



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**Estimación del sobre precio del papel higiénico y el ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación de este cártel en Perú**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de Economista

**Manuel Alexander Santacruz Becerra**

Revisor(es):  
Mgtr. Harry Omar Patrón Torres

Piura, febrero de 2021

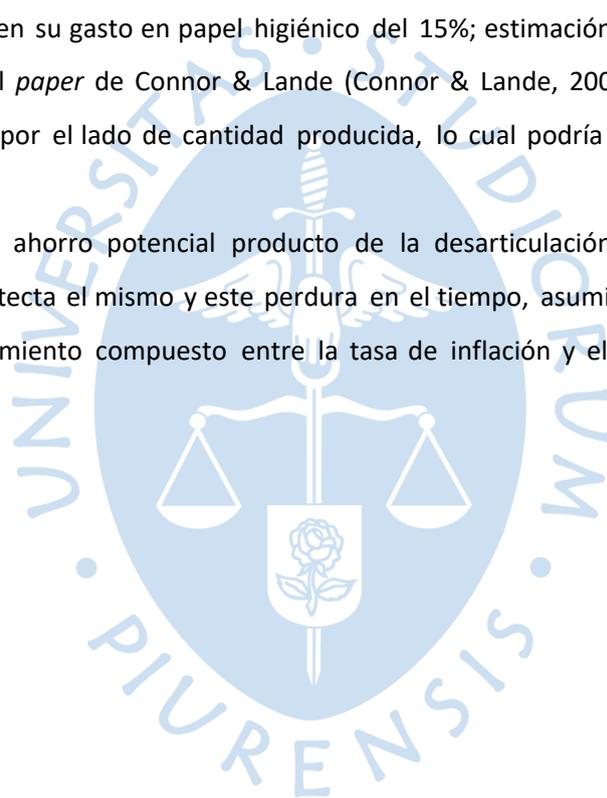


## Resumen

El objetivo del presente trabajo es poder estimar el sobre precio del papel higiénico y el ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación de este cartel en Perú, el cual operó entre 2005-2014. Para lo cual se tomó como base el *paper* desarrollado por Indecopi (2018), en el que puede aplicar la metodología de estimación a través del modelo de Hausman & Taylor, dado que se ajusta más al comportamiento de las variables regresoras; y se refrenda su utilización, frente a un modelo de efectos fijos (utilizado por el *paper* base) o de efectos aleatorios, a través del test de Hausman.

Producto de la estimación, se puede obtener que el sobre-precio o efecto en el gasto de papel higiénico per cápita anual en el periodo 2005-2014 es de S/ 4.4, lo que comprueba el efecto nefasto que causa un cartel en el bienestar del consumidor. Producto de la actividad colusoria el consumidor promedio podría enfrentar un sobre costo en su gasto en papel higiénico del 15%; estimación que se ajusta a la evidencia empírica encontrada en el *paper* de Connor & Lande (Connor & Lande, 2005). Esto sin contar con las repercusiones generadas por el lado de cantidad producida, lo cual podría limitar aún más el acceso de los consumidores.

Finalmente, se estima el ahorro potencial producto de la desarticulación del cartel siempre que se suponga que nunca se detecta el mismo y este perdura en el tiempo, asumiendo una tasa de descuento social y una tasa de crecimiento compuesto entre la tasa de inflación y el crecimiento poblacional.





## Tabla de contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1 Informe de experiencia profesional .....</b>	<b>9</b>
1.1 Aspectos generales y descripción de la empresa .....	9
1.2 Desarrollo profesional dentro de la institución .....	9
1.2.1 <i>Supervisión in-situ</i> .....	10
1.2.2 <i>Supervisión extra-situ</i> .....	10
<b>Capítulo 2 Estimación del sobre precio del papel higiénico y el ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación de este cártel en Perú .....</b>	<b>13</b>
2.1 Introducción.....	13
2.2 Cártel del papel higiénico en el Perú .....	13
2.3 Mercado del papel higiénico en el Perú.....	14
2.4 Metodología .....	15
2.5 Estimación bajo el modelo de Hausman & Taylor .....	18
2.6 Ahorro estimado del consumidor .....	21
<b>Conclusiones .....</b>	<b>23</b>
<b>Lista de referencias.....</b>	<b>25</b>
<b>Notas a pie de página .....</b>	<b>27</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>29</b>
Apéndice A. Estimación efectos fijos base .....	31
Apéndice B. Estimación efectos fijos reducida .....	32
Apéndice C. Estimación efectos aleatorios reducida .....	33

Apéndice D. Test de Hausman.....	34
Apéndice E. Estimación Hausman y Taylor .....	35
Apéndice F. Estimación Hausman y Taylor reducida .....	36
Apéndice G. Test de Hausman validación.....	37
Apéndice H. Estimación Hausman y Taylor sin intercepto .....	38
Apéndice I. Test de Hausman validación sin intercepto.....	39
<b>Anexos .....</b>	<b>41</b>
Anexo A. Variables .....	43
Anexo B. Hoja de vida.....	44



## Introducción

El presente trabajo ha sido elaborado en el marco del proceso de obtención del título profesional de economista por la Universidad de Piura para su autor, el mismo que se divide en dos secciones. La primera ligada a la experiencia profesional del autor luego de terminar la universidad, y como la formación recibida en los sendos cursos impartidos por la Universidad de Piura prepararon al autor para poder adaptarse al mundo laboral.

En la segunda sección se desarrolla la estimación del sobre precio del papel higiénico y el ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación de este cártel en Perú, empezando con el concepto de cártel y los nefastos efectos que estos representan en la economía y particularmente en el bienestar del consumidor. Luego se desarrolla brevemente el concepto de programa de clemencia, el cual se encuentra recogido en la normativa nacional.

Consecuentemente, pasamos a revisar el caso relevante del cártel del papel higiénico el cual operó entre 2005-2014 en el Perú. Este cártel incurrió en una práctica colusoria horizontal, en la modalidad de acuerdo para la fijación concertada de precios y condiciones comerciales de acuerdo a la Resolución<sup>1</sup> de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI. Posteriormente analizamos el Documento de trabajo N° 03-2018/GEE del INDECOPI el cual servirá de base para la estimación del sobre precio en el gasto en papel higiénico, en donde evidenciamos que se puede mejorar la estimación adaptando el modelo a la definición de estimador bajo el modelo de Hausman y Taylor, esto debido al comportamiento de los regresores y presentar estimadores consistentes de acuerdo al test de Hausman, frente a las estimaciones de efectos aleatorios o de efectos fijos.

Finalmente obtenemos los resultados de la estimación del sobre precio del papel higiénico, el cual de acuerdo a nuestros cálculos se encontraría en un 15% a consecuencia de la existencia del cártel.



## Capítulo 1 Informe de experiencia profesional<sup>2</sup>

En el presente capítulo se desarrollará el informe respecto de mi experiencia profesional en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), sobre lo cual se busca exponer como la formación académica recibida en la Universidad de Piura ha contribuido en mi desarrollo profesional.

### 1.1 Aspectos generales y descripción de la empresa

La Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) es el organismo peruano encargado de la regulación y supervisión de los Sistemas Financiero, de Seguros, Privado de Pensiones (SPP) y Cooperativo, así como también de la prevención y detección del lavado de activos y del financiamiento del terrorismo. Es una institución autónoma reconocida como tal dentro de la Constitución Política del Perú; la cual se rige de acuerdo a lo señalado en la Ley General del Sistema Financiero y Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (Ley N° 26702). El principal objetivo de la SBS es preservar los intereses de los depositantes, de los asegurados, de los afiliados al SPP y de los cooperativistas.

La visión de la SBS es construir un sistema financiero, de seguros, pensiones y cooperativo sólido, íntegro e inclusivo, asimismo, su misión es supervisar el buen funcionamiento de los sistemas financiero, de seguros, privado de pensiones y cooperativo de ahorro y crédito preservando su estabilidad e integridad financiera y una adecuada conducta de mercado, a fin de proteger los intereses y derechos de los ciudadanos, y contribuir con el Sistema de Lucha contra el Lavado de Activos y Financiamiento del Terrorismo y con la Inclusión Financiera, para colaborar con el bienestar y el desarrollo del país. Dentro de los valores institucionales, la SBS profesa la integridad, prudencia, previsión, responsabilidad y vocación de servicio. (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, s. f.)

A nivel organizacional la Superintendencia se divide en: cinco superintendencias adjuntas denominadas órganos de línea, cinco superintendencias adjuntas denominadas órganos de asesoría y seis adjuntas denominadas órganos de apoyo, cada uno de los cuales cumple un rol importante en la misión institucional.

### 1.2 Desarrollo profesional dentro de la institución

El inicio de la carrera profesional dentro de la SBS se remonta hacia junio de 2014, luego de participar dentro del programa de extensión SBS 2014, fui seleccionado para ingresar a laborar en la institución.

Al ingresar a SBS obtuve el puesto de Inspector de Banca dentro de la superintendencia adjunta de Banca y Micro finanzas en el departamento de Supervisión Bancaria "A". Nuestro departamento se encarga de velar por la supervisión integral de un *pool* de instituciones financieras y bancarias que han sido asignadas. Las labores de supervisión se pueden agrupar en dos grandes grupos, los cuales son a su vez complementarios entre sí: Supervisión *in-situ* y supervisión *extra-situ*.

### **1.2.1 Supervisión *in-situ***

Dentro de sus atribuciones conferidas en la Ley N° 26702, la SBS puede realizar auditorías o inspecciones inopinadas a las entidades supervisadas bajo su cargo, las cuales se denominan *in-situ*, estas inspecciones buscan velar por el correcto funcionamiento de las empresas, evaluar los riesgos asumidos, validar la calidad crediticia de su cartera, evaluar procesos crediticios, evaluar el correcto registro contable de las operaciones, entre otros aspectos. Por lo cual, anualmente se planifican inspecciones de carácter general a las empresas supervisadas, estas inspecciones se encuentran enmarcadas dentro de un ciclo o proceso supervisor el cual busca evaluar de forma integral a las empresas; dentro del ciclo supervisor se evalúa el nivel de exposición por tipología de crédito<sup>3</sup> y productos ofrecidos, el nivel de riesgo crediticio por los segmentos antes señalados, medido a través de distintos indicadores como pueden ser la clasificación del deudor<sup>4</sup> definida de acuerdo a lo señalado en la Resolución SBS 11356 – 2008, la situación contable de la cartera<sup>5</sup>, el gasto de provisión<sup>6</sup> de la cartera u otro tipo de medida de riesgo crediticio. Luego de identificar los segmentos de riesgo más relevante se planifica una directiva con mayor detalle de los aspectos a revisar, para lo cual se comunica a la empresa que la Superintendencia realizará una revisión de aspectos que considera relevantes y por lo cual solicita se brinden las facilidades e información para que se lleve a cabo la inspección dentro de las instalaciones de la empresa supervisada.

### **1.2.2 Supervisión *extra-situ***

Este proceso de supervisión consiste en realizar un seguimiento continuo a las operaciones la entidad desde las instalaciones de SBS (no es parte de una inspección), el cual consiste en la evaluación y evolución de la calidad de cartera, la evolución de sus estados de situación financiera, la calidad patrimonial, gasto de provisión, evaluar y aprobar operaciones como compra o venta de cartera crediticia, evaluación y aprobación de emisiones de deuda subordinada, absolución de consultas de las empresas supervisadas, entre otros aspectos relacionados a la operación continua de los mismos.

En el primer año de labores dentro de la Superintendencia participé en inspecciones a entidades financieras y bancos del sistema financiero peruano, en los cuales revisé aspectos de riesgo de crédito, riesgo de sobre-endeudamiento, aspectos contables, auditoría interna, evaluación financiera de deudores empresariales, entre otros. Dichas evaluaciones las pude realizar gracias a los conocimientos de gestión de riesgos, contabilidad y análisis financiero recibido en sendos cursos de la universidad así como al apoyo del grupo de analistas con los cuales participe. Cabe señalar que el proceso de adaptación y asimilación a mis nuevas labores se vieron fortalecidas por la formación tanto teórica y práctica recibida, como ejemplo de ello puedo señalar:

En la universidad conocí directamente los conceptos del proceso de gestión de riesgos, mitigante de riesgo, exposición al riesgo, *default*, capacidad de pago; entre otros conceptos muy utilizados en el ámbito bancario y en el proceso de supervisión. Es por ello que ante la tarea de evaluar la capacidad de pago de un deudor y evaluar los riesgos crediticios que representan para las entidades financieras se pudo

realizar dicha tarea.

De la mano de capacidad de pago se encuentra asociado el evaluar el riesgo de sobre-endeudamiento de los deudores de la entidad y si la entidad ha podido identificarlos como tales, producto de sus procesos internos. Es por ello que gracias a los conceptos financieros y contables recibidos en la universidad logré generar y preparar un flujo de caja el cual se encuentre en función a los principales ingresos y egresos del deudor, revisar los estados de situación financiera y de resultados, de los deudores. Adicionalmente aplicar la regulación señalada por la Superintendencia respecto de la gestión del riesgo de sobre-endeudamiento<sup>7</sup>.

Respecto de la revisión de aspectos contables, al llevar cursos intensivos en la generación de estados financieros dentro de la malla curricular en la universidad, la aplicación y revisión de la normativa específica para el sistema financiero<sup>8</sup>, fue una tarea más sencilla. Los conceptos de interés devengado, provisión, gasto y de cuando reconocer un ingreso fueron oportunos a fin de poder realizar revisiones dentro de las labores de inspección a una institución financiera.

Dentro del proceso de seguimiento de deudores que deben seguir las empresas bajo supervisión de la SBS y definido en la Resolución S.B.S. N° 11356-2008, las empresas supervisadas deben evaluar la capacidad de pago y de generación de flujos provenientes de sus operaciones de sus clientes, con las cuales estos puedan afrontar los pagos hacia las empresas del sistema financiero, y en caso de un deterioro se debe identificar el mismo y verse reflejado en la clasificación de riesgo, para lo cual dentro de la normativa regulatoria se identifican 5 estadios de riesgo de los deudores como son una situación normal, con problemas potenciales, deficiente, dudoso y pérdida; estos estadios conllevan un requerimiento específico de provisiones a fin de que los estados financieros de las empresas financieras se encuentren sincerados y reflejen la calidad de su cartera crediticia.

Luego fui promovido al puesto de Analista de Banca dentro de mi departamento, me mantuve dentro del grupo de supervisión *in situ* y alternaba con el equipo de supervisión *extra-situ*, sobre lo cual pude realizar el seguimiento y validación de los ratios patrimoniales de las empresas a mi cargo, evaluar autorización para los distintos procesos de venta de cartera, castigos entre otros. Actualmente, me encuentro en el puesto de Supervisor de Banca y adicional a mis labores antes señaladas, participo en grupos de trabajo en donde se desarrolla desde proyectos regulatorios hasta mejoras en el proceso de supervisión.



## **Capítulo 2 Estimación del sobre precio del papel higiénico y el ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación de este cártel en Perú**

### **2.1 Introducción**

El presente trabajo de suficiencia profesional se basa en el documento de trabajo N° 03-2018/GEE “Ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación del cártel de papel higiénico en el marco del programa de clemencia” desarrollado por la Gerencia de Estudios Económicos de INDECOPI<sup>9</sup>.

Iniciaremos con la definición de “cártel” dentro del ámbito económico, para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE – (s.f.) un cártel es un acuerdo formal entre empresas en una industria oligopólica (pocos vendedores con poder de mercado), los miembros del cártel suelen ponerse de acuerdo respecto a los precios, producción total, cuotas de mercado, asignación de clientes o territorios, entre otras acciones colusorias, las cuales buscan maximizar los ingresos del cártel emulando una industria monopólica. De acuerdo con la OECD (2002) los cárteles perjudican a los consumidores y tienen nefastas repercusiones en la eficacia económica, debido a que pueden conllevar a incrementos de los precios por encima del nivel de competencia y una reducción de la producción; por lo cual ante esto los consumidores solo pueden negarse a pagar el precio solicitado por el cártel, pero ello conlleva a no poder adquirir dichos productos o en caso contrario aceptar pagar el precio fijado por el cártel haciendo que este genere utilidades superiores a las que generaría en un mercado de libre competencia.

Además, los cárteles suelen proteger a sus miembros frente a las investigaciones de entidades reguladoras que buscan descubrir el funcionamiento de un cártel o generan un círculo muy cerrado y estructurado sobre el cual actuar de forma colusoria. Ante estas formas de actuar y lo difícil que puede resultar identificar una acción colusoria es usual que las entidades reguladoras establezcan incentivos para desarticular un cártel o incentivar que se denuncie el mismo a fin de obtener ciertos beneficios. Dichos incentivos en el Perú se denominan Programa de Clemencia, el cual incentiva a las empresas colusorias a entregar pruebas internas de las malas prácticas a fin de recibir exoneraciones o reducción de la sanción que le correspondería si no coopera con la autoridad regulatoria. Estos programas al generar incentivos de no cooperación entre las empresas del cártel o de un desvío de sus estrategias, fomenta a su vez desincentivar la generación de nuevos cárteles.

### **2.2 Cártel del papel higiénico en el Perú**

Este cártel operó en el Perú entre el 2005 al 2014, de acuerdo a la resolución de la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI<sup>10</sup>, el cártel incurrió en las infracciones tipificadas en los artículos 1 y 11.1, literal a), de la Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas<sup>11</sup>, es decir dicha comisión evidenció que los integrantes del cártel<sup>12</sup> incurrieron en una práctica colusoria horizontal, en

la modalidad de acuerdo para la fijación concertada de precios y condiciones comerciales en la comercialización de papel higiénico y otros productos de papel *tissue* en el Perú (INDECOPI, 2017).

La Comisión de Defensa de la Libre Competencia pudo desarticular y sancionar al cártel del papel higiénico gracias a la existencia en el Perú de un programa de clemencia, el cual propone exonerar de sanciones a los primeros denunciadores del cártel e ir reduciendo las mismas a los demás participantes que se acojan al programa; y sin el cual la desarticulación sería más difícil, esto sin contar con el daño que seguirían causado a los consumidores por la fijación de precios o de producción, lo cual limita el acceso al bien y genera una pérdida de bienestar para el consumidor. En el artículo publicado por Connor & Lande (2005) se estima que el sobre-precio causado por los cárteles puede llegar a ser del 25%, por otro lado existe evidencia certera de que la implementación de un programa de clemencia fomenta la desarticulación de cárteles. Muestra de ello es la evidencia empírica encontrada en el *paper* de Marvão, respecto de cárteles desarticulados entre 1998 al 2013; sin embargo los “premios” o exoneraciones deben ser ajustados (calibrados) a fin de que no se fomente las conductas repetitivas colusorias o el “jugador” aprenda a jugar en un escenario de clemencia de acuerdo a la autora. (Marvão, 2014).

De acuerdo a INDECOPI el programa de clemencia en Perú inició en el año 1996 con la modificación del artículo 20 del Decreto Legislativo 701 - Ley contra las prácticas monopólicas, controlistas y restrictivas de la libre competencia-, dicha modificación permitió que cualquier persona acusada de una conducta anticompetitiva pudiera ser eximida de la sanción a cambio de información sobre la conducta investigada; sin embargo, al parecer no se presentó ninguna solicitud de clemencia durante el tiempo en que se aplicó dicha legislación debido a la falta de incentivos relacionados y a la incertidumbre del procedimiento. (INDECOPI, 2018)

La siguiente modificación o adaptación hacia el desarrollo de un programa de clemencia en el Perú, sería el Decreto Legislativo 1034, Ley de Represión de Conductas Anticompetitivas, publicado en julio de 2008, y modificado en septiembre 2015 por el Decreto Legislativo 1205, los cuales permitieron esclarecer las competencias de la Comisión de Libre Competencia del INDECOPI sobre la aceptación de una solicitud de clemencia, poder definir los beneficios disponibles para los informantes y asegurar que este proceso se enmarque dentro de un contexto de total confidencialidad.

Producto de las modificaciones antes señaladas el INDECOPI pudo recibir entre 2012 -2018 quince solicitudes de adhesión relacionados a ocho diferentes mercados cartelizados, dentro de estos mercados se encuentra el farmacéutico, el de papel higiénico, el de gas licuado de petróleo (GLP), el de transporte público de pasajeros, entre otros.

### **2.3 Mercado del papel higiénico en el Perú**

De acuerdo a INDECOPI para el 2017 las empresas Kimberly Clark Perú S.R.L. (Kimberly Clark) y Protisa Productos Tissue del Perú S.A. (Protisa) mantenían una participación del mercado de papel

higiénico del 88%, estas empresas comercializan las marcas Suave y Elite respectivamente, como es evidente el principal comprador de papel higiénico son los hogares peruanos, los cuales podían representar el 90% de los ingresos del mercado de papel higiénico. El principal medio de compra de este producto son los mercados, bodegas y supermercados (INDECOPI, 2018).

Es importante señalar que ambas empresas no venden directamente al público sus productos sino a través de distribuidores los cuales colocan el mismo a los mercados, bodegas o supermercados.

De acuerdo a la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del INDECOPI en el 2014 Kimberly Clark y Protisa se acercaron a la Comisión para poder aplicar al programa de clemencia<sup>13</sup> y comunicar la existencia y su participación en el cártel de papel higiénico. Producto de las investigaciones se evidenció políticas y estrategias de concertación de precios en los distintos canales de venta de ambas empresas.

Gracias al programa de clemencia la Comisión pudo obtener de primera mano las pruebas de concertación de precios evidenciados a través de: reuniones, coordinaciones por correo electrónico o de la revisión de agendas de los implicados. Logrando establecer que entre el 2005 y 2014, las empresas investigadas concertaron precios. Lo que significó un sobreprecio promedio de alrededor de 10,83% durante el periodo 2005-2009 y de aproximadamente 8,45% durante el periodo 2010-2014 (INDECOPI, 2018).

La Comisión determinó que la multa correspondiente a Kimberly Clark por su participación en el cártel ascendía a S/ 171,66 millones, mientras que la multa correspondiente a Protisa fue de S/ 104,19 millones de acuerdo a la resolución en primera instancia N° 010-2017/CLC-INDECOPI; sin embargo se exoneró de la sanción a Kimberly Clark gracias a que esta fue la primera empresa en delatar el cártel y se redujo la sanción en 50% a Protisa por haber sido la segunda empresa que solicitó adherirse al programa de clemencia. Adicional a la sanción económica la Comisión estableció como medida correctiva para ambas empresas desarrollar un programa de cumplimiento de las normas de libre competencia, a fin de que eviten reincidir en estas prácticas.

Debido a las implicancias y costes que genera un cártel en la sociedad es importante poder cuantificar el posible daño que ha generado o que generaría si dicho cártel no se desarticula, por lo cual siguiendo la metodología del *paper* base de INDECOPI y utilizando la base de datos compartida por la entidad para fines didácticos, se ha procedido a estimar dicho costo, desde el punto de vista del ahorro para el consumidor evaluando las variaciones de precios del papel higiénico con y sin la existencia de cártel.

## 2.4 Metodología

La base de datos utilizada consiste en la información recopilada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a través de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) entre el periodo

2003 – 2016, dentro de las variables podemos evidenciar el gasto per cápita en papel higiénico (mensual), lugar de residencia (dividido en área rural o urbana), acceso al servicio de alcantarillado, acceso al servicio de alumbrado público, acceso al servicio de telecomunicaciones, sexo del jefe de hogar, número de miembros del hogar con educación superior, número de miembros ocupados en el hogar.

Cabe señalar que la información de la ENAHO se articula en clúster o grupos los cuales van desde la información individual de un hogar y los miembros de este, hasta los conglomerados<sup>14</sup>, los cuales son grupos de hogares; la información de la ENAHO tiene otra particularidad importante, la cuales es la trazabilidad, pudiendo seguir en el tiempo a un hogar o a un conglomerado, cabe señalar que dichos conglomerados han sido elegidos al azar. En virtud de la información disponible y de la trazabilidad de los hogares y conglomerados, se puede aplicar modelos econométricos de Datos de Panel, simulando estadios de tratamiento y de control, con la diferencia de que se aplicará sobre la existencia o no de un cártel y su efecto en el precio (gasto) del papel higiénico.

Dentro del Informe N° 03-2018/GEE desarrollado por el INDECOPI, se evidencia que se construyó una base de datos de panel a nivel de 554 conglomerados, sobre los cuales se le ha realizado un seguimiento entre los periodos 2003 – 2016, dicho panel no es balanceado, es decir existen periodos en los cuales para algún conglomerado no existe información, esto porque al momento de la recopilación de datos realizada por INEI no se incluyó al conglomerado en la muestra a levantar información u porque pudo desaparecer dicho conglomerado. La propuesta de las variables<sup>15</sup> señaladas por INDECOPI busca poder controlar los factores observables que pueden incidir en el gasto per-cápita en papel higiénico, así como incluir una variable *dummy* en el periodo de existencia del cártel (2005-2014), también se busca incluir variables *dummies* para los distintos años de evaluación a fin de recoger algún factor generalizado (no idiosincrático) en el año, que pueda elevar el gasto en papel higiénico para cada periodo, como puede ser la inflación anual.

Debido a que cada conglomerado está compuesto por grupos de hogares y estos a su vez por miembros del hogar, los valores representados en la base de datos corresponden a los valores medios por hogar y luego a nivel de conglomerado. La ventaja de poder utilizar una base de datos por conglomerado permite controlar la heterogeneidad de las características no observables de los individuos.

Como se señaló anteriormente, la metodología utilizada por el INDECOPI es la de evaluación de impacto, por lo cual se tienen años como el 2003, 2004, 2015 y 2016 sobre los cuales no se tiene evidencia de la existencia de un cártel del papel higiénico, estos periodos vendrían a ser nuestro grupo de control (*dummy* “cártel” igual a cero), y por otro lado se tiene evidencia de que en el periodo 2005-2014 operó dicho cártel, este periodo sería nuestro grupo de tratamiento (*dummy* “cártel” igual a uno).

Al hacer seguimiento de los conglomerados podemos controlar por las características o patrones de gasto de cada individuo (conglomerado).

Por lo cual el modelo econométrico se podría representar de la siguiente manera<sup>16</sup>:

$$\text{gasto per capita en PH}_{it} = \alpha_i + \beta_1 \text{área de residencia}_{it} + \beta_2 \text{alcantarillado}_{it} + \beta_3 \text{alumbrado público}_{it} + \beta_4 \text{servicios de telecom}_{it} + \beta_5 \text{sexo jefe de hogar}_{it} + \beta_6 \text{educ superior}_{it} + \beta_7 \text{ocupados}_{it} + \beta_8 \text{dummy cartel}_t + \sum_{t=1}^{14} \varphi_t \text{dummy temporal}_t + \varepsilon_{it}$$

**Dónde:**  $i = 1,2,3\dots N$  son conglomerados observados a lo largo de los años,  $t = 1,2,3\dots T$

En el modelo de datos de panel construido por INDECOPI, se presume que los gastos que realizan las familias en papel higiénico dependen del lugar de residencia, es decir se espera que el gasto en este bien sea mayor en un área residencial que en un área rural, asimismo también es de esperar que el solo hecho de estar en un área rural condicione a que el producto ofrecido por los vendedores tienda a ser de menor costo, por lo cual se puede aceptar *a priori* la inclusión de esta variable en el modelo. Otros factores que pueden condicionar a un mayor gasto en papel higiénico sería el contar con los servicios básicos como son alcantarillado, alumbrado público y servicios de telefonía; los cuales podrían estar relacionados con la calidad de vida que mantiene el hogar y con el poder adquisitivo de la familia, por lo cual podría destinar mayores recursos al bien. La variable sexo del jefe de hogar busca poder capturar la diferencia en el gasto del bien si el jefe de familia es un hombre o mujer, esto debido a las diferencias en los salarios que nuestro país enfrenta, un hombre puede ganar 28.5%<sup>17</sup> más que una mujer. Respecto de la variable “ocupado” se busca capturar el comportamiento del gasto en papel higiénico dentro de un hogar en el cual sus miembros hayan mantenido o no un trabajo, ya sea este informal o formal y sea remunerado; debido a que la base está construida a nivel de conglomerado se expresa como la proporción de miembros “ocupados” sobre el total de miembros del hogar.

El efecto del cártel sobre el gasto de las familias y por ende en el precio que se fijaba, se busca medir a través de la *dummy* “cártel”, la cual se activará en el periodo 2005-2014. Asimismo, a fin de capturar eventos externos a las características de las familias y que puedan influenciar coyunturalmente en el gasto de papel higiénico se ha decidido incluir *dummies* por cada año, esto para capturar eventos como inflación, una crisis, escasez del producto u otro factor que podría ser recogido y afectar la estimación.

Uno de los principales problemas de los modelos de datos de panel es que si todas las cualidades relevantes del individuo NO son observables, entonces los errores individuales estarán correlacionados con las observaciones y la estimación mediante mínimos cuadrados ordinarios será inconsistente (Montero, 2011); dado que se presume que existen variables no observables que pueden afectar el modelo (i.e. los individuos pueden ser afectados por la habilidad innata y por ende podrían tener un mayor nivel de riqueza) y ocasionar que la covarianza de los regresores y el término de error sea distinta de cero.

Por lo cual, lo más apropiado sería evaluar la factibilidad de estimar el modelo mediante la metodología de efectos fijos o efectos aleatorios. INDECOPI estima su modelo bajo la metodología de efectos fijos, esto a razón de que luego de realizar las estimaciones del modelo vía efectos fijos y vía efectos aleatorios y aplicar el Test de especificación de Hausman, dicho test concluyó que se puede rechazar la hipótesis nula<sup>18</sup> de no correlación entre la variable de características individuales (observadas o no) y el resto de regresores, por lo cual lo más apropiado es realizar la estimación mediante efectos fijos, porque implica asumir que todas las variables explicativas son endógenas a los efectos individuales. Siendo que los términos constantes recogen las características de heterogeneidad individual para cada conglomerado.

Los resultados<sup>19</sup> obtenidos por INDECOPI concluyen que el efecto de un cártel sobre el gasto per cápita de papel higiénico es de un incremento mensual de S/ 0,15, lo que equivale a un sobregasto promedio anual de S/ 1,80 por persona. Adicionalmente se evidencia una significancia individual y conjunta del modelo, así como coherencia en los signos de los estimadores. El sobreprecio representa un 6% sobre el gasto promedio anual de los conglomerados (gasto anual promedio S/ 29.94).

## 2.5 Estimación bajo el modelo de Hausman & Taylor

De la revisión de la base de datos utilizada por INDECOPI en su *paper* se evidencia que la variable regresora “área de residencia” se mantiene constante (invariante en el tiempo) para 406 conglomerados (73%) de un total de 554, es decir esta variable no cumpliría con variar respecto del individuo y en el tiempo (*área de residencia<sub>it</sub>*) lo cual podría afectar las estimaciones realizadas por la entidad.

Ante esta situación es oportuno recordar que el modelo de efectos fijos asume que  $x_{it}$  no contiene elementos que no varíen en el tiempo (condición de rango completo), dado que las características de este tipo son absorbidas por el efecto fijo o individual. Siendo el modelo de efectos aleatorios el cual permite que los regresores contengan características invariantes en el tiempo. Es importante resaltar lo anterior, porque en una estimación de efectos fijos al realizar la transformación para la estimación (diferenciación respecto de la media) se perdería el estimador de la variable regresora que no cambia en el tiempo. Con lo cual en este caso dicho estimador para la variable “área de residencia”, solo sería un estimador apropiado para los 148 conglomerados que cambian en el tiempo.

Respecto de la variable “sexo del jefe de hogar”, se evidencia que está varía en el tiempo. Al ser una información construida a nivel de conglomerado recoge la proporción de mujeres jefes de hogar en el conglomerado y se puede evidenciar que año a año dicha proporción cambia de forma considerable, lo cual podría deberse errores en la respuesta de los encuestados o a patrones de cambio

sobre a quien considerar jefe de un hogar. El promedio de la proporción de mujeres jefes de hogar se mantiene en un 22% con una desviación estándar del 22%.

Dada la limitación que se evidencia se propone utilizar un modelo bajo la metodología de estimación de Hausman y Taylor, porque el uso de este estimador ayuda a identificar las variables que pueden ser endógenas y exógenas, es decir puede ser una especificación superior a la de efectos fijos ya que se le da mayor estructura al modelo, el cual contiene las siguientes características:

$$\gamma_{it} = X1'_{it} \beta_1 + X2'_{it} \beta_2 + Z1'_i \alpha_1 + Z2'_i \alpha_2 + \mu_i + \varepsilon_{it} \dots\dots(1)$$

X1<sub>it</sub>: K<sub>1</sub> variables que varían en t no correlacionadas con u<sub>i</sub>

X2<sub>it</sub>: K<sub>2</sub> variables que varían en t correlacionadas con u<sub>i</sub>

Z1<sub>i</sub>: l<sub>1</sub> variables que no varían en t no correlacionadas con u<sub>i</sub>

Z2<sub>i</sub>: l<sub>2</sub> variables que no varían en t correlacionadas con u<sub>i</sub>

A fin de poder agrupar adecuadamente el comportamiento de los regresores al modelo de Hausman y Taylor, podemos definir a priori:

X1<sub>it</sub>: "sexo del jefe de hogar, acceso al servicio de alcantarillado, acceso al servicio de alumbrado público, acceso al servicio de telecomunicaciones, *dummies de años*"

X2<sub>it</sub>: "número de miembros del hogar con educación superior, número de miembros ocupados en el hogar, *dummy cártel*"

Z1<sub>i</sub>: "lugar de residencia"

Para las variables dentro del grupo X1 asumimos que estas varían en el tiempo (lo cual se ha comprobado a nivel de conglomerado) y no se encuentran correlacionadas con U<sub>i</sub>, es decir no están correlacionadas con la heterogeneidad individual no observable, dado que sus valores son exógenos y ajenos al comportamiento individual.

Respecto de las variables dentro del grupo X2 asumimos que estas variables varían en el tiempo (lo cual se ha comprobado a nivel de conglomerado) y se encuentran correlacionadas con U<sub>i</sub>, es decir están correlacionadas con la heterogeneidad individual no observable, dado que sus valores pueden encontrarse endógenamente definidos; posiblemente el número de miembros del hogar con educación superior depende, dentro de otros factores, de la habilidad o inteligencia innata de los individuos, lo cual no es tan fácil de observar y no se cuenta con algún *proxy* para medir su efecto en el gasto de papel higiénico, por lo cual se presume la endogeneidad. Se aplica una consideración similar para el número de miembros ocupados. Respecto de la variable *dummy "cártel"* la endogeneidad deriva de la poca elasticidad o inelasticidad del precio de la demanda del papel higiénico, esto debido a que dicho producto es difícil de sustituir en el mercado y por lo tanto hace posible la subsistencia de un cártel y el mercado ideal para generar uno.

Finalmente, en el grupo Z1 se asume que la variable es invariante en el tiempo, como se ha verificado para el caso de "lugar de residencia"; y que esta no está correlacionada con U<sub>i</sub>, debido a que

la categorización de un lugar (sea calificado como rural o urbano) es exógeno al comportamiento individual.

Dentro del modelo no tenemos variables las cuales agrupar en Z2, es decir a priori no evidenciamos variables regresoras invariantes en el tiempo y a su vez correlacionadas con heterogeneidad individual no observable.

Ahora bien, si reducimos la muestra a estimar a los 406 conglomerados que se mantienen invariantes en el tiempo respecto de la variable “lugar de residencia”, y aplicamos la metodología de efectos fijos como se definió en el *paper* base de INDECOPI, podemos observar que no será posible estimar el coeficiente para la variable “lugar de residencia” (ver Apéndice B); por lo que procedemos a estimar mediante efectos aleatorios (ver Apéndice C), y con el cual se pueden obtener todos los estimadores de los coeficientes; sin embargo al aplicar el test de Hausman, el resultado del Test (ver Apéndice D) nos señala proceder a estimar con efectos fijos lo cual es incongruente si deseamos obtener todos los coeficientes de las variables:

*b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg*

*B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg*

*Test: Ho: difference in coefficients not systematic*

$$\begin{aligned} \text{chi2}(19) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 74.95 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

Se rechaza la hipótesis nula y se recomienda estimar por efectos fijos.

El rechazo de utilizar efectos aleatorios se da porque dicho estimador no sería consistente, sin embargo al utilizar efectos fijos perdemos un estimador, por lo cual proponemos estimar bajo el modelo de Hausman y Taylor (HT).

Bajo el modelo de HT definido en (1) obtenemos los coeficientes para todas las variables antes definidas, sin embargo algunas no cumplen con el criterio de significancia individual a un 95% de confianza (ver Apéndice E). Las variables que no cumplen con la significancia individual son: acceso al servicio de alumbrado público, *dummy* del año 2 y 4 (2004 y 2006), y la más importante la *dummy* por la existencia del cártel y la que definiría el sobre precio en el gasto de papel higiénico. Ante esta inconsistencia se procedió a retirar las variables no significativas individualmente: acceso al servicio de alumbrado público, *dummy* del año 2 y 4; asimismo se procedió a retirar también la *dummy* de los años<sup>20</sup> 3, 4, 7, 8, 10, 11 debido a que en dichos años la inflación en el Perú fue menor a 3% por lo cual creemos que no tiene un efecto significativo sobre el gasto en papel higiénico y tampoco se evidencia algún hecho general relevante que afecte la economía en el año.

Nuestro modelo de HT a estimar sobre los 406 conglomerados que mantienen la variable “lugar de residencia” invariante sería:

X1it: "sexo del jefe de hogar, acceso al servicio de alcantarillado, acceso al servicio de telecomunicaciones, *dummies* de años (5, 6, 9, 12, 13, 14)"

X2it: "número de miembros del hogar con educación superior, número de miembros ocupados en el hogar, *dummy* cártel"

Z1i : "lugar de residencia"

Bajo este modelo se obtiene estimadores significativos individualmente (ver Apéndice F) - excepto el término intercepto - y en conjunto, asimismo aplicando el test de Hausman respecto de re-estimar el modelo bajo efectos fijos, dicho test no puede rechazar la hipótesis nula (ver Apéndice G), con lo cual los estimadores bajo el modelo de HT son consistentes y más eficientes; y nos ayudan a estimar el coeficiente de la variable "lugar de residencia", lo cual no puede realizarse bajo efectos fijos; por ende se obtienen más beneficios al aplicar la estimación bajo el modelo de HT.

Dado que bajo el test de Hausman se evidencia la superioridad del modelo Hausman & Taylor y que se puede estimar el coeficiente para la variable "lugar de residencia"; a fin de replicar el modelo sobre el total de la muestra (554 conglomerados) haremos un supuesto y consideraremos el valor medio de la variable "lugar de residencia" a nivel de conglomerado, lo cual solo afectará a 148 conglomerados, dado que para 406, la variable se mantiene invariante en el tiempo, asimismo procederemos a retirar el intercepto, dado que no es significativo individualmente.

Bajo estos supuestos procedemos a re-estimar el modelo de HT sin intercepto, evidenciando significancia a nivel individual y conjunta (ver Apéndice H). Obtenemos un efecto de la existencia del cártel sobre el gasto en papel higiénico de S/ 0.37 mensual *per cápita*. Asimismo, se mantiene de acuerdo al test de Hausman, que es preferible el estimar un modelo de HT versus un modelo de efectos fijos (ver Apéndice I). Si anualizamos el exceso en el gasto de papel higiénico, este sería de S/ 4.44, lo cual representa un exceso del 15% sobre el precio promedio a lo largo del periodo evaluado.

El sobre gasto estimado (15%) se encuentra dentro del rango estimado por la literatura respecto del tema, el cual define un sobre precio en promedio del 25% (Connor & Lande, 2005).

## 2.6 Ahorro estimado del consumidor

Siguiendo la metodología desarrollada por INDECOPI en el *paper* base, dado que el sobre –gasto per cápita anual es de S/ 4.44 y de acuerdo a INEI<sup>21</sup> se estima que para el 2014 el Perú contaba con 30,814,175 habitantes, se espera que el ahorro en el gasto total en papel higiénico para el año 2014 hubiera sido de S/ 136.8 millones, dado que las empresas participantes del cártel mantenían un 90% del mercado del papel higiénico se podría atribuir un ahorro de S/ 123.1 millones para este año.

En ese sentido, bajo el enfoque de costo evitado; asumiendo que el cártel nunca fuese detectado, es perdurable en el tiempo y las empresas se mantienen operando indefinidamente; es posible estimar el ahorro generado por la desactivación del cártel desde el 2015 en adelante, utilizando la fórmula de perpetuidad creciente:

$$\text{Ahorro total} = (\text{Sobre gasto nacional 2014}) / (r - g) \dots (2)$$

Donde :  $r$  = costo de oportunidad anual = 8%

$g$  = tasa de crecimiento =[1.74% a 3.75%]

El costo de oportunidad de 8% es la Tasa Social de Descuento publicada por el MEF<sup>22</sup> para el año 2017, dado que no se cuenta con un valor disponible para 2015. Mientras que la tasa de crecimiento considera una tasa compuesta tanto por la tasa de inflación (rango meta<sup>23</sup> del Banco Central de Reserva del Perú de 1% a 3%) y la estimación (propia) de la tasa de crecimiento anual de la población (entre el 2015-2050 de acuerdo a INEI<sup>24</sup> de 0.74%), con lo cual la tasa de crecimiento compuesta estaría entre 1.74% a 3.75%.

En base al sobre costo atribuible al cártel de S/ 123.1 millones para el año 2014 y aplicando la fórmula definida en (2), podemos estimar que el ahorro en el gasto de papel higiénico, si dicho cártel **se mantendría operando de forma perpetua en el país**, estaría entre S/ 1,967 a S/ 2,902 millones.

Nuestra estimación es superior entre S/ 822 a S/ 1,758 millones respecto de la estimación realizada por el Indeciopi, esto puede ser atribuible al cambio en la estructura del modelo, en el cual pasamos a estimar un modelo en donde la variable cártel es endógena, y sustentado en la poca elasticidad precio de la demanda del papel higiénico, lo que hace atractivo para las empresas formar un cártel en un sector como este. Asimismo, nuestros estimadores bajo el modelo de Hausman y Taylor resultaron ser más eficientes (de acuerdo al test de Hausman) que los estimadores de efectos fijos que se utilizaron en el modelo de INDECOPI. Estos resultados tienen coherencia debido a que representan un sobre costo en el precio de un 15%; y se encuentra dentro del rango estimado por la literatura respecto del tema, el cual define un sobre precio en promedio del 25% (Connor & Lande, 2005).

## Conclusiones

De la literatura y evidencia en este caso, se concluye que los programas de clemencia establecen los incentivos correctos para la delación voluntaria de las empresas participantes en un cártel y la consecuente desactivación del mismo, siempre que exista un esquema de exoneración o reducción de la sanción correspondiente a su comportamiento colusorio.

Los “premios” o exoneraciones deben ser ajustados (calibrados) a fin de que no se fomente las conductas repetitivas colusorias, o el “jugador” aprenda a jugar en un escenario de clemencia de acuerdo a Marvão (2014).

Los cárteles generan pérdida de bienestar, lo cual se traduce en el caso evaluado en un sobreprecio para el consumidor, el cual vio elevado en un 15% anual su gasto per cápita en papel higiénico. Esto sin contar con las repercusiones generadas por el lado de la cantidad producida, lo cual podría limitar el acceso de los consumidores aún más, entre otras implicancias.

El modelo de Hausman & Taylor puede modelar mejor escenarios en donde se tenga variables regresoras exógenas y endógenas que varían tanto a nivel de individuo y en el tiempo, adicionalmente el modelo acepta variables regresoras exógenas y endógenas que no varíen en el tiempo, superando las limitaciones que pueden presentar los modelos de efectos fijos o efectos aleatorios.

Dado que existen en el modelo variables regresoras invariantes en el tiempo (lugar de residencia), la mejor opción de estimación es utilizar el modelo de Hausman & Taylor, frente a un modelo de efectos fijos el cual pierde la estimación de este tipo de coeficiente.

Podemos estimar que el ahorro en el gasto de papel higiénico, si dicho cártel se mantendría operando de forma perpetua en el país, estaría entre S/ 1,967 a S/ 2,902 millones, esto sustentado en la poca elasticidad precio de la demanda del papel higiénico, lo que hace atractivo para las empresas formar un cártel en un sector como este. Asimismo, nuestros estimadores bajo el modelo de Hausman y Taylor resultaron ser más eficientes (de acuerdo al test de Hausman) que los estimadores de efectos fijos que utilizó el INDECOPI.



## Lista de referencias

- Connor, J., & Lande, R. (2005, diciembre). *How High Do Cartels Raise Prices? Implications for Optimal Cartel Fines*. University of Baltimore Law. [https://www.researchgate.net/publication/292026245\\_How\\_High\\_Do\\_Cartels\\_Raise\\_Prices\\_Implications\\_for\\_Optimal\\_Cartel\\_Fines](https://www.researchgate.net/publication/292026245_How_High_Do_Cartels_Raise_Prices_Implications_for_Optimal_Cartel_Fines)
- INDECOPI. (2017, marzo). *Resolución 01 0-2017/CLC-INDECOPI*. <http://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp-content/uploads/Concertaci%C3%B3n-de-precios-Kimberly-Clark-Per%C3%BA-S.R.L.-y-Productos-Tissue-del-Per%C3%BA-S.A.pdf>
- INDECOPI. (2018). *Ahorro potencial de los consumidores por la desarticulación del cártel de papel higiénico en el marco del programa de clemencia*. <http://hdl.handle.net/11724/7059>
- Marvão, C. (2014, setiembre). *Working Paper: The EU Leniency Programme and Recidivism* (N.o 27). Stockholm Institute of Transition Economics. <https://www.hhs.se/contentassets/0da8f0d65e6d441490ac45a1be9a1b38/2014-the-eu-leniency-programme-and-recidivism.pdf>
- Montero, R. (2011, junio). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Universidad de Granada-España. <https://www.ugr.es/~montero/matematicas/especificacion.pdf>
- OECD. (s. f.). *OECD Glossary of Statistical Terms - Cartel Definition*. Recuperado 6 de enero de 2021, de <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3157>
- OECD. (2000). *Reports: Hard Core Cartels*. OECD. <https://www.oecd.org/daf/competition/cartels/2752129.pdf>
- OECD. (2002). *Resumen Perjuicios causados por los cárteles y aplicación de sanciones eficaces*. <http://www.oecd.org/competition/cártels/1935141.pdf>
- Oxera Consulting LLP. (2015). *Margins of error? Prices vs margins in cartel overcharge estimation*. Oxera. <https://www.oxera.com/agenda/margins-of-error-prices-vs-margins-in-cartel-overcharge-estimation/>
- Perazzi, J., & Orlandoni, G. (2013). Modelos de regresión de datos panel y su aplicación en la evaluación de impactos de programas sociales. *Telos*, 15(1), 119-127. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99326637008>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (s. f.). SBS. SBS. Recuperado 5 de enero de 2021, de <https://www.sbs.gob.pe/quienessomos#:~:text=La%20Superintendencia%20de%20Banca%20y,instituci%C3%B3n%20en%20el%20a%C3%B1o%201931.&text=De%20esta%20manera%2C%20en%201930,y%20la%20Ley%20de%20Bancos>.



## Notas a pie de página

<sup>1</sup> Resolución 01 0-2017/CLC-INDECOPI.

<sup>2</sup> Las opiniones vertidas en el presente documento son responsabilidad de su autor y no comprometen ni corresponden necesariamente a la posición de INDECOPI, SBS u alguna otra entidad o persona.

<sup>3</sup> De acuerdo a la Resolución SBS 11356 - 2008 existen 8 tipos de créditos: Créditos Corporativo, Gran Empresa, Mediana Empresa, Pequeña Empresa, Micro Empresa, Consumo Revolvente, Consumo No Revolvente y Créditos Hipotecarios para Vivienda.

<sup>4</sup> Las clasificaciones de riesgo son: normal, con problemas potenciales, deficiente, dudoso y pérdida.

<sup>5</sup> La situación contable de la cartera se divide en: vigente, vencido, refinanciado, re-estructurado y judicial.

<sup>6</sup> Acción de sincerar la incobrabilidad de un crédito, con lo cual se genera un pasivo para reducir el nivel de activo (crédito), esta acción genera un gasto para la empresa el cual pasa por el Estado de Resultados.

<sup>7</sup> De acuerdo a lo señalado en la Resolución S.B.S. N° 6941 -2008.

<sup>8</sup> Manual de contabilidad para las empresas del Sistema Financiero.

<sup>9</sup> Documento de Trabajo elaborado por: Jorge Trélles, Jean Sánchez, Yazmin Zárate, Pamela Fuentes y Josep Cerrón.

<sup>10</sup> Resolución 01 0-2017/CLC-INDECOPI.

<sup>11</sup> Decreto Supremo N° 030-2019-PCM.

<sup>12</sup> Kimberly Clark Perú S.R.L. y Productos Tissue del Perú S.A., de acuerdo a la Resolución 01 0-2017/CLC-INDECOPI.

<sup>13</sup> Procedimiento administrativo sancionador iniciado en diciembre 2015 por la comisión.

<sup>14</sup> Un conglomerado está conformado por una o varias manzanas que en conjunto tiene 140 viviendas particulares, en promedio.

<sup>15</sup> Gasto per cápita en papel higiénico (mensual), lugar de residencia (dividido en área rural o urbana), acceso al servicio de alcantarillado, acceso al servicio de alumbrado público, acceso al servicio de telecomunicaciones, sexo del jefe de hogar, número de miembros del hogar con educación superior, número de miembros ocupados en el hogar.

<sup>16</sup> El detalle de las variables se presenta en la sección Anexo A. Variables.

<sup>17</sup> De acuerdo a ENAHO 2018, el salario promedio mensual de una mujer fue de S/1.135, mientras que el de un hombre fue S/1.588; cabe señalar que dicha diferencia no solo viene explicada por el género sino puede incluir diferencias en la productividad o acceso a mayor capacitación por parte de los hombres: <https://www.ipe.org.pe/portal/desigualdades-persistentes/>

<sup>18</sup> Test de Hausman:  $\text{Chi}^2(20) = 64.15$  |  $\text{Prob}>\text{chi}^2 = 0.0000$

<sup>19</sup> Ver Apéndice A. Estimación efectos fijos base

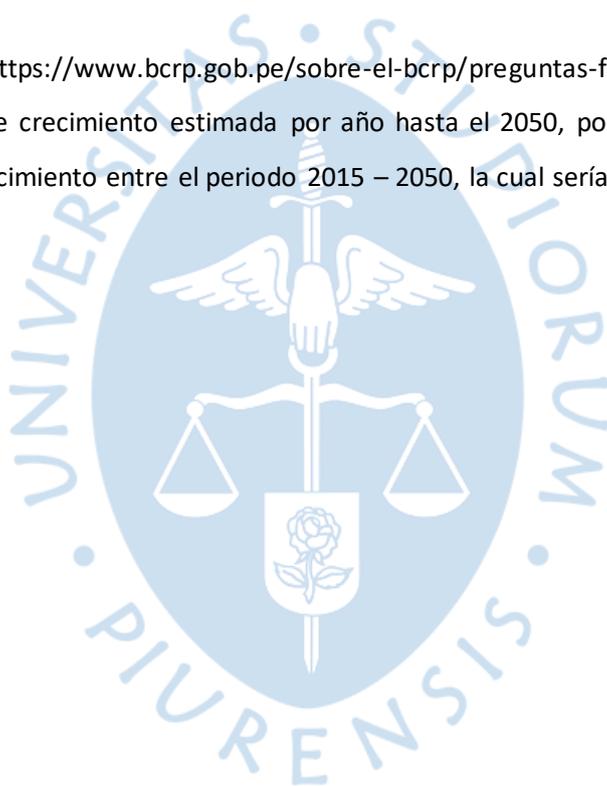
<sup>20</sup> Esto a razón de que la inflación para los años 2005, 2006, 2009, 2010, 2012, 2013 medido a través de la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) es menor a 3% de acuerdo al Banco Central de Reserva del Perú.

<sup>21</sup> De acuerdo a lo publicado en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

<sup>22</sup> La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo de oportunidad en que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos. Actualización de la tasa social de descuento, por Prof. Luis Bruno Seminario De Marzi, [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/parametros\\_evaluacion\\_social/Tasa\\_Social\\_Descuento.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Tasa_Social_Descuento.pdf)

<sup>23</sup> De acuerdo al BCRP: <https://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp/preguntas-frecuentes.html#5>

<sup>24</sup> INEI publica la tasa de crecimiento estimada por año hasta el 2050, por lo cual se estimó la tasa compuesta anual de crecimiento entre el periodo 2015 – 2050, la cual sería de 0.74%.



## Apéndices





## Apéndice A. Estimación efectos fijos base

```
. xtreg gasto_ph_pc $x , fe
note: propor_rural omitted because of collinearity
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    4,060
Group variable: n_conglome            Number of groups =    406
```

```
R-sq:                                Obs per group:
    within = 0.3581                    min =         10
    between = 0.4935                    avg =        10.0
    overall = 0.4022                    max =         10
```

```
corr(u_i, Xb) = 0.1263                  F(19,3635)     =    106.75
                                          Prob > F       =     0.0000
```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
propor_rural	0	(omitted)				
propor_alcant	.3223908	.0861172	3.74	0.000	.153548	.4912337
propor_luz	.2269954	.1243066	1.83	0.068	-.0167222	.470713
propor_telecom	.2708705	.0908305	2.98	0.003	.0927868	.4489543
propor_mujer	.7777745	.0928013	8.38	0.000	.5958267	.9597223
prom_educsup	1.967879	.1630887	12.07	0.000	1.648125	2.287634
prom_ocupados	.9930361	.1363532	7.28	0.000	.7256998	1.260372
d_cartel	.1784932	.1062168	1.68	0.093	-.0297572	.3867435
dum2	.2077865	.104624	1.99	0.047	.0026588	.4129141
dum4	.0090529	.0948471	0.10	0.924	-.1769059	.1950117
dum5	.3548753	.0905385	3.92	0.000	.1773639	.5323867
dum6	.5219783	.092858	5.62	0.000	.3399193	.7040374
dum7	.7305537	.0948672	7.70	0.000	.5445554	.9165519
dum8	.8060473	.0962003	8.38	0.000	.6174355	.9946592
dum9	1.103199	.0966264	11.42	0.000	.9137513	1.292646
dum10	1.454343	.0978434	14.86	0.000	1.26251	1.646177
dum11	1.613736	.1086416	14.85	0.000	1.400732	1.826741
dum12	1.793576	.1305232	13.74	0.000	1.53767	2.049482
dum13	2.204788	.1443495	15.27	0.000	1.921774	2.487802
dum14	2.410612	.1484547	16.24	0.000	2.11955	2.701675
_cons	.0405547	.1495847	0.27	0.786	-.2527237	.3338331
sigma_u	.73394383					
sigma_e	1.1010095					
rho	.30765604	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(405, 3635) = 3.65      Prob > F = 0.0000
```

**Nota.** Elaboración propia

## Apéndice B. Estimación efectos fijos reducida

```
. xtreg gasto_ph_pc $x , fe
note: propor_rural omitted because of collinearity
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    4,060
Group variable: n_conglome             Number of groups =     406
```

```
R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.3581                       min =          10
  between = 0.4935                       avg =          10.0
  overall = 0.4022                       max =          10
```

```
corr(u_i, Xb) = 0.1263                  F(19,3635)      =    106.75
                                          Prob > F        =     0.0000
```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
propor_rural	0	(omitted)				
propor_alcant	.3223908	.0861172	3.74	0.000	.153548	.4912337
propor_luz	.2269954	.1243066	1.83	0.068	-.0167222	.470713
propor_telecom	.2708705	.0908305	2.98	0.003	.0927868	.4489543
propor_mujer	.7777745	.0928013	8.38	0.000	.5958267	.9597223
prom_educsup	1.967879	.1630887	12.07	0.000	1.648125	2.287634
prom_ocupados	.9930361	.1363532	7.28	0.000	.7256998	1.260372
d_cartel	.1784932	.1062168	1.68	0.093	-.0297572	.3867435
dum2	.2077865	.104624	1.99	0.047	.0026588	.4129141
dum4	.0090529	.0948471	0.10	0.924	-.1769059	.1950117
dum5	.3548753	.0905385	3.92	0.000	.1773639	.5323867
dum6	.5219783	.092858	5.62	0.000	.3399193	.7040374
dum7	.7305537	.0948672	7.70	0.000	.5445554	.9165519
dum8	.8060473	.0962003	8.38	0.000	.6174355	.9946592
dum9	1.103199	.0966264	11.42	0.000	.9137513	1.292646
dum10	1.454343	.0978434	14.86	0.000	1.26251	1.646177
dum11	1.613736	.1086416	14.85	0.000	1.400732	1.826741
dum12	1.793576	.1305232	13.74	0.000	1.53767	2.049482
dum13	2.204788	.1443495	15.27	0.000	1.921774	2.487802
dum14	2.410612	.1484547	16.24	0.000	2.11955	2.701675
_cons	.0405547	.1495847	0.27	0.786	-.2527237	.3338331
sigma_u	.73394383					
sigma_e	1.1010095					
rho	.30765604	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(405, 3635) = 3.65      Prob > F = 0.0000
```

**Nota.** Elaboración propia

### Apéndice C. Estimación efectos aleatorios reducida

```
. xtreg gasto_ph_pc $x , re
```

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       4,060
Group variable: n_conglome              Number of groups =         406

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.3559                       min =           10
    between = 0.5662                      avg  =          10.0
    overall = 0.4341                       max  =           10

Wald chi2(20) = 2557.84
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Prob > chi2    = 0.0000
```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
propor_rural	-.5372802	.107524	-5.00	0.000	-.7480235	-.326537
propor_alcant	.4590734	.0741551	6.19	0.000	.3137321	.6044148
propor_luz	.131434	.1114285	1.18	0.238	-.0869619	.3498299
propor_telecom	.3627636	.086822	4.18	0.000	.1925956	.5329315
propor_mujer	.8642485	.0894119	9.67	0.000	.6890043	1.039493
prom_educsup	2.31014	.1500561	15.40	0.000	2.016036	2.604245
prom_ocupados	.9046081	.131249	6.89	0.000	.6473648	1.161851
d_cartel	.1641164	.1064249	1.54	0.123	-.0444726	.3727053
dum2	.1936229	.1048806	1.85	0.065	-.0119393	.3991851
dum4	-.0041241	.095345	-0.04	0.965	-.1909969	.1827486
dum5	.3033628	.0904595	3.35	0.001	.1260655	.4806602
dum6	.4649754	.0925544	5.02	0.000	.283572	.6463788
dum7	.6597393	.0943759	6.99	0.000	.474766	.8447126
dum8	.7304706	.095593	7.64	0.000	.5431118	.9178294
dum9	1.023874	.0959239	10.67	0.000	.8358663	1.211881
dum10	1.369319	.0970048	14.12	0.000	1.179193	1.559445
dum11	1.507991	.1073276	14.05	0.000	1.297633	1.718349
dum12	1.646868	.1279421	12.87	0.000	1.396106	1.89763
dum13	2.03142	.1414561	14.36	0.000	1.754171	2.308668
dum14	2.234822	.1455083	15.36	0.000	1.949632	2.520013
_cons	.1216609	.1480565	0.82	0.411	-.1685245	.4118464
sigma_u	.5295208					
sigma_e	1.1010095					
rho	.18785316	(fraction of variance due to u_i)				

**Nota.** Elaboración propia

### Apéndice D. Test de Hausman

```
. hausman bwg bgls
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt (diag (V_b-V_B)) S.E.
	(b) bwg	(B) bgls		
propor_alc~t	.3223908	.4590734	-.1366826	.0437857
propor_luz	.2269954	.131434	.0955614	.0550982
propor_tel~m	.2708705	.3627636	-.0918931	.0266855
propor_mujer	.7777745	.8642485	-.086474	.0248514
prom_educsup	1.967879	2.31014	-.3422611	.0638835
prom_ocupa~s	.9930361	.9046081	.0884281	.0369579
d_cartel	.1784932	.1641164	.0143768	.
dum2	.2077865	.1936229	.0141635	.
dum4	.0090529	-.0041241	.013177	.
dum5	.3548753	.3033628	.0515125	.0037824
dum6	.5219783	.4649754	.057003	.0075026
dum7	.7305537	.6597393	.0708144	.0096428
dum8	.8060473	.7304706	.0755767	.0107922
dum9	1.103199	1.023874	.0793249	.0116299
dum10	1.454343	1.369319	.085024	.0127831
dum11	1.613736	1.507991	.1057454	.0168456
dum12	1.793576	1.646868	.146708	.0258286
dum13	2.204788	2.03142	.1733681	.0287571
dum14	2.410612	2.234822	.17579	.0294304

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(19) = (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}] (b-B)$$

$$= 74.95$$

$$\text{Prob} > \chi^2 = 0.0000$$

(V b-V B is not positive definite)

**Nota.** Elaboración propia

## Apéndice E. Estimación Hausman y Taylor

```
. xthttaylor gasto_ph_pc $x1 $x2 $z1 , endog($x2 ) constant($z1 )
```

```
Hausman-Taylor estimation      Number of obs      =      4,060
Group variable: n_conglome     Number of groups   =      406

                                Obs per group:
                                min =      10
                                avg =      10
                                max =      10

Random effects u_i ~ i.i.d.    Wald chi2(20)      =      2452.61
                                Prob > chi2         =      0.0000
```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
TVexogenous					
propor_mujer	.8539966	.0892559	9.57	0.000	.6790582 1.028935
propor_alc~t	.4616842	.0752246	6.14	0.000	.3142466 .6091217
propor_luz	.1450679	.1122746	1.29	0.196	-.0749862 .3651221
propor_tel~m	.3665092	.0869187	4.22	0.000	.1961517 .5368667
dum2	.1942917	.1041388	1.87	0.062	-.0098166 .3984001
dum4	-.0000543	.0946227	-0.00	1.000	-.1855114 .1854029
dum5	.3082617	.0898527	3.43	0.001	.1321536 .4843697
dum6	.4688538	.0919721	5.10	0.000	.2885918 .6491157
dum7	.6662791	.0937995	7.10	0.000	.4824355 .8501228
dum8	.7349916	.0950417	7.73	0.000	.5487133 .92127
dum9	1.029807	.0953857	10.80	0.000	.8428544 1.21676
dum10	1.374828	.0964802	14.25	0.000	1.18573 1.563925
dum11	1.51791	.1067804	14.22	0.000	1.308624 1.727196
dum12	1.659365	.1274388	13.02	0.000	1.40959 1.90914
dum13	2.0446	.1409295	14.51	0.000	1.768383 2.320817
dum14	2.24774	.1449589	15.51	0.000	1.963626 2.531855
TVendogenous					
prom_ocupa~s	.9672775	.1359427	7.12	0.000	.7008346 1.23372
prom_educsup	2.083465	.1615893	12.89	0.000	1.766756 2.400175
d_cartel	.1608841	.1057375	1.52	0.128	-.0463577 .3681259
TIexogenous					
propor_rural	-.5654819	.1131483	-5.00	0.000	-.7872485 -.3437153
_cons	.1056041	.1500586	0.70	0.482	-.1885054 .3997135
sigma_u	.59049766				
sigma_e	1.0981432				
rho	.22429315	(fraction of variance due to u_i)			

Note: TV refers to time varying; TI refers to time invariant.

**Nota.** Elaboración propia

## Apéndice F. Estimación Hausman y Taylor reducida

```
. xthtaylor gasto_ph_pc $x1 $x2 $z1 , endog($x2 ) constant($z1 )
```

```
Hausman-Taylor estimation      Number of obs      =      4,060
Group variable: n_conglome     Number of groups   =      406

                                Obs per group:
                                min =      10
                                avg =      10
                                max =      10

Random effects u_i ~ i.i.d.    Wald chi2(13)     =      1954.78
                                Prob > chi2        =      0.0000
```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
TVexogenous						
propor_mujer	.9681506	.0931569	10.39	0.000	.7855664	1.150735
propor_alc~t	.4316837	.0766438	5.63	0.000	.2814646	.5819028
propor_tel~m	1.140491	.0758558	15.03	0.000	.9918168	1.289166
dum5	-.3745937	.0644633	-5.81	0.000	-.5009394	-.248248
dum6	-.2864128	.0638427	-4.49	0.000	-.4115422	-.1612835
dum9	.1775181	.06387	2.78	0.005	.0523353	.3027009
dum12	.6734693	.1046558	6.44	0.000	.4683478	.8785908
dum13	1.348293	.1263539	10.67	0.000	1.100644	1.595943
dum14	1.543504	.1310824	11.78	0.000	1.286587	1.80042
TVendogenous						
prom_ocupa~s	1.233219	.1422725	8.67	0.000	.9543696	1.512068
prom_educsup	1.930566	.169594	11.38	0.000	1.598168	2.262965
d_cartel	.4459646	.0669572	6.66	0.000	.3147309	.5771983
TIexogenous						
propor_rural	-.366014	.1041818	-3.51	0.000	-.5702067	-.1618214
_cons	-.0293946	.1079755	-0.27	0.785	-.2410227	.1822334
-----						
sigma_u	.54775113					
sigma_e	1.157199					
rho	.1830418	(fraction of variance due to u_i)				

Note: TV refers to time varying; TI refers to time invariant.

**Nota.** Elaboración propia

### Apéndice G. Test de Hausman validación

```
. hausman bwg bht
```

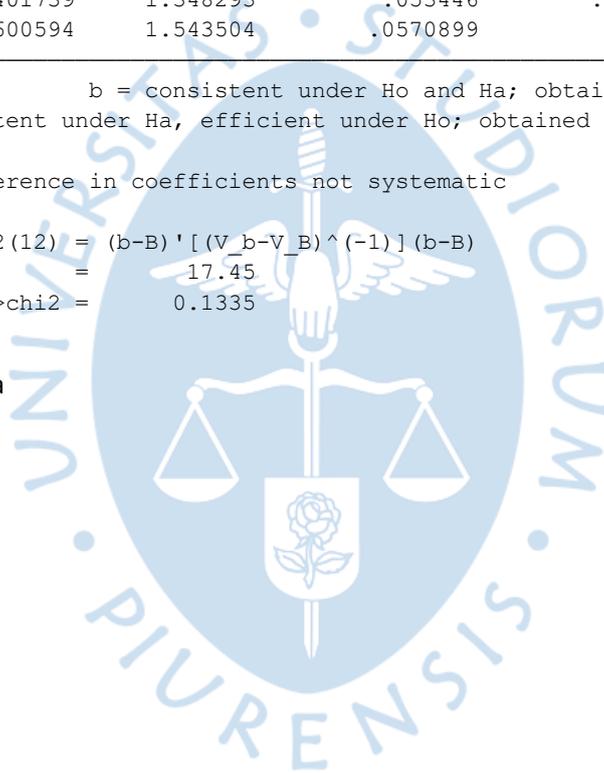
	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt (diag (V_b-V_B)) S.E.
	(b) bwg	(B) bht		
propor_mujer	.9029968	.9681506	-.0651538	.0284117
propor_alc~t	.2906638	.4316837	-.1410199	.046706
propor_tel~m	1.133602	1.140491	-.0068891	.0234211
prom_ocupa~s	1.261848	1.233219	.0286296	.0102991
prom_educsup	1.840352	1.930566	-.0902146	.0243792
d_cartel	.465741	.4459646	.0197764	.008843
dum5	-.3808375	-.3745937	-.0062438	.0045215
dum6	-.2923247	-.2864128	-.0059118	.0037281
dum9	.1821587	.1775181	.0046406	.0039243
dum12	.6993426	.6734693	.0258733	.0185743
dum13	1.401739	1.348293	.053446	.0251977
dum14	1.600594	1.543504	.0570899	.026198

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xthtaylor

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(12) = (b-B)' [(V\_b-V\_B)^(-1)] (b-B)  
 = 17.45  
 Prob>chi2 = 0.1335

Nota. Elaboración propia



### Apéndice H. Estimación Hausman y Taylor sin intercepto

```

Hausman-Taylor estimation      Number of obs   =      5,540
Group variable: n_conglome    Number of groups =      554

                                Obs per group:
                                min =      10
                                avg =      10
                                max =      10

Random effects u_i ~ i.i.d.    Wald chi2(13)   =      .
                                Prob > chi2       =      .

```

gasto_ph_pc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
TVexogenous					
propor_mujer	.8804024	.0765119	11.51	0.000	.7304419 1.030363
propor_alc~t	.5642192	.051949	10.86	0.000	.4624011 .6660374
propor_tel~m	1.085354	.0583095	18.61	0.000	.9710692 1.199638
dum5	-.3124445	.05347	-5.84	0.000	-.4172438 -.2076452
dum6	-.2642787	.0529649	-4.99	0.000	-.3680881 -.1604694
dum9	.1845443	.0526134	3.51	0.000	.081424 .2876647
dum12	.6541276	.0919771	7.11	0.000	.4738558 .8343994
dum13	1.280028	.110226	11.61	0.000	1.063989 1.496067
dum14	1.487493	.1151657	12.92	0.000	1.261772 1.713213
TVendogenous					
prom_ocupa~s	1.14461	.085637	13.37	0.000	.9767641 1.312455
prom_educsup	2.113874	.1410573	14.99	0.000	1.837407 2.390341
d_cartel	.3721739	.0509274	7.31	0.000	.272358 .4719897
TIexogenous					
propor_rur~t	-.3402726	.0763299	-4.46	0.000	-.4898765 -.1906687
sigma_u	.4917612				
sigma_e	1.113997				
rho	.16308746	(fraction of variance due to u_i)			

Note: TV refers to time varying; TI refers to time invariant.

**Nota.** Elaboración propia

### Apéndice I. Test de Hausman validación sin intercepto

```
. hausman bwg bht
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt (diag (V_b-V_B)) S.E.
	(b) bwg	(B) bht		
propor_mujer	.83748	.8804024	-.0429224	.0273699
propor_alc~t	.5231954	.5642192	-.0410239	.0345372
propor_tel~m	1.055208	1.085354	-.0301459	.0188858
prom_ocupa~s	1.071558	1.144461	-.0730513	.0767102
prom_educsup	2.075324	2.113874	-.0385494	.0181788
d_cartel	.3700679	.3721739	-.002106	.0154617
dum5	-.3220734	-.3124445	-.0096288	.0040294
dum6	-.2680372	-.2642787	-.0037585	.0024261
dum9	.1930925	.1845443	.0085482	.00393
dum12	.6780652	.6541276	.0239376	.017281
dum13	1.303252	1.280028	.0232239	.0244586
dum14	1.510667	1.487493	.0231747	.0256198

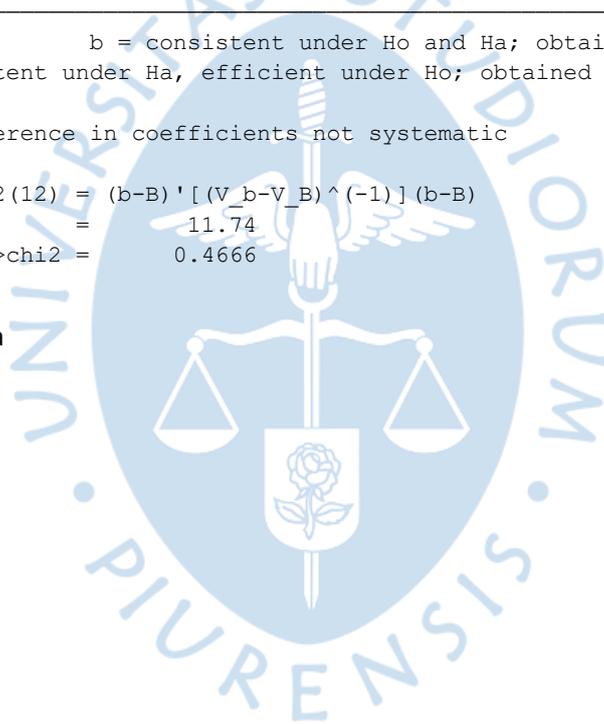
b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xthtaylor

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(12) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
          = 11.74
Prob>chi2 = 0.4666
```

Nota. Elaboración propia





Anexos





## Anexo A. Variables

Variable	Código ENAHO	Módulo	Construcción
Gasto per cápita en Papel Higiénico	- p603b - totmieho	- Mantenimiento de la Vivienda - Sumaria	Gasto mensual del hogar en papel higiénico dividido entre el número de miembros del hogar.
Lugar de Residencia	estrato	- Sumaria	Se le asigna valor 1 al hogar si el hogar se ubica en el área rural, y 0 si se ubica en el área urbana.
Alcantarillado	- p111	Características de la Vivienda y del Hogar	Se le asigna valor 1 al hogar si cuenta con red pública de alcantarillado (dentro o fuera de la vivienda), y 0 en caso contrario.
Alumbrado Público	- p1121	Características de la Vivienda y del Hogar	Se le asigna valor 1 al hogar si cuenta con electricidad, y 0 en caso contrario.
Servicios Telecomunicaciones	- p1145	Características de la Vivienda y del Hogar	Se le asigna valor 1 al hogar si cuenta con, al menos, un servicio de telecomunicaciones (telefonía móvil, telefonía fija, beeper/TV cable o internet), y 0 en caso contrario.
Sexo Jefe de Hogar	- codperso - p207	- Educación	Se le asigna valor 1 al hogar si el jefe de hogar es mujer, y 0 en caso contrario.
Educación Superior	- p301a - p301b - totmieho	- Empleo e Ingresos - Sumaria	Número de miembros con educación superior respecto al total de miembros en el hogar.
Ocupados	- p501 - p502 - p503 - p5041 al p501410 - totmieho	- Empleo e Ingresos - Sumaria	Número de miembros ocupados respecto al total de miembros en el hogar.
Cártel	No Aplica	No Aplica	Se le asigna valor 1 a las observaciones dentro del periodo de cártel, del 2005 al 2014, y 0 en caso contrario.
Temporal	No Aplica	No Aplica	Se le asigna un valor que va del 1 al 14, según el año de cada observación (1 si 2003, 2 si 2004, y así sucesivamente).

Fuente: ENAHO, INEI. Elaboración Propia

## **Anexo B. Hoja de vida**

### **Manuel Santacruz Becerra**

Supervisor de Banca en Superintendencia de Banca, Seguros y AFPs del Perú

#### **Experiencia**

##### **Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones del Perú**

Supervisor de Banca (junio de 2014 – Presente)

Ejecución del proceso de supervisión consistente en evaluación de la clasificación de deudores, exigencia de provisiones, cálculo de provisiones, situación contable de la cartera, identificación de deudores en situación de deterioro, validación de políticas de admisión. Riesgo cambiario crediticio, riesgo de sobre-endeudamiento, límites regulatorios, control interno.

Inspector de Banca (junio 2014-mayo 2016)

Analista de Banca (junio 2016-mayo 2018)

##### **Ferreyros S.A.**

Asistente de Créditos (agosto 2013 - noviembre 2013)

Gestionar la aprobación de líneas de crédito revolvente a clientes pesqueros, agrícolas y de Línea CAT Repuestos. Aprobación de órdenes de compra a crédito. Gestión de cartera de cobranza de la sucursal.

##### **Caña Brava - Grupo Romero**

Trainee de Finanzas (junio 2012 - diciembre 2012)

Análisis y estudio de diferentes empresas comparables a Caña Brava con información pública.

#### **Educación**

##### **- Universidad Adolfo Ibáñez - Universidad del Pacífico**

Maestría en dirección financiera (2018 - 2020)

##### **- Universidad de Piura**

Diplomado en finanzas corporativas (2016 - 2016)

##### **- Superintendencia de Banca, Seguros y AFPs del Perú**

Curso de extensión SBS (2014 - 2014)

##### **- Banco Central de Reserva del Perú**

Curso de extensión en finanzas avanzadas (2013 - 2013)

##### **- Universidad de Piura**

Bachiller en Economía (2008 - 2012)

---