similares en valores, dichas tasas tienden a diferir en cuanto a la dirección que toman entre año y año (aceleración y desaceleración) lo cual reduce el valor del coeficiente de correlación en el criterio de tasas de variación.

En las siguientes secciones se analiza la evolución de cada componente principal y su respectiva variable proxy para el periodo 2007 – 2016, en frecuencia anual y se documenta sus principales características.

1.1 Variables proxy asociadas con la actividad sectorial

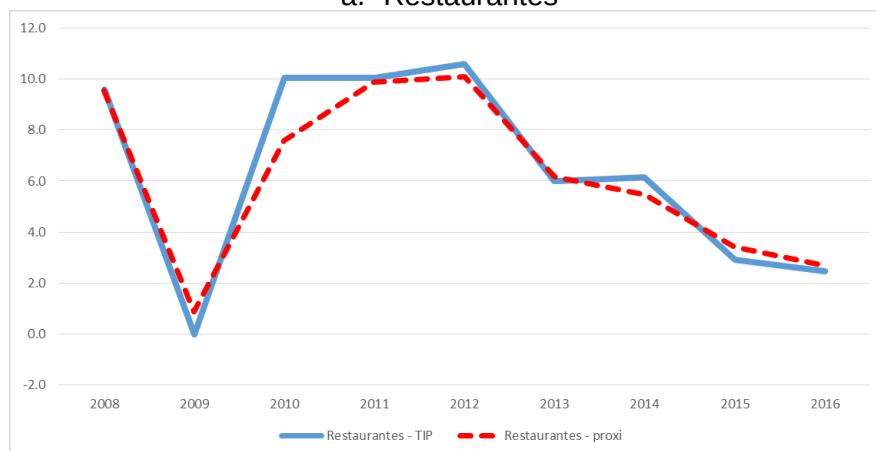
Las variables proxy de los componentes del consumo privado que están vinculados con su valor agregado bruto de producción son aquellos asociados con la actividad sectorial de servicios tales como **restaurantes, transporte terrestre y telecomunicaciones**. Dado que es poco probable que se generen inventarios en la provisión de estos servicios, se puede asumir que el consumo de estos rubros evoluciona a la misma tasa que la del valor agregado bruto generado en el sector (ver Gráfico 1). En general, se puede mencionar:

- ✓ La proxy para el consumo privado en restaurantes se elabora a partir de la información mensual proporcionada por el INEI de la actividad de alojamiento y restaurantes (desde el 2007) y del índice mensual de producción de la actividad restaurantes (desde el 2011).
- ✓ Para la construcción de la proxy del consumo de transporte terrestre, se utiliza el índice de producción de la actividad transporte terrestre.
- ✓ La proxy de consumo de telecomunicaciones se construye a partir del valor agregado bruto generado por la actividad de telecomunicaciones y otros (desde el 2007) y del índice mensual de sólo la producción de la actividad telecomunicaciones (desde el 2011).

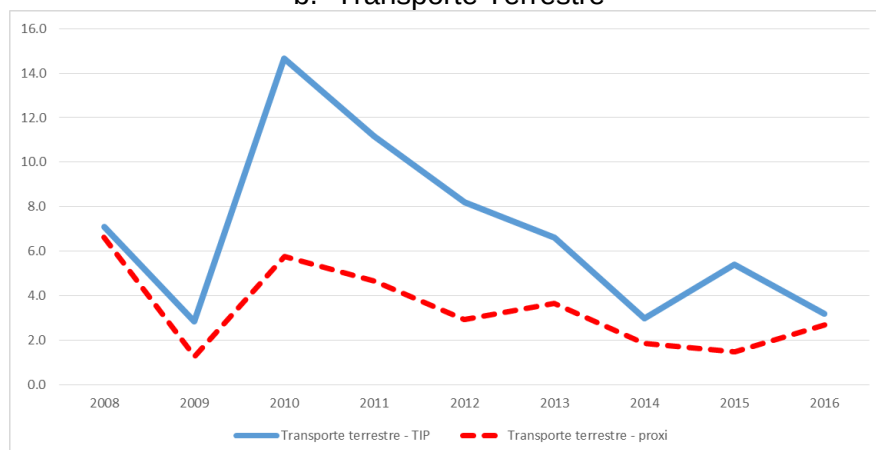
Los otros dos componentes del consumo privado que también están directamente relacionados con el valor agregado bruto son (i) **productos agrícolas** y (ii) **carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza**. La variable proxy del primero es la producción agrícola en tanto que para la segunda variable la proxy es el valor agregado bruto de la producción sectorial pecuaria (ver Gráfico 2). En ambos casos, se toma información mensual del índice de producción desde el 2007.

Gráfico 1
Consumo Privado (tasa de crecimiento anual)

a.- Restaurantes



b.- Transporte Terrestre



c.- Telecomunicaciones

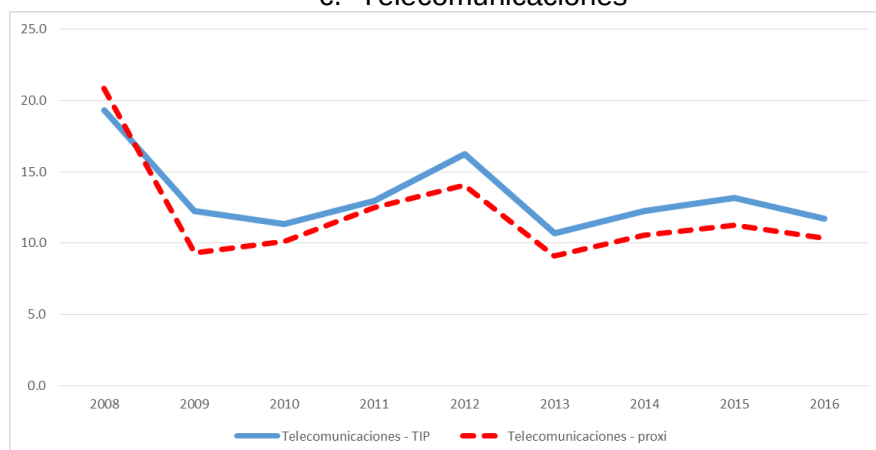
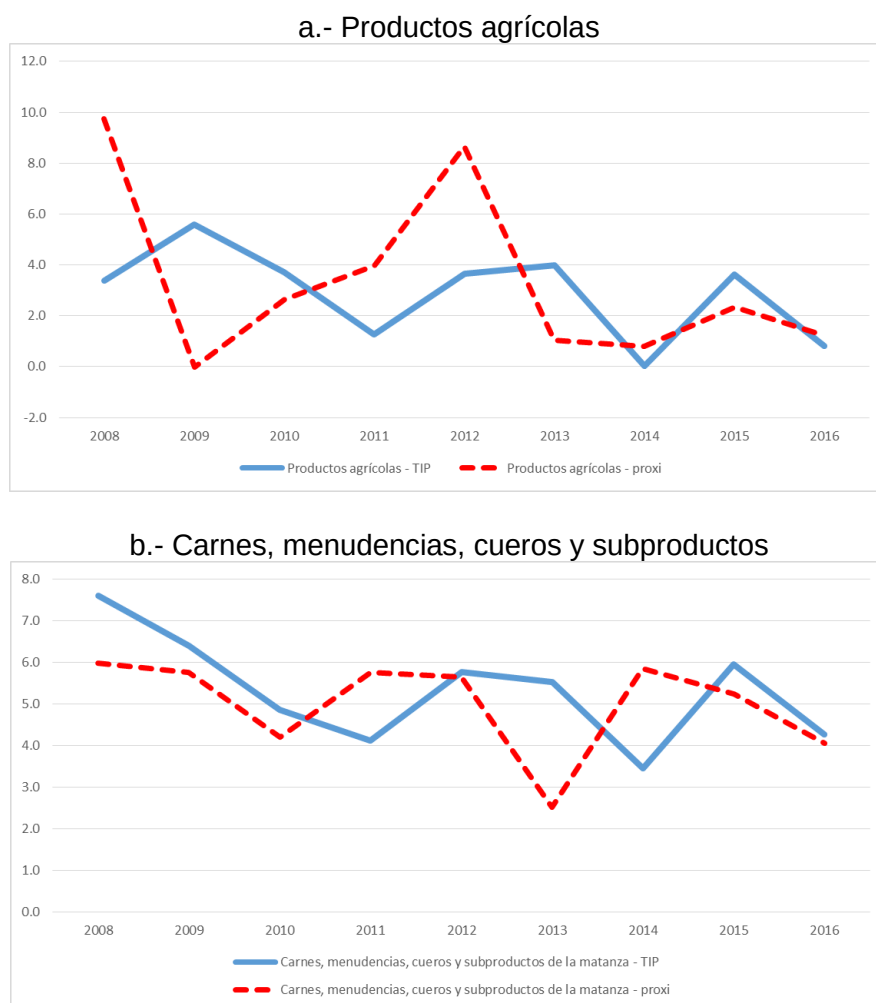


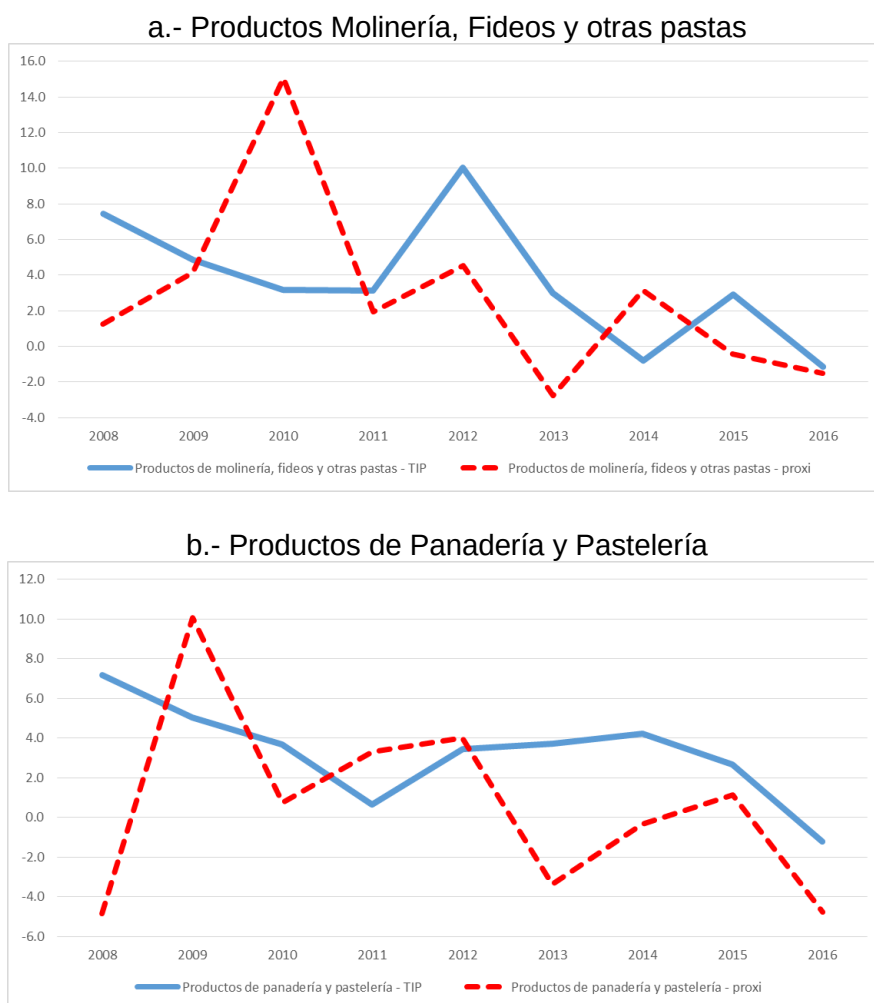
Gráfico 2
Consumo Privado (tasa de crecimiento anual)



Los dos últimos componentes asociados con el valor agregado bruto son (i) **productos de molinería, fideos y otras pastas**, y (ii) **productos de panadería y pastelería**. A diferencia de los componentes anteriores, aquí cabe la posibilidad de almacenamiento, lo cual podría dificultar la aproximación (ver Gráfico 3).

- ✓ La proxi de productos de molinería, fideos y otras pastas se construye en base a información del índice de producción de la actividad de molinería de arroz pilado, de trigo y de fideos. Las tres series representan la actividad generada en el sector.
- ✓ Para aproximar el consumo de productos de panadería y pastelería, se utiliza el índice de producción de la actividad de panadería.

Gráfico 3
Consumo Privado (tasa de crecimiento anual)

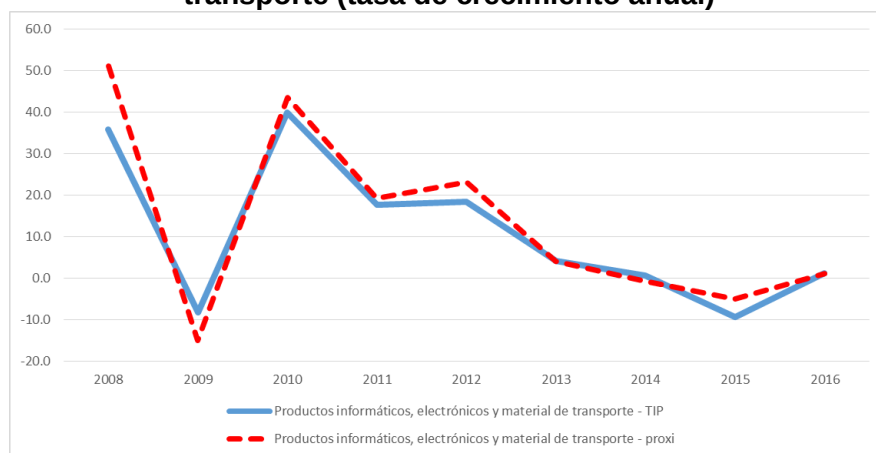


1.2 Variables proxi asociadas con el sector externo

Los dos componentes del consumo privado que están directamente vinculados con importaciones son los de **productos informáticos, electrónicos y ópticos** y el de **material de transporte**. La suma de estos dos componentes origina un nuevo componente, el cual es aproximado con las importaciones de bienes de consumo duradero (ver Gráfico 4).

Al respecto, los rubros de las importaciones que estarían asociados a los dos componentes del consumo representan por lo menos el 66 por ciento del total de importaciones de bienes de consumo duradero (ver Cuadro 4).³

Gráfico 4
Consumo privado en productos informáticos, electrónicos y material de transporte (tasa de crecimiento anual)



Cuadro 4
Importaciones de bienes duraderos (Part. %)

	2007	2016
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	30.2	23.4
Material de transporte	35.8	43.7
Resto	34.0	32.9

Para estimar la variable Proxi, se convierte las importaciones en dólares americanos a soles corrientes con el tipo de cambio interbancario venta. Las importaciones en soles son llevadas a soles reales del 2007 con el deflactor implícito del consumo de productos informáticos y electrónicos y el de material de transporte.

³ Por ejemplo, cabe resaltar que un porcentaje de accesorios de dormitorio que está clasificado como Resto en el Cuadro 4 podría incluirse dentro de los productos electrónicos y con ello incrementar la participación de Productos informáticos, electrónicos y ópticos.

1.3 Variables proxy como una combinación

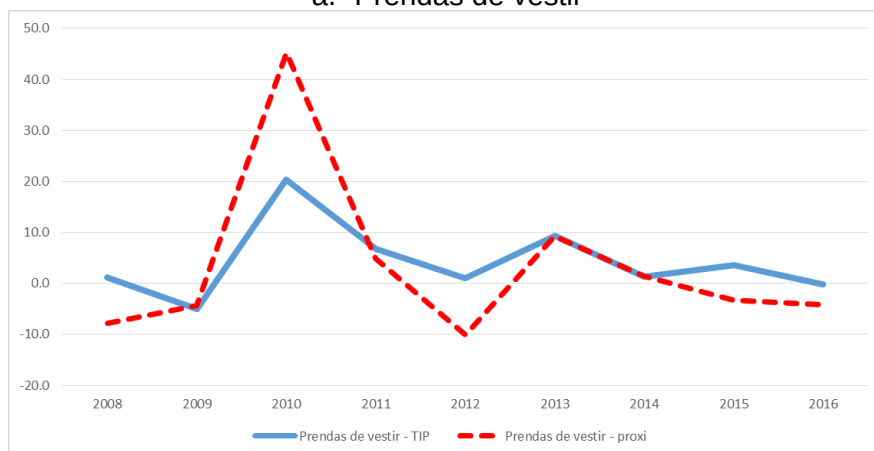
Los siguientes componentes del consumo privado son aproximados a partir de una combinación entre producción doméstica bruta y las compras y/o ventas del sector externo: (i) **prendas de vestir**, (ii) **productos de limpieza y de tocador**, y (iii) **productos farmacéuticos y medicamentos**.

- ✓ La proxy del consumo privado en prendas de vestir se calcula como la suma del valor de la producción doméstica bruta más las importaciones de prendas de vestir (para las partidas de hombres, niños, mujeres y niñas) menos las exportaciones para la partida que abarca prendas de vestir y otros accesorios.
- ✓ La proxy del gasto en productos de limpieza y de tocador es la suma de la producción bruta de fabricación de productos de limpieza y de tocador más las importaciones de partidas que abarcan los conceptos de perfumerías y cosméticos y de productos de limpieza.
- ✓ La proxy de consumo de productos farmacéuticos y medicamentos es la suma de producción bruta de la rama fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos más las importaciones de productos de medicamentos de uso humano.

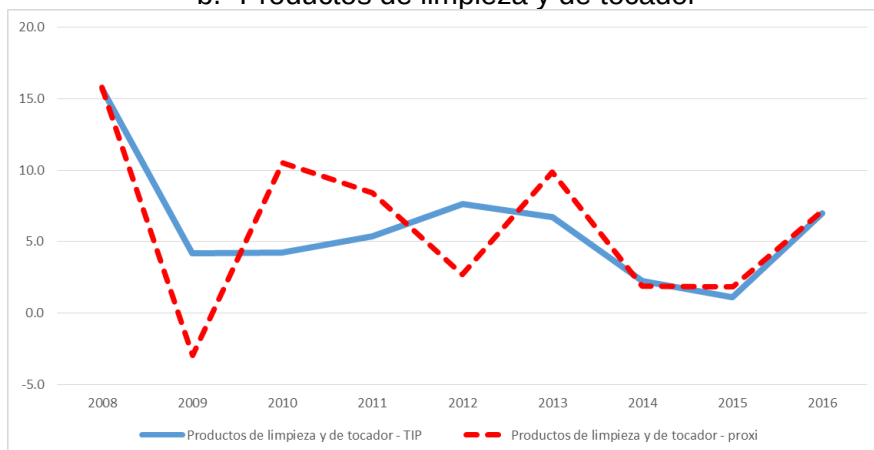
Las importaciones y las exportaciones en dólares americanos son llevadas a soles corrientes con el tipo de cambio interbancario venta. Los valores en soles son convertidos en soles reales del 2007 con el deflactor implícito del consumo en prendas de vestir, en productos de limpieza y de tocador, y de productos farmacéuticos y medicamentos, según corresponda.

Gráfico 5
Consumo Privado (tasa de crecimiento anual)

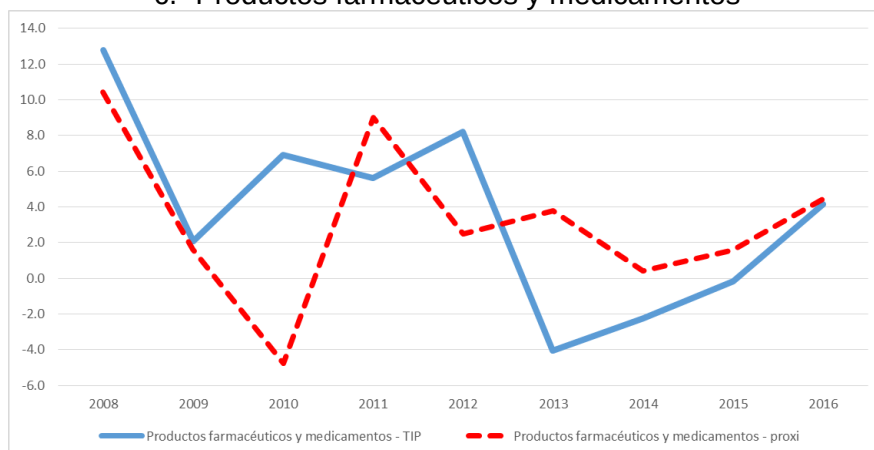
a.- Prendas de vestir



b.- Productos de limpieza y de tocador



c.- Productos farmacéuticos y medicamentos



1.4 Variables proxy asociadas como un indicador de consumo

Los componentes que están asociados a la evolución de una variable proxy que es un indicador de consumo de dicho componente son: **educación privada, salud privada, y servicios financieros.**⁴ Cada variable proxy queda definida como: (ver Gráfico 6)

- ✓ En educación privada, se construye una proxy con información de los ingresos de las instituciones educativas por concepto de pensiones, matrículas y pago único inicial. Para construir la proxy, se utiliza la información del Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE) del Ministerio de Educación (MINEDU).
- ✓ La proxy del consumo en salud privada es el ingreso neto por aportes de las Empresas Prestadoras de Servicios (EPSs) reportada por la Superintendencia de Salud (SuSalud).⁵
- ✓ La proxy del consumo en servicios financieros es el valor de los créditos de consumo reportado por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS). El crédito en dólares se convierte en soles con el tipo de cambio interbancario venta. Luego, se suma el monto obtenido a los créditos en soles, para obtener el crédito total de consumo en soles corrientes. Luego se deflacta como en los casos anteriores.

Para extender la variable proxy de educación y de salud privada, se toma en cuenta el crecimiento del consumo tanto en educación como en salud privada, respectivamente, de la TIP para los periodos faltantes. La conversión en soles reales del 2007 de las variables proxy estimadas se realiza a partir de un deflactor implícito, construido a partir de las TIP para el periodo 2007 - 2016.⁶

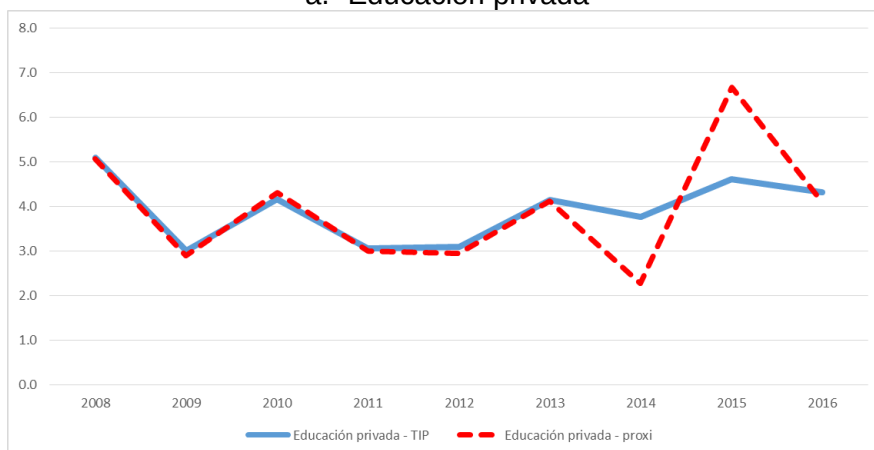
⁴ Cabe mencionar que tanto educación como salud privada se encuentran dentro del rubro de “Otros servicios” en el cálculo del PBI sectorial y es por ello que debe usarse una estrategia diferente de aproximación.

⁵ En entrevistas concedidas por clínicas privadas, se ha informado que el 85 por ciento de sus ingresos corresponde al sistema EPS.

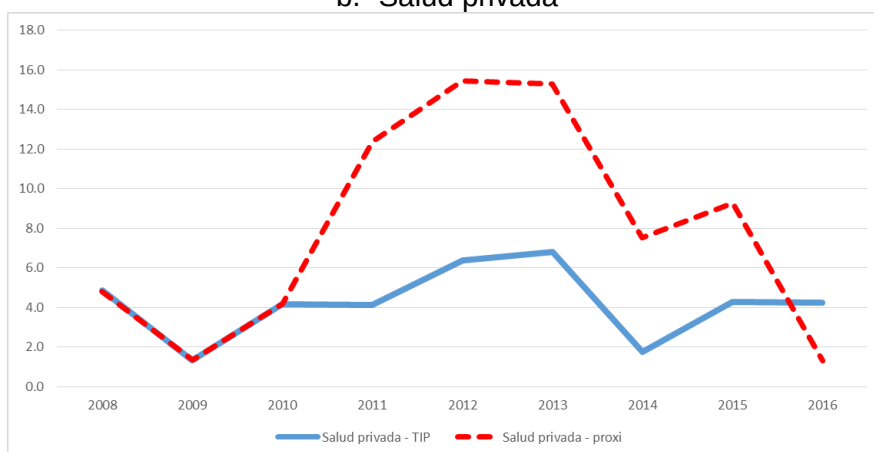
⁶ El deflactor implícito es el ratio entre consumo privado (en educación, salud o servicios financieros) y su respectivo consumo privado real (a precios de 2007).

Gráfico 6
Consumo Privado (tasa de crecimiento anual)

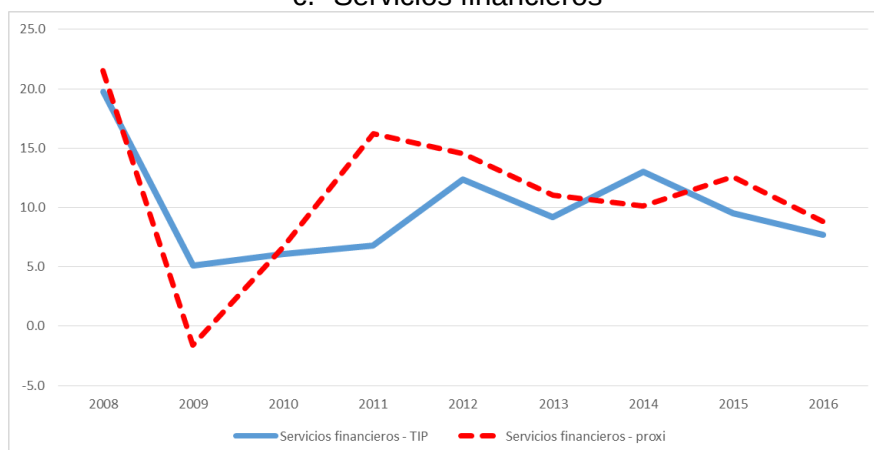
a.- Educación privada



b.- Salud privada



c.- Servicios financieros



2. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO PRIVADO 2007 - 2016

2.1 El Consumo Privado Agregado

Se puede inferir la senda mensual del consumo privado a partir del valor trimestral del consumo privado que reporta el INEI. Para ello, se utiliza el método de tendencia determinística (lineal en parámetros, cuadrática en tendencia y con una restricción de suma) para hallar el valor de consumo privado en cada mes. El método está diseñado para que cada valor trimestral sea distribuido en función a una forma cuadrática que depende del tiempo. Este método es recomendado para variables que tienen un cambio “lento” en el tiempo, como lo es el valor del consumo privado. La forma funcional queda definida como:

$$y_t = a + b * t + c * t^2$$

que está sujeta a la siguiente restricción:

$$Y_T = \sum_{t=1}^3 y_t$$

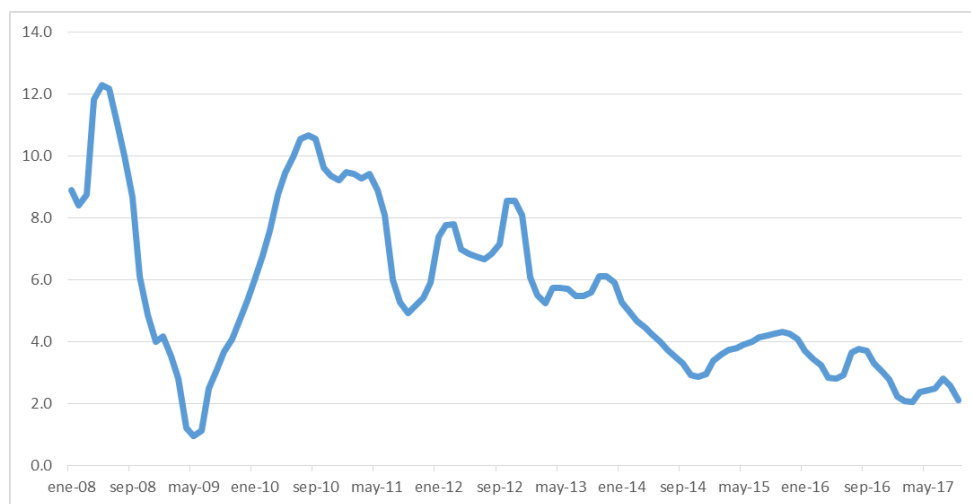
donde Y_T es el valor en soles de un trimestre de consumo; y_t es el valor en soles de un mes de consumo; a , b y c son parámetros, y t es una variable de tendencia. Esta transformación origina una senda mensual de consumo con transiciones “suaves” (ver Gráfico 7).

2.2 Los Componentes Principales

El punto de partida para distribuir los valores anuales de los principales componentes del consumo es la estimación mensual de la variable proxy de dichos componentes. Una vez construida la proxy, se utiliza como ponderador el valor de la proxy de cada mes con respecto a su valor del año para distribuir a lo largo de un año los soles reales de cada componente principal. De esta forma, se respeta la evolución anual de cada componente del consumo privado según la

TIP, pero el comportamiento trimestral o mensual de la serie es similar al de la distribución observada en la variable proxi.

Gráfico 7
Consumo Privado mensual (var. %)



La fuente de información para los componentes que tienen una relación directa con su valor agregado bruto es el INEI. En algunos casos, la proxi requiere tomar en cuenta criterios más específicos que posteriormente sólo reflejen la actividad en la cual se tiene interés.⁷

En el caso del consumo privado en **restaurantes**, el valor anual de la TIP se distribuye en el año como la participación de cada mes en el valor agregado bruto de la actividad del sector. En este caso, se entiende por sector a restaurantes y alojamientos entre el 2007 y el 2010; y a sólo restaurantes entre el 2011 y el 2016.

Para el consumo de **transporte terrestre** se sigue el mismo procedimiento: se construye ponderadores para distribuir los valores anuales de la TIP con la información mensual del índice de producción de la actividad transporte terrestre. El caso del consumo de **telecomunicaciones** está asociado con la información mensual proporcionada por el INEI del PBI generado por la actividad de telecomunicaciones y otros desde el 2007; y de sólo la producción de la actividad telecomunicaciones desde el 2011.

⁷ Por lo general, se cuenta con información suficiente para construir variables proxi desde enero de 2007. Los únicos casos en los cuales se requiere extrapolar son educación y salud privada.

Tanto el consumo de **productos agrícolas** como el de **carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza** se distribuye con la información mensual del índice de producción de las actividades agrícola y pecuaria, respectivamente.

El consumo de **productos de molinería, fideos y otras pastas** se distribuye en base al índice mensual de producción de la actividad de molinería de arroz pilado, de trigo y de la producción de fideos. Las tres series son agregadas y representan la actividad generada en el sector. Para distribuir el componente de consumo de **productos de panadería y pastelería**, se utiliza la información mensual del índice de producción de la actividad de panadería.

El consumo privado de **productos informáticos, electrónicos y ópticos** y de **material de transporte** se distribuye en base a la variable proxy importaciones de bienes de consumo duradero. Las importaciones mensuales en dólares americanos son llevadas a soles con el tipo de cambio interbancario venta de fin de periodo de cada mes. Las importaciones en soles se convierten en soles reales con el deflactor implícito anual del consumo de productos informáticos y electrónicos y el de material de transporte. El deflactor implícito se distribuye en una frecuencia mensual según la participación en el mes del índice compuesto de los componentes del IPC (i) aparatos electrodomésticos y (ii) compra de vehículos; para cada año.

Los siguientes componentes requieren un proceso mixto: **prendas de vestir; productos de limpieza y de tocador; y, productos farmacéuticos y medicamentos**. En estos casos se toma información mensual del valor agregado de producción de la actividad relacionada a dicho consumo. Luego, se utiliza la mencionada distribución para repartir en frecuencia mensual la producción bruta de la tabla insumo producto para cada año. Al valor mensual de producción bruta se le adiciona las importaciones y se le resta las exportaciones que también están relacionadas con el componente a estimar.

Las importaciones y las exportaciones siguen el mismo proceso que el de las importaciones de bienes de consumo duradero. Cabe, mencionar que el deflactor implícito de cada componente se convierte a un periodo mensual según la participación en el mes de aquellos índices del IPC que está relacionado con cada componente (índice de textiles; de artículos de cuidado personal y de limpieza; y, de productos medicinales).

Las variables proxy que han sido elaborados a partir de un indicador de consumo asociado a un componente por lo general están sujetos a supuestos adicionales y no necesariamente pueden ser estimados para todo el periodo muestral 2007 – 2016. En tales casos, la información restante se completa con la variación anual de la tabla insumo producto y la distribución observada en los años con información.

La proxy del consumo en **educación privada** es el ingreso de los centros educativos por los conceptos de pago de pensiones, de pago de matrícula y del pago único por cuota inicial de ingreso. Para aproximar la evolución mensual del gasto en educación privada en el periodo sin información, se utiliza la participación promedio mensual de los ingresos anuales por parte de las instituciones educativas, estimados del 2013 al 2016 (ver Cuadro 5).

De las TIP, se construye un deflactor implícito como el ratio entre el consumo privado y el consumo privado real en educación privada para el periodo 2007 - 2016. Para distribuir el deflactor a lo largo de un año, se utiliza el IPC de Educación. Con este índice, se deflacta los gastos nominales estimados.

El consumo de **salud privada** se aproxima con la información mensual del ingreso neto por aportes a la EPSs para el periodo 2010 – 2017. Similar a educación privada, se construye un deflactor implícito, el cual se distribuye a lo largo de un año según el IPC de salud. Con este índice, se deflacta los ingresos nominales. Para estimar la conducta mensual de la proxy en el periodo 2007 – 2009, se utiliza el consumo en salud privada de la TIP y se distribuye como la participación promedio de la variable proxy estimados del 2010 al 2016 (ver Cuadro 5).

El consumo de **servicios financieros** se distribuye en base a la proxy de los créditos de consumo. El crédito en dólares de cada mes se convierte en soles con el tipo de cambio interbancario venta. Luego, se suma el crédito a soles del mismo mes para obtener el crédito total de consumo en soles corrientes. Dichos valores son transformados a soles reales con el deflactor implícito de las TIP, el cual a su vez se distribuye a lo largo de cada año con el IPC.

Cuadro 5
Participación porcentual de variables proxi de Educación y Salud

	Proxi de ingresos de instituciones educativas 1/	Ingresos netos por aportes a las EPSs 2/
Enero	0.2	8.0
Febrero	0.8	7.8
Marzo	5.4	7.9
Abril	12.1	8.0
Mayo	10.1	8.0
Junio	9.6	8.2
Julio	9.8	8.4
Agosto	10.0	8.8
Septiembre	10.2	8.5
Octubre	10.5	8.6
Noviembre	10.6	8.6
Diciembre	10.7	9.1
1/ Promedio del periodo 2013 - 2016.		
2/ Promedio del periodo 2010 - 2016.		

2.3 Autoconsumo e Instituciones sin Fines de Lucro

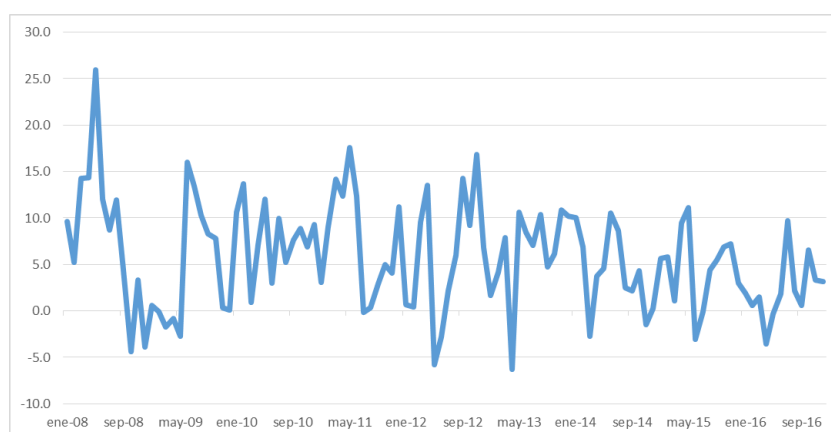
La distribución del rubro que agrega el autoconsumo y el consumo de instituciones sin fines de lucro (ISFL) se hacen en base al consumo privado total. La participación del consumo privado en cada trimestre con respecto a su valor en el año sirve como un ponderador para asignar el valor anual de autoconsumo y de ISFL.

La cantidad de soles reales de cada trimestre de esta categoría, a su vez, se distribuye mensualmente con la participación del consumo mensual privado (estimado en el apartado 2.1) con respecto a su valor en el trimestre.

2.4 Rubro Otros

Una vez que se tiene determinado los montos en soles reales de los componentes principales; de autoconsumo; de ISFL; y de consumo privado agregado; el rubro Otros es la cantidad de soles que se requiere para alcanzar el consumo privado del mes (ver Gráfico 8).

Gráfico 8
Rubro Otros (en var. %, mensual)



3. “OTROS” COMO REGULADOR

La propuesta metodológica también considera el caso en el cual no se cuenta con una TIP, sin embargo si se cuenta con información trimestral y anual del consumo privado. En cada trimestre que el INEI reporta consumo privado, se gana un punto de inicio pues es un dato que se puede convertir a frecuencia mensual con el método de tendencia determinística.

El ejercicio consiste en distribuir el valor de los componentes del consumo en un año en base a las variables proxy que si son observadas. Una de las grandes ventajas de las metodologías del tipo “bottom-up” es que tienden a compensar proyecciones optimistas con pesimistas y, en promedio, tienen mejores proyecciones. Con el consumo privado agregado mensual estimado y dada la alta correlación entre consumo privado agregado y la suma de autoconsumo con ISFL, se puede hacer crecer este último a la misma tasa de crecimiento del consumo privado.

En línea con lo anterior, Otros puede funcionar como un regulador de proyección. En historia, este rubro tiene determinadas características en lo que respecta a participación, contribución y tasa de variación que limitarían los valores que puede tomar al momento de realizar proyecciones.

El margen de cambio de las características de Otros a nivel de variaciones anuales debe estar limitado por su historia, registrada en el periodo 2007 - 2016:

- ✓ La tasa de variación oscila entre 2 y 8 por ciento.
- ✓ Representa entre 33 y 34 por ciento del consumo privado.
- ✓ La contribución al crecimiento del consumo privado oscila entre 1 y 3 por ciento.

En general, y para otras frecuencias de tiempo (trimestral y mensual), se puede considerar los valores límites estimados a partir de los percentiles al 5 y 95 por ciento como las principales características de esta serie de tiempo (ver Cuadro 6).

Cuadro 6
Percentiles de las características de Otros

	Mensual		Trimestral		Anual	
	5%	95%	5%	95%	5%	95%
Variación	-2.2	13.4	-0.5	11.7	3.0	7.9
Participación	29.3	40.3	29.7	38.9	32.9	33.7
Contribución	-0.7	4.5	-0.2	3.9	1.0	2.7

4. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.1 En años previos

En general se puede argumentar que la variación anual del consumo privado está altamente correlacionada con el crecimiento agregado de los componentes principales. Tasas de crecimiento altas de los componentes principales están asociadas con tasas altas del consumo privado agregado total (ver Cuadro 7).

Cuadro 7
Componentes principales y Consumo privado (var. %)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Componentes principales	10.4	2.5	10.5	7.7	8.8	5.9	4.0	3.8	3.9
Consumo privado real	8.9	3.1	9.1	7.2	7.4	5.7	3.9	4.0	3.3

Para evaluar la metodología en el periodo 2007 - 2016, se asume que se proyecta de manera precisa cada una de las variables proxy para cada año. Luego, se evoluciona cada componente principal a la misma tasa que crece su variable proxy. El resultado obtenido por componente se puede comparar con el resultado observado en la TIP de cada año. Finalmente, se consolida los resultados obtenidos por componentes en la categoría Componentes Principales, sea por variables proxy o por TIP para cada año (ver Cuadro 8).

La aproximación con las variables proxy de los Componentes Principales es bastante cercana a las tasas de variación observados en las TIPs. En el agregado, los errores de proyección positivos se compensan con los errores negativos. No obstante que en los años 2010 y 2011 el error de proyección es de apenas 0,1 por ciento, en el 2009 se obtuvo una diferencia de 1,7 por ciento entre el valor de TIP y el obtenido por variables proxy. Ello sugiere que después de periodos de crisis internacionales, el método tiende a subestimar el crecimiento del consumo privado, dado el mayor vínculo de las proxy con la actividad económica.

El siguiente ejercicio tiene como objetivo identificar la bondad del método para distribuir a lo largo de un año. Para ello, se asume que no se cuenta con la TIP del 2016, que se pronostica de manera precisa cada una de las variables proxy, y que Otros se comporta dentro de los parámetros identificados en la sección previa. Los pasos a seguir para proyectar un año quedan determinados de la siguiente forma:

- ✓ Usar los pronósticos de cada proxy para evolucionar los componentes principales y agregar todos los pronósticos para cada trimestre y año.
- ✓ El consumo privado anual crece a la misma tasa que el de los componentes principales.
- ✓ Usar tendencias determinísticas para obtener los soles reales que corresponden al consumo privado real de cada mes y trimestre, en base a la tasa de crecimiento anual del paso previo.
- ✓ Autoconsumo e ISFL crecen a la misma tasa que el consumo privado (trimestre y año).
- ✓ Se determina Otros como la cantidad de soles que se necesita en el trimestre para completar los soles reales de consumo privado ($\text{Otros} = \text{Consumo privado} - \text{Autoconsumo} - \text{Componentes principales del consumo}$).

Cuadro 8
Componentes principales y sus variables proxi (var. %)

	2008			2009			2010	
	TIP	Proxi		TIP	Proxi		TIP	Proxi
Restaurantes	9.6	9.6		0.0	0.9		10.1	7.6
Transporte terrestre	7.1	6.6		2.8	1.3		14.7	5.7
Educación privada	5.1	5.1		3.0	3.0		4.2	4.2
Productos agrícolas	3.4	9.7		5.6	0.0		3.7	2.6
Prendas de vestir	1.2	-7.8		-5.1	-4.4		20.4	45.2
Telecomunicaciones	19.3	20.9		12.3	9.3		11.3	10.1
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	7.6	6.0		6.4	5.8		4.9	4.2
Productos de limpieza y de tocador	15.7	17.9		4.2	-1.6		4.2	10.1
Productos de molinería, fideos y otras pastas	7.4	6.6		4.9	5.4		3.2	6.2
Salud privada	4.9	4.9		1.3	1.3		4.2	4.2
Servicios financieros	19.7	21.6		5.1	-1.6		6.1	6.7
Productos de panadería y pastelería	7.2	-4.8		5.0	10.1		3.7	0.7
Productos farmacéuticos y medicamentos	12.8	12.9		2.1	0.4		6.9	-6.2
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	35.9	51.1		-8.3	-15.0		40.0	43.6
Componentes Principales	10.4	10.8		2.5	0.8		10.5	10.6
Consumo privado	8.9			3.1			9.1	

	2011			2012			2013	
	TIP	Proxi		TIP	Proxi		TIP	Proxi
Restaurantes	10.0	9.9		10.6	10.1		6.0	6.2
Transporte terrestre	11.2	4.7		8.2	2.9		6.6	3.7
Educación privada	3.1	3.1		3.1	3.1		4.1	4.1
Productos agrícolas	1.3	4.0		3.6	8.7		4.0	1.0
Prendas de vestir	6.8	4.9		0.9	-10.2		9.3	9.3
Telecomunicaciones	13.0	12.5		16.3	14.1		10.7	9.1
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	4.1	5.8		5.8	5.6		5.5	2.5
Productos de limpieza y de tocador	5.4	7.1		7.6	3.6		6.7	8.0
Productos de molinería, fideos y otras pastas	3.1	-1.6		10.0	8.7		3.0	-1.7
Salud privada	4.1	4.1		6.4	6.4		6.8	6.8
Servicios financieros	6.8	16.2		12.4	14.5		9.2	11.0
Productos de panadería y pastelería	0.6	3.3		3.5	4.0		3.7	-3.4
Productos farmacéuticos y medicamentos	5.6	6.8		8.2	2.8		-4.1	0.0
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	17.7	19.3		18.4	23.1		4.1	4.1
Componentes Principales	7.7	7.6		8.8	7.6		5.9	4.8
Consumo privado	7.2			7.4			5.7	

	2014			2015			2016	
	TIP	Proxi		TIP	Proxi		TIP	Proxi
Restaurantes	6.2	5.5		2.9	3.4		2.5	2.7
Transporte terrestre	3.0	1.8		5.4	1.5		3.2	2.7
Educación privada	3.8	3.8		4.6	4.6		4.3	4.1
Productos agrícolas	0.0	0.8		3.6	2.3		0.8	1.2
Prendas de vestir	1.3	1.3		3.6	-3.3		-0.2	-4.2
Telecomunicaciones	12.3	10.6		13.2	11.2		11.7	10.3
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	3.4	5.8		6.0	5.2		4.3	4.0
Productos de limpieza y de tocador	2.2	1.9		1.1	0.2		7.0	8.5
Productos de molinería, fideos y otras pastas	-0.8	0.0		2.9	3.0		-1.1	-0.7
Salud privada	1.7	1.7		4.3	4.3		4.2	1.3
Servicios financieros	13.0	10.1		9.5	12.6		7.7	8.9
Productos de panadería y pastelería	4.2	-0.4		2.7	1.2		-1.2	-4.8
Productos farmacéuticos y medicamentos	-2.2	-1.7		-0.2	-2.7		4.2	5.4
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	0.6	-0.7		-9.3	-5.0		1.2	1.0
Componentes Principales	4.0	3.4		3.8	3.0		3.9	3.4
Consumo privado	3.9			4.0			3.3	

Los resultados del 2016 muestran una desaceleración “suave” del consumo entre el 2015 y el 2016. En contraste, de seguir el patrón de crecimiento de componentes principales se tendría un comportamiento más errático del consumo (ver Cuadro 9).

Cuadro 9
Ejercicio de proyección (var. %)

	2015					2016*				
	I	II	III	IV	Año	I	II	III	IV	Año
Consumo privado	3.6	3.9	4.2	4.2	4.0	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Autoconsumo e ISFL	2.3	2.7	3.0	3.0	2.7	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Consumo de Hogares (Mercado)	3.7	4.0	4.3	4.3	4.1	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Nota: Componentes principales	3.3	3.3	4.9	3.6	3.8	4.3	4.3	3.2	1.9	3.4
* Estimado en base a variables proxy por componentes.										

En comparación con los resultados observados del 2016 se puede apreciar que los valores de consumo privado proyectados son bastante cercanos a los registrados en la TIP (año) y anunciado de manera agregada por el INEI (trimestre). No obstante que la metodología no puede capturar los periodos de aceleración y desaceleración, en promedio en el año tiende a tener un buen desempeño con pocos supuestos (ver Cuadro 10).

Cuadro 10
Ejercicio de proyección (var. %)

	2016					2016*				
	I	II	III	IV	Año	I	II	III	IV	Año
Consumo privado	3.5	2.9	3.7	3.0	3.3	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Autoconsumo e ISFL	2.8	2.2	3.0	2.4	2.6	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Consumo de Hogares (Mercado)	3.5	2.9	3.8	3.1	3.3	3.7	3.5	3.3	3.1	3.4
Nota: Componentes principales	5.0	4.7	3.7	2.4	3.9	4.3	4.3	3.2	1.9	3.4
* Estimado en base a variables proxy por componentes.										

4.2 El año siguiente sin TIP

En este ejercicio se asume que Otros tendría la misma participación en el consumo privado que la observada en el 2016. Con las variables proxy conocidas, la proyección del consumo

privado en base a componentes principales para el 2017 es de 2,4 por ciento (ver Cuadro 11). Ello contrasta con el crecimiento observado de 2,5 por ciento, reportada por el INEI.

Cuadro 11
Consumo privado por componentes principales (Var. %)

	2016	2017*
Autoconsumo e ISFL	2,6	2,4
Consumo de Hogares (Mercado) - Componentes	3,3	2,4
Restaurantes	2,5	1,2
Transporte terrestre	3,2	1,6
Educación privada	4,3	8,4
Productos agrícolas	0,8	2,6
Prendas de vestir	-0,2	-4,1
Telecomunicaciones	11,7	10,7
Carnes, menudencias, cueros y subproductos de la matanza	4,3	2,7
Productos de limpieza y de tocador	7,0	-11,0
Productos de molinería, fideos y otras pastas	-1,1	-1,7
Salud privada	4,2	1,6
Servicios financieros	7,7	4,9
Productos de panadería y pastelería	-1,2	3,1
Productos farmacéuticos y medicamentos	4,2	0,7
Productos informáticos, electrónicos y material de transporte	1,2	1,3
Otros	2,3	2,4
Consumo Privado	3,3	2,4
Notas:		
Componentes principales	3,9	2,4
Participación de Otros en Consumo Privado	32,9	32,9

* Estimado en base a variables proxy por componentes.

El crecimiento se sustenta en el mayor consumo tanto de telecomunicaciones y de educación privada, parcialmente compensado por la caída en el consumo de productos de limpieza y de tocador.⁸

Con respecto al crecimiento del rubro Otros en el año cabe precisar que está en el rango observado en historia. Las tasas de variación trimestrales que registraría están en el rango de 2 y 5 por ciento, lo cual también está dentro de los valores observados en historia.

Otras características de Otros como participación (entre 33 y 37 por ciento en cada trimestre) y de contribución (entre 1 y 2 por ciento en cada trimestre) también se encuentran dentro de los intervalos con mayor registro en años previos.

⁸ Cabe mencionar que el mayor consumo de telecomunicaciones está asociado con el mayor servicio de internet y televisión por suscripción, del servicio de telefonía y del servicio de transmisión de datos. Según el INEI, los mencionados crecimientos se dieron en un marco de despliegue de nuevas redes y las continuas campañas brindadas por las empresas operadoras, de planes con llamadas ilimitadas en líneas prepago, control y postpago.

5. CONCLUSIONES

Los métodos de estimación de variables macroeconómicas tienden a medir alguna característica agregada de la economía. El consumo privado en particular mide el gasto de todas las familias de una economía sobre un conjunto de bienes y servicios para un periodo de tiempo específico. En tal sentido, el método propuesto en este trabajo apunta a identificar los 14 componentes más importantes del consumo (componentes principales) y a partir de las cuales se identifica un conjunto de variables proxy.

Además, el método permite extender la disponibilidad de información de aquellos componentes principales y pasar de una dimensión anual (de las TIP) a una dimensión mensual o trimestral (a partir de variables proxy).

El método también permite realizar pronósticos con un bajo error de proyección. Con pocos supuestos se puede establecer sendas de proyección para diferentes tipos de frecuencia de series de tiempo. La ventaja de realizar proyecciones bajo este método es que permite determinar cuáles son los fundamentos del comportamiento futuro del consumo privado.

Con respecto al método, la agenda pendiente gira en torno a la evaluación de nuevas variables proxy. No obstante que el desempeño de las variables en conjunto tiene un buen poder de predicción, es posible que alguna otra variable capture mejor el consumo de algunos de aquellos componentes principales ya identificados.

Con respecto a los resultados del método, se puede analizar cambios en patrones de consumo, calibrar modelos teóricos o analizar choques específicos a alguno de los componentes. Por ejemplo, Castillo y otros (2014) utilizan la clasificación de transable / no transable de Stockman y Tesar (1995) y calibran el porcentaje de producción para cada

uno de estos sectores para economías de Latinoamérica. Un análisis similar se puede sustentar para las diferentes funciones de consumo que la literatura vinculada suele emplear.

REFERENCIAS

Alvarez, F., Atkeson, A., Kehoe, P. (2002). “Money, Interest Rates, and Exchange Rates with Endogenously Segmented Markets” *Journal of Political Economy* 110(1): 73 – 112.

Castillo, P., Carrera, C., Ortiz, M., Vega, H. (2014). "Spillovers, capital flows and prudential regulation in small open economies," BIS Working Papers 459, Bank for International Settlements.

Evans, P., Hasan, I. (1994). “Are consumers Ricardian? Evidence for Canada”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Volume 34, Issue 1, Pages 25-40.

Obstfeld, M., Rogoff, K. (1996). “Foundations of International Macroeconomics”, The MIT Press. 804 páginas.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). “Panorama de la Economía Peruana 1950-2016: Año Base 2007”. 150 páginas.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). “Perú: Cuentas Nacionales 2007 - Año Base 2007”. 436 páginas.

Monacelli, T., 2005. “Monetary Policy in a low pass-through environment.” *Journal of Money, Credit, and Banking* 37(6): 1047–1066.

Stockman, A., Tesar, L. (1995). "Tastes and Technology in a Two-Country Model of the Business Cycle: Explaining International Comovements," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 85(1), pages 168-185, March.

Walsh, C. (2010). “Monetary Theory and Policy”, Tercera edición, The MIT Press. 613 páginas.