

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**Evaluación del Programa de Alimentación Escolar en  
Ecuador  
Proyecto de Investigación**

**Sergei Landazuri Gaponchuk**

**Economía**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de Economista

Quito, 13 de Mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Evaluación del Programa de Alimentación Escolar en Ecuador**

**Sergei Landazuri Gaponchuk**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Pablo Beltrán , PHD en Economía

Firma del profesor

---

Quito, 13 de Mayo de 2016

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Sergei Landazuri Gaponchuk

Código: 00107239

Cédula de Identidad: 1714558002

Lugar y fecha: Quito, Mayo de 2016

## Dedicatoria

*A Dios, que nunca me abandonó.*

*A mis padres y hermanos, quienes me apoyaron*

*Y me ayudaron a cumplir mis sueños.*

## Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres, Marcelino y Larysa, por permanecer siempre alentándome y amándome de manera incondicional, por compartirme todas sus experiencias y consejos, guiarme por los caminos correctos y por ayudarme a convertirme en quien soy.

A mis hermanos, Diego y Larysa, por hacer mi vida y llenarla de felicidad. A mis amigos incondicionales, Esteban, Michelle y Esteban, por acompañarme a través de buenos y malos momentos. A mis profesores y compañeros, Diego, Michael, Leslie, Diana y Daniel por compartirme sus conocimientos y ayudarme a cuestionarme y a reflexionar. A todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a llegar tan lejos.

## RESUMEN

El presente trabajo pretende evaluar los efectos del Programa de Alimentación Escolar en Ecuador (PAE) sobre la inasistencia a clases de los beneficiarios. También se analiza la cantidad de inversión en relación al número de beneficiarios del programa entre los años 2000 y 2013. El análisis sobre la inasistencia se hace mediante modelos de Variable Instrumental para evitar el sesgo de selección. Adicionalmente se usan modelos Tobit para evitar el sesgo de variables censuradas. Los principales resultados muestran efectos positivos pero no significativos de la participación del programa sobre la asistencia en el modelo general y en los modelos del área rural y la región costa. Los efectos son negativos y no significativos en los modelos del área urbana y de la región sierra. Se concluye que se debe revisar y plantear mejores objetivos. Finalmente, se sugiere mejorar la recopilación de información al respecto.

Palabras clave: Evaluación, PAE, Programa Social, Educación, Variable Instrumental, Tobit.

## ABSTRACT

This work aims to evaluate the effects of the “Programa de Alimentación Escolar” (PAE) in Ecuador over the nonattendance to school of the beneficiaries. There is also an analysis of the relation between the investment on the program and the number of beneficiaries between the years of 2000 and 2013. The nonattendance analysis is done through Instrumental Variables models to avoid the selection bias. Additionally Tobit models are used to avoid the censored variables bias. The main results show positive but nonsignificant effects of the participation in the program over the school attendance on the general model and on rural area and Coastal region models. The effects are negative and nonsignificant in urban area and Andes region models. It is concluded that objectives of the program should be reviewed and praised. It is also suggested to improve data recompilation over the subject.

Key words: Evaluation, PAE, Social Program, Education, Instrumental Variable, Tobit.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>Revisión de Literatura .....</b>	<b>14</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>25</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>33</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>55</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>58</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

<b>Tabla 1. Presupuestos y número de beneficiarios .....</b>	<b>33</b>
<b>Cuadro 1. Resultados MCO Modelo General.....</b>	<b>36</b>
<b>Cuadro 2. Resultados Tobit Modelo General .....</b>	<b>38</b>
<b>Cuadro 3. Resultados MCO Modelo Modelo Área Rural .....</b>	<b>40</b>
<b>Cuadro 4. Resultados Tobit Modelo Modelo Área Rural.....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 5. Resultados MCO Modelo Modelo Área Urbana.....</b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 6. Resultados Tobit Modelo Modelo Área Urbana .....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 7. Resultados MCO Región Costa .....</b>	<b>46</b>
<b>Cuadro 8. Resultados Tobit M Región Costa .....</b>	<b>49</b>
<b>Cuadro 9. Resultados MCO Región Sierra .....</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro 10. Resultados Tobit Región Sierra .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Presupuestos del PAE.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 2. Número de Beneficiarios del PAE.....</b>	<b>34</b>

## 1. Introducción

Este estudio pretende extraer e interpretar los efectos originados por el Programa de Alimentación Escolar PAE sobre la salud y la educación de sus beneficiarios. De manera específica, el objetivo de este trabajo es el de identificar los efectos del Programa de Alimentación Escolar del Ecuador sobre variables determinadas relacionadas con el rendimiento de este programa. Estas variables son el nivel de asistencia y la cantidad de inversión en relación al número de beneficiarios del programa. Este último para analizar el método de focalización y la eficiencia del gasto social. El intervalo temporal para este trabajo se limita desde el inicio del siglo hasta el año de la Encuesta utilizada, es decir, de 2000 a 2013, un intervalo de 14 años; donde podamos identificar los efectos antes y después del gobierno de Rafael Correa. De esta manera pretendo darle un contexto temporal al trabajo.

Gracias al amplio espectro de estudios y trabajos respecto a la medición de políticas y programas públicos, se determinaron los métodos que se ajustan de mejor manera al caso local. Los métodos escogidos fueron el de Variable Instrumental y un análisis de eficiencia de gasto social, siguiendo la línea de dos trabajos enfocados en la evaluación de este programa social. Una de las fuentes principales de los datos necesarios para realizar este trabajo es la Encuesta de Condiciones de Vida de 2013-2014. Esta encuesta recopila una gran cantidad de variables con el objetivo de medir el nivel de vida o bienestar de la población ecuatoriana a través de varias dimensiones y analizando los recursos disponibles de los hogares para satisfacer sus necesidades. Las encuestas se realizaron en todas las provincias del país, tanto en el área urbana como rural, desde noviembre del 2013 hasta octubre de 2014, a 29052 viviendas de 2421 sectores, siguiendo el marco del censo de 2010. La sección educativa es la más utilizada en el presente trabajo. Dados los problemas de identificación, los datos de

bases de otros organismos como el SIISE o el Magisterio Fiscal no pueden tomarse en cuenta. Bajo esta línea, el método de Variable Instrumental podrá ser replicado con los datos de 2014. Por otro lado, los datos necesarios para el análisis de eficiencia del gasto social serán recopilados del SIISE y de otros trabajos de evaluación del programa.

Antes de tomar en cuenta los trabajos necesarios para cumplir con los objetivos propuestos, es necesario proporcionar un contexto que permita entender de mejor manera la situación a la que se enfrenta nuestro país y nuestro sistema educativo y así poder entender la importancia de este tipo de programas públicos. Si bien nos encontramos dentro de un siglo de pleno desarrollo, existen problemas básicos estructurales que distorsionan la realidad. Hablando más concretamente, los problemas de desnutrición, hambre y pobreza siguen siendo males constantes y cotidianos en la vida de una gran parte de la población mundial. Ecuador no es la excepción. El nivel de pobreza en Ecuador rondó el 29% mientras que la desnutrición crónica en menores llegó al 23% en 2010<sup>1</sup>. Estos niveles críticos se deben principalmente a problemas de inequidad, desigualdad en la distribución de recursos y acceso a recursos productivos que a su vez limitan la capacidad de una alimentación nutritiva, generando así el problema de la desnutrición.

Las consecuencias por desnutrición son determinantes negativos dentro del desarrollo fisiológico, neurológico y emocional de un individuo que a su vez se convierten en limitantes de las capacidades cognitivas y productivas. Un estudio en 2005 conducido por la CEPAL en torno a los efectos de la desnutrición en Ecuador, concluyó que en ese año, los promedios de años de escolaridad de los niveles primarios y secundarios muestran una diferencia negativa de 3 años de escolaridad entre los niños desnutridos respecto a los no desnutridos. Los niños desnutridos tienen una probabilidad significativamente menor de

---

<sup>1</sup> Consultoría, Estudio de caso, 2012, p: 17.

llegar a ser estudiantes que alcanzan la secundaria completa (2,5% frente a un 29%) frente a los no desnutridos. Entre quienes tienen algún grado de escolaridad, el 88,3% de los niños desnutridos solo asistió a la primaria, comparado al 43% de quienes no son desnutridos. Finalmente, solo el 3% de los niños desnutridos alcanzan los 12 años de escolaridad, frente al 31% de los no desnutridos.<sup>2</sup>

Conjuntamente con estos efectos, la desnutrición también genera costos. Para el año 2005, la desnutrición global generó 6338 estudiantes extra que tuvieron que repetir su año de educación. El costo generado por este fenómeno fue de alrededor de 4,2 millones, que representó un 0,44% del gasto social para educación y un 0,012% del PIB.<sup>3</sup>

Esto implica una importante disminución de oportunidades de desarrollo individual y colectivo, como oportunidades laborales e ingresos dentro de la sociedad. Es aquí donde los programas y las políticas públicas encuentran su papel fundamental. Durante las últimas décadas, ha existido un aumento en la inversión para los programas de alimentación y nutrición dirigidos a grupos vulnerables que viven estas terribles realidades de primera mano<sup>4</sup>. Dentro de este contexto, se busca determinar qué tan eficiente fue el gasto social dedicado a estos programas y su posible impacto sobre la educación del país.

---

<sup>2</sup> CEPAL, El Costo del Hambre, 2009, p: 90-92.

<sup>3</sup> Ibid.

<sup>4</sup> Carranza, Políticas Públicas, 2011, p: 10.

## 2. Revisión de la literatura

La medición de efectos causados por diferentes y variadas políticas se ha desarrollado como una herramienta económica imprescindible para todos los gobiernos del mundo. El conjunto de medidas que se pueden extraer gracias a este tipo de trabajos, constituye una evidencia importante del desempeño de un gobierno y más específicamente, de sus políticas tanto económicas como sociales. Además de ser herramientas simples y de fácil entendimiento, son tan veraces como sus datos lo permitan, evitando cualquier tipo de manipulación o mala interpretación. En el caso del presente trabajo, se pretende usar esta herramienta en la medición de efectos educacionales sobre los beneficiarios del Programa de Alimentación Escolar en el país, así como el rendimiento de la inversión en este programa.

Si bien existen algunos estudios que demuestran el éxito de algunos de estos programas de ayuda alimenticia escolar sobre la reducción de repitencia y deserción escolar<sup>5</sup>, en regiones y países con bajos niveles de institucionalidad se desarrolla una serie de problemas o dificultades que estos programas deben enfrentar. Entre éstas esta la dificultad de alinear los objetivos generalmente variados de estos programas con las necesidades específicas de los beneficiarios. Generalmente los resultados nutricionales no son muy concretos o son difíciles de identificar. En relación a esta dificultad, se genera el problema de la falta de información acerca de los programas y particularmente de los beneficios que genera. El caso Ecuatoriano no es la excepción y es parte de la motivación de este trabajo. Uno de los factores que se ha sugerido como causante de estas dificultades es la prevalencia de intereses políticos por encima de los intereses sociales, dejando de lado muchas veces las razones técnicas en el diseño y ejecución de estos programas. Finalmente,

---

<sup>5</sup> Lockheed, *Improving Primary Education*, 1991; Del Rosso, *School Feeding Programs*, 1999, Ahmed, *Food for Education*, 1994.

en relación a todas estas dificultades también nace la dificultad de mantener una sostenibilidad y continuidad de estos programas.<sup>6</sup>

Sobre este último punto, se encuentra una irónica realidad. Como se mencionó anteriormente, los presupuestos para estos programas han ido aumentando durante los últimos años. Sin embargo, su financiamiento sigue siendo una de las principales limitaciones. Las asignaciones presupuestarias sobre los programas de alimentación en el Ecuador no dependen en mayor medida de los resultados que ofrecen o buscan sino de la capacidad de influencia de los directivos de dichos programas.<sup>7</sup> Si bien el PAE pudo haber experimentado un gran aumento en sus presupuestos en los últimos años, existe evidencia que respalda la posibilidad de que estos presupuestos se den a costa de otros programas, aumentando el riesgo de que la continuidad del programa esté en función de factores externos y no de sus resultados.

Cambios del entorno político o económico muchas veces amenazan la continuidad de los programas sociales. En países con baja institucionalidad como el nuestro, esa posibilidad es más grande. La naturaleza del ambiente político es entonces un gran determinante de la estructuración de políticas públicas. Cabe recalcar que estos procesos no solamente son determinados por las intenciones particulares de quienes lideren las instituciones públicas, pues existe un complejo proceso de negociación entre intereses internos y externos al gobierno. La intervención de intereses privados como intermediarios se multiplica con menores niveles de institucionalidad fragmentando más el contexto. Esta multiplicidad de actores degenera la estructuración y ejecución de los programas públicos.<sup>8</sup> Es por esto que un análisis temporal que contemple dos entornos de gobierno distintos puede constituir una

---

<sup>6</sup> Ravina, Costo Efectividad, 2002, p: 5.

<sup>7</sup> Carranza, Políticas Públicas, 2011, p: 149.

<sup>8</sup> Medellín, Políticas Públicas, 2004, p: 43.

buena medida de la tasa de desarrollo institucional entre ambos periodos. La medida en la que los recursos fueron entregados oportunamente, la efectividad del impacto y del gasto nos permitirá determinar niveles de institucionalidad determinados entre los dos entornos políticos analizados.

Bajo esta línea, un interesante artículo propone analizar los servicios de alimentación escolar como un negocio que, si bien se caracteriza por ser sin fines de lucro, debe llegar a un punto de equilibrio entre sus costos e ingresos.<sup>9</sup> Como cualquier otro negocio, enfrenta una determinada curva de demanda, una determinada cantidad de “proveedores” y “competidores” y un set de normas presiones no económicas. Si bien el ejemplo en este caso corresponde al particular caso de EEUU, muchas cosas se pueden ver reflejadas en nuestro contexto. En nuestro caso, el Programa de Provisión de Alimentos, al reemplazar la ayuda logística del PMA en 2009, es quien se encarga del negocio de este servicio en Ecuador. El artículo se enfoca en determinar si un aumento en la calidad nutricional de los estándares puede sostenerse en la medida en que los costos sean soportados por los ingresos y concluye dando importancia a la generación de nuevas estrategias que apoyen las mejoras nutricionales. En el contexto local, los costos de la provisión de alimentos deben al menos igualar a los “ingresos” representados como los presupuestos aprobados para el programa. Presupuestos que no son asignados de manera regular debido a la dependencia de la caja fiscal que por lo general no hace transferencias los primeros semestres y no concreta todas en las fechas establecidas. El PPA, generado a raíz de la promulgación de nuevas leyes como la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública que no permite a entidades del sector público la contratación de terceros para adquisición de bienes, se rige a su vez por la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria. La última

---

<sup>9</sup> Wilde, Kennedy, *The Economics of a Healthy School Meal*, 2008.

es particularmente importante en este contexto pues esta da preferencia a la adquisición de alimentos a las asociaciones de microempresarios, pequeños y medianos productores.<sup>10</sup>

Entre la determinación de los mejores costos, limitaciones sobre las transferencias, los proveedores adecuados según las normas y un posible aumento de la calidad nutricional, el PPA enfrenta un difícil panorama para generar nuevas estrategias que simplifiquen sus decisiones. Entonces, no resulta difícil determinar que la cantidad de diferentes intereses y objetivos que interactúan sobre el PAE puede llegar a desviarlo de la alineación con las necesidades básicas que pretende satisfacer. La interacción de todas estas problemáticas dan cabida a la suposición de la poca efectividad que este programa puede ofrecer, dando lugar a evaluaciones y análisis como los mencionados, que complementen los procesos de estructuración y planeación de los programas sociales.

Dada la naturaleza del trabajo, se tienen como principales pilares a 3 trabajos que analizan los programas de alimentación en el país.<sup>11</sup> Debido a la dificultad que enfrentamos ante la escasez de datos y mediciones, la idea principal de este trabajo es analizar y de ser posible actualizar los resultados de estos trabajos con el fin de lograr los objetivos mencionados anteriormente.

Como contexto principal dentro de este trabajo se toma un Estudio de caso "La alimentación escolar en Ecuador" desarrollado por una consultoría en 2012 del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de las Naciones Unidas. El objetivo principal del estudio es el de lograr una mayor comprensión de este tipo de programas, sus relación con la agricultura local y sobre todo la transición de gestiones de organismos como el PDA hacia administraciones de gobiernos locales. Este análisis se basa en una metodología

---

<sup>10</sup> Consultoría RFP, Estudio de Caso, 2012.

<sup>11</sup> (Consultoría, Estudio de caso, 2012; Carranza, Políticas Públicas, 2011; Cadena, Evaluación de Impacto, 2004).

determinada con cinco estándares de calidad definidos por el PDA, el BC y el PCD<sup>12</sup>: Marco legal y de política pública, capacidad institucional y coordinación, capacidad financiera, diseño y modelo de gestión y participación comunitaria. Este extenso trabajo provee de los contextos necesarios tanto de los programas sociales de alimentación en el país como de los contextos generales sociales en sí. También cuenta con un análisis histórico del programa de alimentación mencionado, además de una base de referencias donde se encuentran los datos necesarios para los objetivos propuestos. El trabajo también detalla históricamente varios aspectos importantes como el económico, administrativo, legal y logístico; otorgando detalles secundarios que complementan este trabajo.

El análisis histórico de este tipo de programas en el país se remonta a la década de los sesenta, con las primeras donaciones del PMA. Estas iniciativas tomaron forma concreta en 1980 con la creación del Programa de Desayuno Escolar. En 1989 se creó la Unidad Operativa de Colación Escolar, que manejó el programa hasta 1999 con el apoyo del PMA y del PNUD. Desde 1999 se fortaleció el programa al incorporar la nueva modalidad del almuerzo escolar y la ampliación de la cobertura. Así nació el PAE como hoy se lo conoce. Hasta 2004 los aspectos logísticos, técnicos y administrativos del programa estuvieron a cargo del PMA y del PNUD. Desde 2004 estas organizaciones dejaron de aportar recursos al programa y se limitaron a administrar los fondos públicos del programa. A partir del 2005 el gobierno ecuatoriano se encargó enteramente del financiamiento del programa. En 2009, con la creación del Programa de Provisión de Alimentos (PPA), concluyó la cooperación formal con el PMA. Ese mismo año se dispuso la eliminación del almuerzo y la universalización del desayuno.

---

<sup>12</sup> Bundy et al., Rethinking School Feeding, 2009.

Según el Ministerio de Educación del Ecuador<sup>13</sup>, PAE actualmente:

“...atiende los 200 días del período escolar con alimentación para niñas y niños de 3 a 4 años de edad de Educación Inicial; y niñas, niños y adolescentes entre 5 y 14 años de edad de Educación General Básica (EGB) de instituciones educativas públicas, fisco misionales y municipales de las zonas rurales y urbanas. El propósito del Programa es brindar de manera gratuita servicios de alimentación escolar, en respuesta a una política de Estado que contribuye a la reducción de la brecha en el acceso a la universalización de la educación y al mejoramiento de su calidad y eficiencia y que a la vez, mejore el estado nutricional de los estudiantes de instituciones públicas, fisco misionales y municipales de Educación Inicial y Educación General Básica del país... El desayuno escolar, que en muchos de los casos es la primera comida del día, brinda a los estudiantes el 90% de las necesidades energéticas y cubre al 85% el requerimiento de proteína requerida para esa hora del día... A finales del 2013, se inició la entrega progresiva de almuerzo escolar a todos los estudiantes de jornada vespertina de las Unidades Educativas del Milenio. El almuerzo escolar es entregado listo para el consumo en las Instituciones Educativas, su elaboración se efectúa en base a los requerimientos nutricionales de los escolares de acuerdo al grupo de edad, y su preparación es realizada con productos frescos de la zona, propiciando la compra local y directa a pequeños productores... Mediante Decreto Ejecutivo Nro. 129 del 22 de octubre de 2013, se crea el Instituto de Provisión de Alimentos, adscrito al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, el que se encarga de la adquisición de los productos de alimentación escolar, su almacenamiento y distribución. Y el Ministerio de Educación es responsable de establecer las necesidades y características de la demanda de la alimentación escolar.” Cabe añadir que en 2011 fue la primera vez en la que se incluyeron a niños de educación inicial, es decir, entre 3 y 4 años<sup>14</sup>. El PAE prioriza su intervención en parroquias con alta vulnerabilidad social (IVS) siendo desde 2005 la unidad para la focalización el plantel y no el niño beneficiario dada lo poco práctico que resultaría excluir otros niños. Es así que el criterio de focalización tiene un enfoque geográfico sobre escuelas fiscales, fisco misionales y municipales de las zonas rurales y urbanas marginales de las parroquias con mayor Índice de Vulnerabilidad Social.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Ministerio de Educación, PAE, 2016.

<sup>14</sup> Consultoría RFP, Estudio de Caso, 2012.

<sup>15</sup> Carranza, Políticas Públicas, 2011, p: 159.

El modo en el que se financió este programa ha ido variando a lo largo del tiempo. En un inicio las donaciones de alimento del PMA consistieron la principal fuente de recursos del programa. Desde los noventa, cuando la asistencia del PMA se hizo formal, la participación entre este y el gobierno en la financiación del programa fue equivalente. Desde mediados de los noventa las proporciones de los aportes variaron hasta llegar a un 80% desde el gobierno y un 20% del PMA. En 2005, cuando el programa del PMA finalizó, el gobierno pasó a encargarse de la totalidad del financiamiento. Desde 2006, se evidencia un crecimiento sostenido del presupuesto del programa. Para ese año, el presupuesto del programa rondó los USD 24,3 millones mientras que para el 2011 el presupuesto llegó a USD 70,9 millones. Si bien han habido problemas en la entrega de fondos, el flujo permaneció constante los últimos 5 años de ese periodo debido al énfasis en la política social del gobierno de turno.<sup>16</sup>

Dentro del análisis de la eficiencia del gasto social en programas de alimentación y educación, se cuenta con el extenso trabajo “Políticas Públicas en Alimentación y Nutrición: Los Programas de Alimentación Social de Ecuador” de Cesar Carranza. Este trabajo analiza datos de la inversión pública en programas de alimentación social como el PAE. En función de estos datos analiza la cobertura y esquemas de focalización, mecanismos de operación y alcance en la ejecución de los programas además de identificar posibles impactos y resultados.

Entre los resultados más interesantes, encontramos lo mencionado anteriormente: existen deficiencia en cuanto a la manera en la que se asignan presupuestos a los programas de alimentación. Esto se relaciona con otro resultado que expone que el aumento del presupuesto evidenciado para el PAE no implicó un aumento en su cobertura sino un intento por cumplir las metas preestablecidas. Así por ejemplo, pasó de atender un promedio de

---

<sup>16</sup> Consultoría RFP, Estudio de Caso, 2012.

100 días entre los años 1999-2006<sup>17</sup> o 43 días en 2005<sup>18</sup> a 170 días entre los años 2007-2011 o 120 días en 2007. Sin embargo, debido a la diferencia de esquemas de focalización entre el resto de programas de alimentación, la falta de complementariedad reduce la posibilidad de encontrar efectos y beneficios acumulados.

Sobre el análisis de la cobertura provisto en este trabajo se busca generar un análisis similar dentro de los periodos establecidos en los objetivos del trabajo. Carranza expone la relación entre el presupuesto y la cobertura (beneficiarios) dentro del periodo 2000-2007. En este se puede observar claramente el comportamiento errático dentro ambas variables que evidencian los efectos de las problemáticas expuestas anteriormente. Mientras que el presupuesto experimenta variaciones importantes, el número de beneficiarios experimenta un solo cambio importante para mantenerse en movimientos constantes el resto del periodo.<sup>19</sup> Esto da señales de posibles problemas de continuidad que pueden darse en el futuro además del hecho de que los resultados no determinan la asignación de presupuestos como se menciona anteriormente.

Después de hablar sobre la cobertura es inevitable abordar el tema de la focalización o las consecuencias distributivas de este tipo de programas. Este aspecto del trabajo es bastante interesante pues resulta ser un foco de atención. Dentro del desarrollo y ejecución de políticas públicas, uno de los retos más grandes que enfrentan países particularmente de América Latina es la focalización del gasto social. Existen varias evidencias que sustentan esta afirmación.<sup>20</sup> Evaluaciones como las que pretende este trabajo ayudan a mejorar el proceso de focalización de los programas analizados.

---

<sup>17</sup> Consultoría RFP, Estudio de Caso, 2012.

<sup>18</sup> Carranza, Políticas Públicas, 2011, p: 153.

<sup>19</sup> Carranza, Políticas Públicas, 2011, Gráfico No 21.

<sup>20</sup> Azevedo, Robles. Desigualdad y Focalización, 2008, p: 5.

Es pertinente destacar los resultados de un interesante trabajo acerca de la focalización del programa por quintiles poblacionales por nivel de consumo. Para el año de 1999, el PAE fue uno de los programas que más beneficiaba a los pobres, con una incidencia directa por quintiles económicos de la población de 38% para el quintil más pobre, 15%, 12%, 33% y 2% para el resto de quintiles, respectivamente.<sup>21</sup> Sin embargo, se puede notar que el 40% más pobre solo recibe el 53% de los beneficios mientras que el cuarto quintil llega a recibir un tercio de los beneficios. Dentro de este mismo trabajo se sugieren las posibles causas de tales resultados. El primer error puede deberse a un error en el método de focalización en el que las variables que determinan la discriminación de grupos socioeconómicos en las escuelas no resultan eficaces y por ende, no todos dentro de los grupos más pobres son beneficiarios. El segundo error puede deberse a la composición heterogénea de niveles socioeconómicos dentro de las escuelas públicas del país que hace que niños del cuarto quintil participen del programa independientemente de su necesidad de hacerlo, algo inevitable debido a lo poco práctico que resulta excluir a estos niños como se mencionó anteriormente. Los resultados de trabajos similares llevan el mismo enfoque: entre los programas sociales del Ecuador, el PAE se encuentra entre los mejores en cuanto a su focalización progresiva pro-pobres<sup>22</sup>, sin embargo, se alienta a la generación de más evaluaciones con el fin de ajustar esta focalización para hacerla más efectiva.<sup>23</sup>

Existen varios análisis que puedan complementar la estructuración de los criterios de focalización de este tipo de programas. Entre estos, el trabajo de Farrow et al. Resulta particularmente efectivo. En este trabajo, se expone un mapa con la variación espacial del consumo y pobreza alimenticia en Ecuador. Además, se concluye que existen determinadas

---

<sup>21</sup> Vos, ¿Quién se beneficia del gasto social en el Ecuador?, 2003, p: 75-89.

<sup>22</sup> Tejerina, Focalización del Gasto Social en Ecuador, 2008, p: 199.

<sup>23</sup> Azevedo, Robles, Desigualdad y Focalización, 2008, p: 17-18.

zonas de conglomeración de pobreza social que requieren intervenciones urgentes pero específicas. Los casos más concretos son las asociaciones de la población indígena y los trabajadores en agricultura (ubicados mayoritariamente en las zonas rurales) con los mayores niveles de pobreza alimenticia.<sup>24</sup>

Finalmente, sobre el análisis de eficiencia económica que provee el trabajo de Carranza, se repite lo que fue mencionado anteriormente: se pueden identificar ineficiencias relacionadas a las problemáticas del ambiente político y poca institucionalidad que desembocan en problemas administrativos y de logística, de calidad, de calidad y de innovación tecnológica.<sup>25</sup> Todas estas problemáticas y sus interacciones generan los fenómenos económicos del efecto renta y el efecto sustitución. El efecto renta generado podría reemplazarse con transferencias directas que podrían satisfacer de mejor manera las preferencias individuales mientras que el efecto sustitución implica pérdidas de eficiencia al afectar los incentivos marginales de los individuos. Después de todos estos análisis, Carranza presenta las posibles limitaciones operacionales y de diseño, propone una mejor coordinación e integración entre los programas alimenticios que evalúa para finalmente generar sus conclusiones y recomendaciones.

Para complementar el análisis propuesto anteriormente y como base fundamental del trabajo, nos basaremos en el trabajo del Economista Lenin Cadena denominado: “Evaluación de Impacto Programa de Alimentación Escolar” en el que se presenta una extensa literatura acerca de los diferentes posibles métodos econométricos con los que se podría medir el impacto del programa. En primer lugar, repasa las opciones de diseños experimentales y no experimentales para después enfocarse en la técnica de variables

---

<sup>24</sup> Farrow, *Exploring Spatial Variation*, 2005, p: 17-20.

<sup>25</sup> Carranza, *Políticas Públicas*, 2011, p: 169.

instrumentales y en la de emparejamiento por puntos de propensión. Debido a varias dificultades encontradas en todos los métodos mencionados, la propuesta de este trabajo es replicar y actualizar únicamente el segmento relacionado con la técnica de la variable instrumental. El trabajo mencionado también cuenta con una extensa explicación del método utilizado para la búsqueda, recopilación, organización, estructuración y utilización de las bases de datos necesarias.

Con el objetivo de ampliar el espectro de información acerca de este método usaremos trabajos bastante completos como los trabajos de Joshua Angrist "Identification of Causal Effects Using Instrumental Variables" e "Instrumental variables and the search for identification: from supply and demand to natural experiments"; los trabajos de Heckman: "Instrumental variables. A study of implicit behavioral assumptions used in making program evaluations", "Sample selection bias as a specification error" y "Four parameters of interest in the evaluation of social programs". En todos estos trabajos encontraremos la información concreta acerca del uso de variables instrumentales para la evaluación de programas sociales. Adicionalmente, la mayor fuente de información econométrica se extrae del manual de Econometría de Damodar Gujarati.

### 3. Metodología

Debido a los posibles datos extraíbles acerca del programa de alimentación Escolar del Ecuador, el trabajo se enfocará en medir el nivel de efectividad del programa sobre el aumento del nivel educativo. Este aspecto será definido por un grupo de índices basados en los dos principales trabajos de evaluación de impacto del PAE ((Carranza, 2011) y (Cadena, 2004)). En primer lugar efectuaremos un análisis de eficiencia del gasto social en el PAE basado en una evaluación sobre los niveles de inversión durante los últimos años y el número de beneficiarios por áreas del país. En segundo lugar, efectuaremos una evaluación econométrica con el método de Variables Instrumentales con el objetivo de identificar si el programa logró el efecto esperado y si este efecto es efectivamente atribuible a la intervención del programa.

La recopilación de datos supuso una búsqueda exhaustiva dentro de todos los posibles entes públicos involucrados. Además de un análisis de todos los datos generales, nos basamos también en bases de datos específicos. Entre estas encontramos las Encuestas de Condiciones de Vida (ECV) de los años 2013-2014 y la base para investigadores del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) y la página del PAE para encontrar los presupuestos del programa y el número de beneficiarios. De estas estructuramos todas las variables necesarias. Los datos generales utilizados para el análisis de eficiencia también provendrán de trabajos previos que recopilaron y generaron bases de datos importantes.

En cuanto a la metodología, el plan principal es replicar los trabajos mencionados anteriormente. En primer lugar, buscamos y analizamos los datos relacionados con la cantidad de inversión en el PAE desde el 2000 al 2007 usados en el trabajo de Carranza; en segundo lugar, buscamos y analizamos, con la misma metodología, los datos desde el 2008

al 2013, para ampliar la significancia de estos resultados. Los resultados se comparan contra la cantidad de beneficiarios con el fin de determinar la eficiencia de la focalización y del impacto de esta inversión pública.

Por otro lado buscaremos replicar la evaluación del impacto del PAE sobre sus beneficiarios que consta de un análisis con Variables Instrumentales, dada la dificultad de generar una evaluación experimental. Mediante una explicación fundamentada en postulaciones teóricas econométricas, se estructuran las condiciones lógicas por las que se puede considerar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como el instrumento para nuestro modelo, al no estar correlacionado de manera significativa con los errores de nuestra ecuación.

En primer lugar, la definición de la muestra se obtiene de los datos de la ECV de 2013-2014. En esta se desagregan, de los datos de educación, la información acerca de la asistencia de niños a escuelas fiscales y si son beneficiarios del programa. Es así como la muestra se define por niños cursando la educación básica en instituciones públicas<sup>26</sup>, entre 5 y 14 años y si son beneficiarios o no del programa. La muestra también puede segmentarse entre grado de instrucción (de entre 1ro y 10mo grado), área y región y otras variables explicativas como la condición de pobreza, característica usada para evaluar los criterios de focalización. Además de la bases de datos generales de educación y salud, se utilizó la base de trabajo generada por el INEC a partir de las bases primarias<sup>27</sup>.

En cuanto al cálculo de variables, identificamos las siguientes:

---

<sup>26</sup> Instituciones fiscales, municipales y fiscomisionales.

<sup>27</sup> De la base primaria se utilizaron las variables: consumo no alimenticio, consumo alimenticio, costo educación, condición de pobreza y condición de extrema pobreza.

- I. **VARIABLES DE PARTICIPACIÓN:** beneficiario del programa de desayunos (d\_pae) y almuerzos<sup>28</sup>, si recibe textos y uniformes de forma gratuita.
- II. **VARIABLES DEPENDIENTES:** Asistencia durante el año escolar, generada restando el número de días que faltó de 200 días del ciclo escolar anual y asis<sup>29</sup>.
- III. **VARIABLES DESCRIPTIVAS DEL NIÑO:** grado, matriculado en primaria fiscal, estatura, peso, sexo, edad trabajo infantil<sup>30</sup> (t\_infantil), si camina a clases (camina), tiempo en llegar a la escuela en minutos (tiempo\_mm) y etnia<sup>31</sup>, separada en indígenas y mestizos<sup>32</sup>.
- IV. **VARIABLES DE UBICACIÓN:** área (ar) y región (reg), separada en sierra, costa oriente y Galápagos<sup>33</sup>.
- V. **VARIABLES DEL HOGAR:** consumo del hogar alimenticio (ca) y no alimenticio (cn), consumo per cápita ajustado (adjcap), instrucción del jefe del hogar (instr\_padre), instrucción de la madre (inst\_madre), nivel de educación del padre, nivel de educación de la madre<sup>34</sup>, costo de la educación<sup>35</sup> (cn\_02), condición de pobreza (pobre) y de extrema pobreza (indigente).

El uso de variables instrumentales se da principalmente por la presencia de un regresor endógeno, la dummy de la participación en el programa no se puede incluir directamente en el modelo dado que no es un factor exógeno ya que la decisión de participar no fue aleatoria. Esto se conoce como el sesgo de selección y constituye el

---

<sup>28</sup> Descartado por muy pocas observaciones.

<sup>29</sup> Inversa a asistencia, ordenado en 5 categorías de acuerdo al número de faltas: 0 = sin faltas, 1 = de 1 a 5 faltas, 2 = de 6 a 10 faltas, etc.

<sup>30</sup> Descartado por muy pocas observaciones.

<sup>31</sup> Identificación según cultura y costumbres.

<sup>32</sup> El resto de etnias tienen muy poca representación.

<sup>33</sup> Las últimas dos variables descartadas por muy pocas observaciones.

<sup>34</sup> Las últimas cuatro variables descartadas por muy pocas observaciones.

<sup>35</sup> Suma de variables detallando costos de textos, uniformes, transporte, matrícula, cuotas, pensión, materiales y servicio alimenticio; generado por el INEC en su base de trabajo.

principal problema para todo tipo de evaluación de programas sociales como este<sup>36</sup>.

Inicialmente se presenta un modelo teórico de asistencia escolar de donde se derivan las especificaciones econométricas y se valida la utilización del instrumento y su forma de cálculo. Este modelo se basa en que los padres valoran de manera diferente los beneficios de la educación para sus hijos. Esta valoración toma en cuenta costos (directos: alimentación, transporte y materiales; indirectos: costo de no trabajar del niño) y beneficios (apoyo económico en la vejez, y la satisfacción de un mejor nivel de vida). Cuando los niños van a la escuela significa que los beneficios son mayores a los costos. Formalizando: primero se considera los días  $n$  del año escolar, siendo  $i$  uno de esos. Se asume que cada hogar tiene una función de utilidad definida por los beneficios de asistir en día  $i$ , simbolizado por  $b_1$ , y el consumo del hogar en un día  $i$ , representado por  $c_1$ . El costo de mandar al niño reduce la disponibilidad del consumo, entonces la utilidad del hogar en un día  $i$  con asistencia (subíndice 1) es:

$$U_{i1} = U(b_1, c_1)$$

Como se menciona, el ingreso se restringe:

$$Y_i = c_{i1} + p_{i1}$$

Donde  $Y_i$  es el ingreso del hogar y  $p_{i1}$  son los costos de asistencia escolar.

Por otro lado, la utilidad cuando los niños no van a la escuela (subíndice 0) es:

$$U_{i0} = U(c_0)$$

En este caso el ingreso solo se destina al consumo:  $Y_i = c_0$ .

Con estas utilidades, los hogares deciden maximizar su utilidad:

$$U_i^* = \max(U_{i1}, U_{i0})$$

---

<sup>36</sup> Heckman et al, Four parameters, 2001, p: 211.

Ahora se define la asistencia con una variable dummy, siendo  $a=1$  cuando el niño asiste. Esta decisión es posible cuando  $U_i1 > U_i0$ . Se asume que los beneficios reducen los costos directos de asistencia escolar ( $p_i$ ), ampliando la disponibilidad del ingreso:

$$Y_i^* = c_{i1} + (p_i - d_i)$$

Donde  $d_i$  es el valor del desayuno escolar. Siendo  $Y_i^* > Y_i$ , esto mejora el consumo de los hogares con hijos beneficiados del desayuno ya que  $c_{i1} = Y_i^* - p_i$ , por lo que podemos concluir que el beneficio, al aumentar la utilidad, constituye un aliciente para la asistencia escolar el día  $i$ . Con este modelo se pretende explicar los factores que inciden sobre la decisión de enviar hijos a la escuela, asumiendo que el efecto del desayuno reduce el costo de asistencia diaria aumentando la probabilidad de que los hogares decidan mandar a sus hijos a la escuela. Si bien esta justificación es central, el objetivo no es calcular la probabilidad de asistencia sino estimar el efecto en días asistidos a clase de recibir el beneficio del programa utilizando especificaciones de tipo lineal bajo Mínimos Cuadrados Ordinarios, con la técnica de Variable Instrumental. Adicionalmente, se incluyeron modelos tipo Tobit, con el objetivo de generar alternativas ante la posibilidad de una variable dependiente censurada<sup>37</sup>. Esto ya que en realidad hay muy pocas observaciones de faltas en relación al resto. Sin embargo, un estimador de dos etapas consistente permite utilizar métodos simples de MCO<sup>3839</sup>.

Para crear la variable instrumental, instrumento usado para corregir el sesgo en la variable del programa, nos enfocamos en un inicio los criterios de focalización para asignar el beneficio. Estos criterios son: índice de vulnerabilidad social (ivs), población bajo la línea de pobreza y población indígena<sup>40</sup> en el área y región. Sin embargo, se presentaron dos problemas: en primer lugar, dentro de las ECVs utilizadas no se definieron variables del ivs.

<sup>37</sup> Gujarati, *Econometría*, 2010, p: 574.

<sup>38</sup> Heckman, *Sample Selection Bias*, 1979, p: 161.

<sup>39</sup> Angrist, Krueger. *Instrumental Variables*, 2001, p: 72

<sup>40</sup> Esta etnia presenta los mayores índices de Vulnerabilidad Social.

En segundo lugar, estas variables se relacionan con la asistencia de manera similar a la variable de participación, por lo que no constituyen buenas variables exógenas. Es por esto que se pasó a considerar otras variables como instrumentos. Entre estas, utilizamos: instrucción y nivel de educación del padre y de la madre, estatura, peso y tiempo en trasladarse al establecimiento educativo. En base a la ecuación de corrección del sesgo, se regresa la variable del programa contra estos criterios. Los valores calculados son el instrumento y se define que la mejor opción es un modelo probabilístico y como único instrumento el tiempo de traslado a la institución educativa. Las variables referentes a la educación de los padres fueron descartadas al ofrecer resultados sesgados ya que la cantidad de observaciones comparables<sup>41</sup> era muy pequeña. Las variables de estatura y edad ofrecieron resultados sesgados debido a su extraña variabilidad entre años<sup>42</sup>. Para asegurarnos de la adecuada elección el instrumento, se toma en cuenta la prueba propuesta por Baker (2000) usando únicamente tiempo\_mm. Esta prueba mide la calidad introduciendo residuales del modelo de participación en el modelo de asistencia escolar. Los resultados si permiten realizar la estimación y no son estadísticamente significativos, por lo que se ratifica el uso del instrumento<sup>43</sup>.

Adicionalmente se hacen pruebas de especificación del modelo de asistencia escolar con el fin de verificar si los patrones de asistencia son similares a nivel nacional, o si se afectan por la ubicación, por lo que se presentan especificaciones por área y región. Esto se comprueba aplicando una extensión de la prueba de significancia global de una regresión múltiple basada en el análisis de varianza. Este test sigue una distribución  $F$ <sup>44</sup>:

---

<sup>41</sup> Individuos que cuentan con observaciones en la mayor parte de las variables tienen observaciones comparables.

<sup>42</sup> Tabla en anexos.

<sup>43</sup> Baker, *Evaluating Impact*, 2000, p: 56-58.

<sup>44</sup> Gujarati, *Econometría*, 2010, p: 240.

$$F = \frac{[\text{Suma explicada de cuadrados} / (k - 1)]}{[\text{suma de residuales al cuadrado} / (n - k)]} = F(k - 1): (n - k)$$

Dado el modelo de regresión con k variables:

Regresión A: Nivel nacional (restringido)

$$\text{Asistencia} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{16} x_{16} + \varepsilon$$

Regresión B: Área urbana (no restringido)

$$\text{Asistencia} = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_{16} x_{16} + \varepsilon$$

Regresión C: Área rural (no restringido)

$$\text{Asistencia} = \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \dots + \lambda_{16} x_{16} + \varepsilon$$

Siendo H0: los coeficientes dependientes de las regresiones A, B y C son simultáneamente iguales (modelo nacional); y la H1: no todos los coeficientes dependientes son simultáneamente iguales. La regla de decisión del test es: si F obtenido > F tabla entonces se rechaza H0. Los valores confirman con 95% de confiabilidad que es necesario usar un modelo por cada área. Usando el mismo cálculo sobre las regiones analizadas, confirmamos que también es necesario diferenciar impactos por región. En base a los resultados de la prueba F se presentan 5 modelos diferentes: modelo general, área urbana, área rural, región sierra y región costa. También se realiza un test desarrollado por Ramsey<sup>45</sup> conocido como Prueba del error de especificación de regresión, basado en la prueba F ya planteada, pero con los R<sup>2</sup> para decidir sobre H0: modelo no tiene variables omitidas. Con la misma regla de decisión que en la prueba anterior, los resultados permiten aceptar H0, es decir, los modelos están bien especificados. En esta parte de la metodología, variables como t\_infantil, region, ca y d\_texts fueron omitidas. Otras variables fueron omitidas parcialmente

---

<sup>45</sup> Gujarati, Econometría, 2010, p: 480.

ya que en algunos de los 5 modelos no presentaron problemas de especificación como estatura, cn, indígena y reg.

Otros tests importantes que fueron implementados son el de factores de inflación de varianza para las variables independientes (vif) para analizar multicolinealidad y el test de Breusch-Pagan para analizar heterocedasticidad. Si bien no se encontró suficiente multicolinealidad como para constituir un problema entre las variables, si se encontró con heterocedasticidad. Esto se remedió mediante la inclusión de errores robustos en los modelos.

Especificando el modelo de asistencia escolar econométricamente, primero definimos el modelo de impacto del programa sobre la asistencia escolar planteando la siguiente relación teórica:

$$\text{Asistencia} = \sum \alpha_i (\text{variables del alumno y de participación}) + \sum \alpha_j (\text{variables del hogar}) + \sum \alpha_k (\text{variables ubicación})$$

Donde la asistencia es una función lineal de las características del niño, del hogar y de la ubicación. Se consideran válidos los supuestos de la regresión normal sobre el comportamiento de los errores  $\mu$ , es decir, siguen una distribución normal con media 0 y varianza  $\sigma^2$ . Dentro de la sección del análisis con variable instrumental se presentan los procesos y resultados de la metodología expuesta.

## 4. Resultados

### *Análisis inversión y cobertura:*

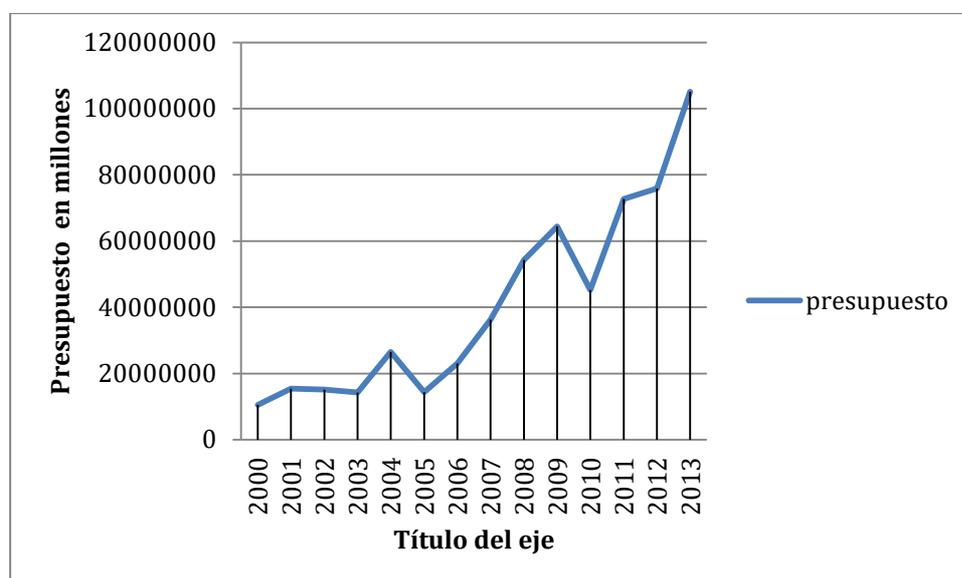
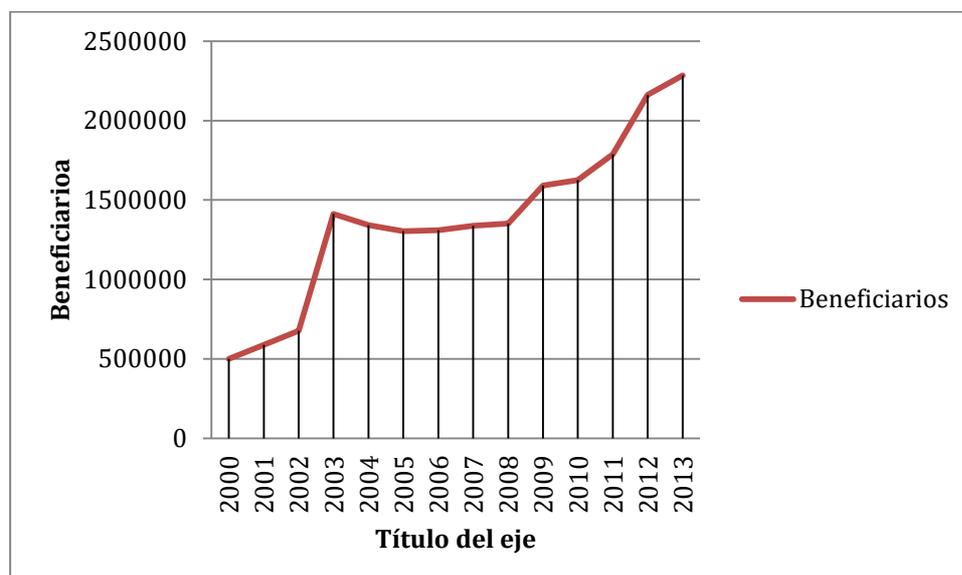
Este análisis introductorio nos puede dar las pautas iniciales acerca de los resultados y efectos del PAE.

**Tabla 1:**

Año	Presupuesto (\$)	Beneficiarios
2000	\$ 10.492.502,00	500000
2001	\$ 15.405.365,00	589000
2002	\$ 15.175.935,00	677000
2003	\$ 14.255.095,00	1411463
2004	\$ 26.494.908,00	1341820
2005	\$ 14.362.376,00	1303857
2006	\$ 23.000.000,00	1309801
2007	\$ 36.250.000,00	1338949
2008	\$ 54.300.000,00	1351791
2009	\$ 64.440.637,00	1591600
2010	\$ 45.193.377,00	1624335
2011	\$ 72.677.810,00	1788414
2012	\$ 75.866.745,00	2160804
2013	\$ 105.083.228,00	2284418

Datos recuperados del SIISE, de la página web de PAE y de trabajos previos.

Analizando la tabla 1, lo primero que podemos concluir es que si bien el presupuesto creció de manera relativamente constante, exceptuando los años 2005 y 2010; el número de beneficiarios del programa no creció de la misma manera. Los gráficos 1 y 2, elaborados a partir de la tabla 1, ilustran esto de mejor manera:

**Gráfico 1: Presupuesto del PAE****Gráfico 2: Beneficiarios del PAE**

Como se observa, la cantidad relativamente estable de beneficiarios del programa entre 2003 y 2008 se contrapone con un variable crecimiento del presupuesto, algo que dificulta el entendimiento de los métodos de focalización, cobertura e implementación del programa. Cabe mencionar que a partir de 2007, etapa de gobierno actual en el país, tanto el presupuesto del programa como el número de beneficiarios aumentó de manera

progresiva aunque ligeramente desigual. Esto habla de la creciente preocupación y consiguiente aumento de inversión en temas y programas sociales impulsado por el gobierno. Finalmente queda la duda de porqué el presupuesto tuvo inquietantes caídas en los años 2005 y 2010, teniendo como posibles razones cambios estructurales, administrativos u operacionales determinantes.

### ***Análisis Variable Instrumental:***

En esta sección del trabajo se presentan los resultados del mismo. Dentro de los anexos se presentan todos los resultados detallados extraídos de Stata.

### ***Modelo General***

En este modelo se usaron once variables independientes: pae, sexo, grado, indígena, mestizo, pobre, indigente, adjcap, cn\_02, área y tiempo\_mm como variable instrumental sobre pae. Mediante MCO se observa que pae tiene un efecto significativo ( $c=0.084$ )<sup>46</sup> sobre asis; tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0028$ ) sobre pae pero un efecto no significativo sobre asis, por lo que podemos aceptar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como un posible buen instrumento exógeno. La regresión con todas las variables mencionadas arroja los siguientes resultados: Pae tiene un efecto significativo ( $c=0.0639$ ) sobre asis<sup>47</sup>. Tiempo tiene un efecto no significativo sobre asis. Las variables indígena ( $c=0.0966$ ), mestizo ( $c=0.04$ ), adjcap ( $0.0003$ ) y área ( $c=-0.0473$ ) tienen un efecto significativo sobre asis. Por otro lado, la prueba general de errores de especificación de Ramsey nos da un valor- $p=0.0502$  por lo que no se rechaza la  $H_0$  de que el modelo no tiene variables omitidas, es decir, el modelo está bien especificado. El test vif de multicolinealidad arroja un valor máximo de 2.57 sobre indígena por lo que se puede rechazar

---

<sup>46</sup> Valor del coeficiente.

<sup>47</sup> Al ser Asis una variable categórica inversa a asistencia, un coeficiente positivo implica subir de categoría, es decir, más días sin asistir.

multicolinialidad. Con el test de correlación determinamos que la variable más correlacionada con asis es pae (0.048). Adicionalmente en este test se observa que tiempo\_mm está más correlacionado con pae que con asis ( $|-0.0959| > |0.0096|$ ), dando otra razón para escogerla como variable instrumental. Finalmente con el test de Breusch-Pagan determinamos que existe heterocedasticidad por lo que se determinó usar errores robustos en las regresiones posteriores.

### Cuadro 1:

```
. ivregress 2sls asis grado sex indigena mestizo d_pobre d_indigente adjcap cn_02 ar (d_pae=tiempo_mm), first vce(robust)
```

#### First-stage regressions

	Number of obs = 17665					
	F( 10, 17654) = 526.37					
	Prob > F = 0.0000					
	R-squared = 0.1854					
	Adj R-squared = 0.1849					
	Root MSE = 0.4381					
	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
grado	-.0436552	.0012384	-35.25	0.000	-.0460825	-.0412278
sex	.0105934	.0065974	1.61	0.108	-.0023381	.0235249
indigena	.11478	.0129472	8.87	0.000	.0894023	.1401578
mestizo	.0411144	.0113942	3.61	0.000	.0187807	.0634482
d_pobre	.0250382	.0093156	2.69	0.007	.0067787	.0432977
d_indigente	.0499414	.0095993	5.20	0.000	.0311259	.0687568
adjcap	-.0004021	.0000627	-6.41	0.000	-.0005249	-.0002792
cn_02	-.0007231	.0000791	-9.14	0.000	-.0008781	-.0005681
ar	-.2066119	.0080351	-25.71	0.000	-.2223614	-.1908623
tiempo_mm	-.0031107	.0002121	-14.67	0.000	-.0035264	-.002695
_cons	.971185	.0162571	59.74	0.000	.9393196	1.00305

#### Instrumental variables (2SLS) regression

Number of obs = 17665  
Wald chi2(10) = 67.88  
Prob > chi2 = 0.0000  
R-squared = .  
Root MSE = .80157

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
asis						
d_pae	-.1116331	.1186254	-0.94	0.347	-.3441347	.1208685
grado	-.0098471	.0058484	-1.68	0.092	-.0213097	.0016154
sex	.0044979	.0121613	0.37	0.711	-.0193378	.0283337
indigena	.1168315	.0268913	4.34	0.000	.0641255	.1695374
mestizo	.0479533	.0196515	2.44	0.015	.009437	.0864696
d_pobre	.027031	.0163343	1.65	0.098	-.0049836	.0590457
d_indigente	-.0210581	.0201156	-1.05	0.295	-.060484	.0183678
adjcap	.0002308	.0001157	1.99	0.046	3.98e-06	.0004576
cn_02	-.0002485	.0001643	-1.51	0.131	-.0005706	.0000736
ar	-.0836085	.0269264	-3.11	0.002	-.1363832	-.0308338
_cons	.4318195	.1127705	3.83	0.000	.2107934	.6528456

Instrumented: d\_pae  
Instruments: grado sex indigena mestizo d\_pobre d\_indigente adjcap cn\_02 ar tiempo\_mm

Al momento de correr las regresiones con variable instrumental (cuadro 1), obtenemos los siguientes resultados: Tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0031$ ) sobre

pae en la primera etapa de mínimos cuadrados, lo que dice que a mayor tiempo en llegar menor es la posibilidad de participar en el programa, y que esta variable es un buen instrumento. Esto podría implicar que a medida que aumenta el tiempo en llegar, la institución recibe a más niños, por lo que se podría pensar que es una comunidad más grande y con más recursos económicos y, por ende, ser menos aptos para obtener el programa. Se trató de limitar la base solo entre quienes van a pie, pero el efecto del tiempo sobre el pae sigue siendo negativo, por lo que se evita esta limitación. Pasando a la segunda etapa de la regresión, se observa que el efecto del pae no es significativo ( $c=-0.111$ ) pero negativo sobre asis; esto indicaría que de cierta forma el programa sí aumenta la asistencia de manera poco significativa. Indígena sí tiene un efecto significativo ( $0.1168$ ) implicando que este segmento de la población es más propenso a faltar a clases, sin embargo, mestizo en menor medida también es significativo ( $c=0.0479$ ), implicando que además de los indígenas, los mestizos (casi todo el resto) también es propenso a faltar. Adicap también es significativo pero con un coeficiente bajo ( $c=0.0002$ ), implicando contradictoriamente que a mayor consumo per cápita más propenso es el niño de faltar. Finalmente área también es significativo ( $-0.083$ ) implicando que vivir en el área urbana (urbana = 1) disminuye la propensión a faltar de un niño.

Pasando al modelo tobit (cuadro 2), encontramos lo siguiente: tiempo es significativo ( $c=-0.0031$ )<sup>48</sup> sobre pae y, por ende, se usa como variable instrumental. Sin embargo, el pae con este instrumento resulta no significativo sobre asis aunque con un coeficiente negativo ( $c=-0.3602$ ) implicando un efecto positivo pero no significativo sobre la asistencia. En este caso, el grado es significativo ( $c=-0.0547$ ) implicando que a mayor grado menos faltas hay. Indígena y mestizo son significativos ( $c=0.441$ ,  $c=0.174$ ) implicando que si bien ambos grupos

---

<sup>48</sup> Igual al coeficiente con IVMCO.

son significativamente propensos a faltar, el coeficiente es mayor sobre los indígenas. Área es la última significativa (-0.3783) implicando que quien vive en el área urbana es menos propenso a faltar.

## Cuadro 2:

```
. ivtobit asis grado sex indigena mestizo d_pobre d_indigente adjcap cn_02 ar (d_pae=tiempo_mm), first ll(0) vce(robust)
```

Fitting exogenous tobit model

Fitting full model

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -26086.367
Iteration 1: log pseudolikelihood = -26085.41
Iteration 2: log pseudolikelihood = -26085.401
Iteration 3: log pseudolikelihood = -26085.401
```

Tobit model with endogenous regressors                      Number of obs =        17665  
Wald chi2(10) =        102.43  
Log pseudolikelihood = -26085.401                      Prob > chi2 =        0.0000

	Robust				[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z		
<b>asis</b>						
d_pae	-.3602928	.4398621	-0.82	0.413	-1.222407	.5018211
grado	-.0547358	.0217626	-2.52	0.012	-.0973896	-.0120819
sex	-.0179778	.0455184	-0.39	0.693	-.1071921	.0712366
indigena	.4410528	.1018956	4.33	0.000	.2413411	.6407644
mestizo	.1740538	.0789435	2.20	0.027	.0193273	.3287802
d_pobre	.0870704	.0617857	1.41	0.159	-.0340274	.2081682
d_indigente	-.1197247	.0735848	-1.63	0.104	-.2639483	.0244989
adjcap	.0007333	.0004219	1.74	0.082	-.0000936	.0015601
cn_02	.0000641	.0006285	0.10	0.919	-.0011678	.001296
ar	-.3783865	.1003153	-3.77	0.000	-.5750007	-.1817722
_cons	-1.198582	.4190438	-2.86	0.004	-2.019893	-.3772712
<b>d_pae</b>						
grado	-.0436552	.001238	-35.26	0.000	-.0460817	-.0412287
sex	.0105934	.0065955	1.61	0.108	-.0023335	.0235203
indigena	.11478	.0129435	8.87	0.000	.0894112	.1401489
mestizo	.0411144	.011391	3.61	0.000	.0187886	.0634403
d_pobre	.0250382	.0093129	2.69	0.007	.0067852	.0432913
d_indigente	.0499414	.0095965	5.20	0.000	.0311325	.0687502
adjcap	-.0004021	.0000627	-6.42	0.000	-.0005249	-.0002793
cn_02	-.0007231	.0000791	-9.15	0.000	-.000878	-.0005681
ar	-.2066119	.0080328	-25.72	0.000	-.2223559	-.1908679
tiempo_mm	-.0031107	.000212	-14.67	0.000	-.0035263	-.0026951
_cons	.971185	.0162524	59.76	0.000	.9393308	1.003039
/alpha	.6287559	.4427465	1.42	0.156	-.2390113	1.496523
/lns	.8378499	.0127393	65.77	0.000	.8128813	.8628184
/lnv	-.8255625	.0036006	-229.28	0.000	-.8326197	-.8185054
s	2.311392	.0294455			2.254394	2.36983
v	.4379885	.001577			.4349085	.4410904
Instrumented: d_pae						
Instruments: grado sex indigena mestizo d_pobre d_indigente adjcap cn_02						
ar tiempo_mm						
Wald test of exogeneity (/alpha = 0): chi2(1) =        2.02    Prob > chi2 = 0.1556						
Obs. summary:        13287 left-censored observations at asis<=0						
4378 uncensored observations						
0 right-censored observations						

Podemos concluir entonces, de manera similar al trabajo de Cadena del que se basa el trabajo, que si bien el pae puede tener efectos positivos sobre la asistencia, estos no son significativos. Esto puede deberse principalmente al hecho que la proporción de estudiantes que faltan es bastante baja, por lo que el grupo objetivo de por sí es muy pequeño para

impactarlo. Como sugerencia se plantea desarrollar mejores objetivos con criterios de focalización más precisos.

### ***Modelo 1: Área Rural***

En este modelo se usaron doce variables independientes: pae, estatura, sexo, grado, indígena, mestizo, pobre, indigente, cn, adjcap, cn\_02, y tiempo\_mm como variable instrumental sobre pae. Mediante MCO se observa que pae tiene un efecto significativo ( $c=0.0868$ ) sobre asis; tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0036$ ) sobre pae pero un efecto no significativo sobre asis, por lo que podemos aceptar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como un posible buen instrumento exógeno. La regresión con todas las variables mencionadas arroja los siguientes resultados: Pae tiene un efecto significativo ( $c=0.0849$ ) sobre asis. Tiempo tiene un efecto significativo sobre asis ( $0.0008$ ), lo que podría afectar su uso como variable instrumental. Las variables estatura ( $c=-0.002$ ), indígena ( $c=0.1106$ ) y mestizo ( $c=0.069$ ) tienen un efecto significativo sobre asis. Por otro lado, la prueba general de errores de especificación de Ramsey nos da un valor- $p=0.5976$  por lo que no se rechaza la  $H_0$  de que el modelo no tiene variables omitidas, es decir, el modelo está bien especificado. El test vif de multicolinealidad arroja un valor máximo de 4.93 sobre adjcap (debido a su relación con cn y cn\_02) por lo que se puede rechazar multicolinealidad. Con el test de correlación determinamos que la variable más correlacionada con asis es pae ( $0.0486$ ). Adicionalmente en este test se observa que tiempo\_mm está más correlacionado con pae que con asis ( $|-0.0113| > |0.1508|$ ), dando otra razón para escogerla como variable instrumental. Finalmente con el test de Breusch-Pagan determinamos que existe

heterocedasticidad por lo que se determinó usar errores robustos en las regresiones posteriores.

### Cuadro 3:

```
. ivregress 2sls asis estatura sex grado indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 (d_pae=tiempo_mm), first vce(robust)
```

#### First-stage regressions

		Number of obs = 10723				
		F( 11, 10711) = 175.44				
		Prob > F = 0.0000				
		R-squared = 0.1468				
		Adj R-squared = 0.1459				
		Root MSE = 0.4126				
d_pae	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
estatura	-.0061818	.000492	-12.57	0.000	-.0071461	-.0052174
sex	.0222781	.0079799	2.79	0.005	.006636	.0379201
grado	-.0089833	.0029261	-3.07	0.002	-.014719	-.0032477
indigena	.0926087	.0156827	5.91	0.000	.0618677	.1233497
mestizo	.0411324	.0147167	2.79	0.005	.0122848	.0699799
d_pobre	.0208549	.0127385	1.64	0.102	-.0041149	.0458247
d_indigente	.0416678	.0105592	3.95	0.000	.0209697	.0623658
cn	-.0000428	.0000421	-1.02	0.309	-.0001254	.0000398
adjcap	-.0005861	.0001716	-3.41	0.001	-.0009226	-.0002497
cn_02	-.0006742	.000142	-4.75	0.000	-.0009525	-.0003959
tiempo_mm	-.0029642	.0002397	-12.37	0.000	-.003434	-.0024944
_cons	1.619593	.0569707	28.43	0.000	1.50792	1.731266

#### Instrumental variables (2SLS) regression

Number of obs = 10723  
Wald chi2(11) = 43.45  
Prob > chi2 = 0.0000  
R-squared = .  
Root MSE = .80978

asis	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
d_pae	-.2141254	.1428595	-1.50	0.134	-.4941249	.0658741
estatura	-.0038543	.0013117	-2.94	0.003	-.0064251	-.0012834
sex	.0038742	.0160162	0.24	0.809	-.0275169	.0352653
grado	.007146	.0056972	1.25	0.210	-.0040203	.0183123
indigena	.138347	.0294792	4.69	0.000	.0805688	.1961252
mestizo	.0813047	.0239749	3.39	0.001	.0343148	.1282947
d_pobre	.037153	.0226544	1.64	0.101	-.0072488	.0815547
d_indigente	-.0240804	.0224466	-1.07	0.283	-.0680748	.0199141
cn	-.0000727	.0000735	-0.99	0.322	-.0002167	.0000713
adjcap	.0003584	.0002951	1.21	0.225	-.00022	.0009368
cn_02	-.0002598	.0002323	-1.12	0.263	-.0007152	.0001956
_cons	.8891987	.253208	3.51	0.000	.3929202	1.385477

Instrumented: d\_pae  
Instruments: estatura sex grado indigena mestizo d\_pobre d\_indigente cn adjcap cn\_02 tiempo\_mm

Al momento de correr las regresiones con variable instrumental (cuadro 3), obtenemos los siguientes resultados: Tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0029$ ) sobre pae en la primera etapa de mínimos cuadrados, lo que dice que a mayor tiempo en llegar menor es la posibilidad de participar en el programa, y que esta variable es un buen instrumento. Al igual que en el modelo general, esto podría implicar que a medida que

aumenta el tiempo en llegar, la institución recibe a más niños, por lo que se podría pensar que es una comunidad más grande y con más recursos económicos y, por ende, ser menos aptos para obtener el programa. La limitación de quienes caminan se evita en esta oportunidad también. Pasando a la segunda etapa de la regresión, se observa que el efecto del pae no es significativo ( $c=-0.2141$ ) pero negativo sobre asis; esto indicaría que de cierta forma el programa sí aumenta la asistencia de manera poco significativa. Estatura sí tiene un efecto significativo ( $c=-0.003$ ), lo que es un resultado extraño ya que grado presenta un efecto no significativo pero positivo, es decir, contrario al efecto de estatura. Indígena también tiene un efecto significativo ( $c=0.1383$ ) implicando que este segmento de la población es más propenso a faltar a clases, sin embargo, mestizo en menor medida que indígena pero en mayor medida que en el modelo general, también es significativo ( $c=0.0813$ ), implicando que además de los indígenas, los mestizos (casi todo el resto) también es propenso a faltar. El resto de variables presentan valores no significativos sobre asis.

Pasando al modelo tobit (cuadro 4), encontramos resultados similares: tiempo es significativo ( $c=-0.0029$ ) sobre pae y, por ende, se usa como variable instrumental. Por otro lado, pae con este instrumento resulta no significativo sobre asis aunque con un coeficiente negativo ( $c=-0.7617$ ) implicando un efecto positivo pero no significativo sobre la asistencia. La estatura vuelve a ser significativa ( $c=-0.0131$ ) y contraria al efecto no significativo positivo de grado. Indígena y mestizo son significativos ( $c=0.454$ ,  $c=0.2053$ ) implicando que si bien ambos grupos son significativamente propensos a faltar, el coeficiente es mayor sobre los indígenas.

## Cuadro 4:

```
. ivtobit asis estatura sex grado indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 (d_pae=tiempo_mm), first 11(0) vce(robust)
```

```
Fitting exogenous tobit model
```

```
Fitting full model
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -15605.225
Iteration 1: log pseudolikelihood = -15603.115
Iteration 2: log pseudolikelihood = -15603.044
Iteration 3: log pseudolikelihood = -15603.044
```

```
Tobit model with endogenous regressors      Number of obs =      10723
                                           Wald chi2(11) =      46.27
Log pseudolikelihood = -15603.044          Prob > chi2 =      0.0000
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>asis</b>						
d_pae	-.7617814	.5021112	-1.52	0.129	-1.745901	.2223385
estatura	-.0131837	.0046186	-2.85	0.004	-.0222361	-.0041313
sex	-.0034643	.0563962	-0.06	0.951	-.1139988	.1070702
grado	.0025659	.0200294	0.13	0.898	-.0366909	.0418227
indigena	.4540884	.1130267	4.02	0.000	.2325602	.6756166
mestizo	.2053855	.0969243	2.12	0.034	.0154174	.3953536
d_pobre	.0984124	.0812896	1.21	0.226	-.0609123	.2577372
d_indigente	-.1467889	.0788749	-1.86	0.063	-.3013808	.007803
cn	-.0001196	.0002636	-0.45	0.650	-.0006362	.0003971
adjcap	.000568	.0010709	0.53	0.596	-.0015308	.0026669
cn_02	.0002733	.0009095	0.30	0.764	-.0015093	.0020559
_cons	.5847069	.8892885	0.66	0.511	-1.158267	2.32768
<b>d_pae</b>						
estatura	-.0061818	.0004917	-12.57	0.000	-.0071455	-.005218
sex	.0222781	.0079758	2.79	0.005	.0066458	.0379103
grado	-.0089833	.0029245	-3.07	0.002	-.0147154	-.0032513
indigena	.0926087	.0156747	5.91	0.000	.0618869	.1233305
mestizo	.0411324	.0147092	2.80	0.005	.0123029	.0699619
d_pobre	.0208549	.012732	1.64	0.101	-.0040993	.0458091
d_indigente	.0416678	.0105538	3.95	0.000	.0209827	.0623528
cn	-.0000428	.0000421	-1.02	0.309	-.0001254	.0000397
adjcap	-.0005861	.0001715	-3.42	0.001	-.0009223	-.0002499
cn_02	-.0006742	.0001419	-4.75	0.000	-.0009523	-.0003961
tiempo_mm	-.0029642	.0002396	-12.37	0.000	-.0034337	-.0024947
_cons	1.619593	.0569415	28.44	0.000	1.50799	1.731196
/alpha	1.086914	.5052458	2.15	0.031	.0966499	2.077177
/lns	.7964552	.0152594	52.19	0.000	.7665474	.826363
/lnv	-.8857434	.005687	-155.75	0.000	-.8968896	-.8745972
s	2.217666	.0338402			2.152322	2.284993
v	.4124075	.0023453			.4078362	.41703

```
Instrumented: d_pae
```

```
Instruments: estatura sex grado indigena mestizo d_pobre d_indigente cn
              adjcap cn_02 tiempo_mm
```

```
Wald test of exogeneity (/alpha = 0): chi2(1) =      4.63 Prob > chi2 = 0.0315
```

```
Obs. summary:      7873 left-censored observations at asis<=0
                  2850 uncensored observations
                   0 right-censored observations
```

Como conclusiones generales podemos ver que los resultados son bastante similares al modelo general, a excepción de la nueva variable incluida estatura y el cambio del efecto de grado, sobre asis. Este último cambio en grado se puede deber precisamente a la inclusión de la variable estatura, ya que están altamente correlacionadas.

**Modelo 2: Área Urbana**

En este modelo se usaron trece variables independientes: pae, sexo, grado, reg, indígena, mestizo, pobre, indigente, cn, adjcap, cn\_02, camina y tiempo\_mm como variable instrumental sobre pae. Mediante MCO se observa que pae tiene un efecto significativo ( $c=0.0526$ ) sobre asis; tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0051$ ) sobre pae pero un efecto no significativo sobre asis, por lo que podemos aceptar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como un posible buen instrumento exógeno. La regresión con todas las variables mencionadas arroja los siguientes resultados: Pae tiene un efecto no significativo ( $c=0.0227$ ) sobre asis. Tiempo tiene un efecto no significativo sobre asis. Las variables reg ( $c=0.1102$ ), adjcap ( $c=0.0008$ ) son las únicas con un efecto significativo sobre asis. Por otro lado, la prueba general de errores de especificación de Ramsey nos da un valor- $p=0.1616$  por lo que no se rechaza la  $H_0$  de que el modelo no tiene variables omitidas, es decir, el modelo está bien especificado. El test vif de multicolinealidad arroja un valor máximo de 4.25 sobre adjcap (debido a su relación con cn y cn\_02) por lo que se puede rechazar multicolinealidad. Con el test de correlación determinamos que la variable más correlacionada con asis es reg ( $c=0.0726$ ). Adicionalmente en este test se observa que tiempo\_mm está más correlacionado con pae que con asis ( $|-0.0129| > |0.1438|$ ), dando otra razón para escogerla como variable instrumental. Finalmente con el test de Breusch-Pagan determinamos que existe heterocedasticidad por lo que se determinó usar errores robustos en las regresiones posteriores, como en todos los casos.

## Cuadro 5:

```
. ivregress 2sls asis sex grado reg indigena d_pobre d_indigente mestizo cn cn_02 adjcap camina (d_pae=tiempo_mm), first vce(robust)
```

## First-stage regressions

d_pae	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sex	-.0035501	.0122719	-0.29	0.772	-.0276078 .0205075
grado	-.0509048	.0020929	-24.32	0.000	-.0550077 -.0468019
reg	-.0298894	.0129484	-2.31	0.021	-.0552731 -.0045057
indigena	-.0254614	.0377369	-0.67	0.500	-.0994401 .0485172
d_pobre	-.0279318	.0167462	-1.67	0.095	-.0607607 .0048972
d_indigente	-.0419581	.0330045	-1.27	0.204	-.1066595 .0227433
mestizo	.0187254	.0192678	0.97	0.331	-.0190468 .0564977
cn	.0000108	.0000427	0.25	0.800	-.0000729 .0000945
cn_02	-.0006863	.0001176	-5.84	0.000	-.0009169 -.0004558
adjcap	-.0004073	.0001588	-2.56	0.010	-.0007186 -.000096
camina	.0861256	.0138398	6.22	0.000	.0589943 .113257
tiempo_mm	-.002279	.0005084	-4.48	0.000	-.0032756 -.0012824
_cons	.7826898	.0302492	25.87	0.000	.72339 .8419897

## Instrumental variables (2SLS) regression

```
Number of obs = 5712
Wald chi2(12) = 44.91
Prob > chi2 = 0.0000
R-squared = .
Root MSE = .81765
```

asis	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
d_pae	.5739266	.3956625	1.45	0.147	-.2015577 1.349411
sex	.0144643	.0215897	0.67	0.503	-.0278508 .0567794
grado	.0214108	.0210806	1.02	0.310	-.0199063 .0627279
reg	.1267696	.0270177	4.69	0.000	.0738159 .1797233
indigena	.121069	.0845161	1.43	0.152	-.0445795 .2867175
d_pobre	.0396524	.0311914	1.27	0.204	-.0214817 .1007865
d_indigente	.0818985	.0619472	1.32	0.186	-.0395157 .2033128
mestizo	-.0356882	.0360777	-0.99	0.323	-.1063993 .0350228
cn	-.0001264	.0000776	-1.63	0.103	-.0002785 .0000257
cn_02	.0002643	.0003709	0.71	0.476	-.0004627 .0009912
adjcap	.0010599	.0003219	3.29	0.001	.0004289 .0016908
camina	-.0536009	.0467746	-1.15	0.252	-.1452774 .0380757
_cons	-.165261	.2988371	-0.55	0.580	-.7509709 .420449

```
Instrumented: d_pae
Instruments: sex grado reg indigena d_pobre d_indigente mestizo cn cn_02
adjcap camina tiempo_mm
```

Al momento de correr las regresiones con variable instrumental (cuadro 5), obtenemos los siguientes resultados: Tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0022$ ) sobre pae en la primera etapa de mínimos cuadrados, lo que dice que a mayor tiempo en llegar menor es la posibilidad de participar en el programa, y que esta variable es un buen instrumento. Al igual que en el modelo general, esto podría implicar que a medida que aumenta el tiempo en llegar, la institución recibe a más niños, por lo que se podría pensar que es una comunidad más grande y con más recursos económicos y, por ende, ser menos aptos para obtener el

programa. La limitación de quienes caminan se evita en esta oportunidad también. Pasando a la segunda etapa de la regresión, se observa que el efecto del pae no es significativo ( $c=0.5739$ ) positivo sobre asis; esto indicaría que de cierta forma el programa disminuye la asistencia de manera poco significativa. Reg sí tiene un efecto significativo ( $c=0.1267$ ), lo que implica que el área urbana en la sierra disminuye la asistencia. Adjcap también tiene un efecto significativo (0.001) implicando contradictoriamente que mayor consumo per cápita disminuye la asistencia. El resto de variables presentan valores no significativos sobre asis.

### Cuadro 6:

```
. ivtobit asis sex grado reg indigena d_pobre d_indigente mestizo cn cn_02 adjcap camina (d_pae=tiempo_mm), first 11(0) vce(robust)
```

Fitting exogenous tobit model

Fitting full model

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -8351.7019
Iteration 1: log pseudolikelihood = -8350.7712
Iteration 2: log pseudolikelihood = -8350.278
Iteration 3: log pseudolikelihood = -8350.2699
Iteration 4: log pseudolikelihood = -8350.2699
```

```
Tobit model with endogenous regressors      Number of obs   =      5712
                                           Wald chi2(12)   =      34.92
Log pseudolikelihood = -8350.2699          Prob > chi2     =      0.0005
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>asis</b>						
d_pae	2.905857	1.771106	1.64	0.101	-.5654467	6.37716
sex	.0177686	.092548	0.19	0.848	-.1636221	.1991592
grado	.0983484	.0934269	1.05	0.292	-.0847649	.2814616
reg	.3770084	.116899	3.23	0.001	.1478904	.6061263
indigena	.4186504	.2978502	1.41	0.160	-.1651253	1.002426
d_pobre	.1868052	.1357656	1.38	0.169	-.0792906	.4529009
d_indigente	.407662	.2552599	1.60	0.110	-.0926382	.9079622
mestizo	-.0114312	.1549772	-0.07	0.941	-.3151809	.2923186
cn	-.0006382	.0003329	-1.92	0.055	-.0012906	.0000142
cn_02	.0022372	.0016341	1.37	0.171	-.0009656	.0054399
adjcap	.0046913	.0014102	3.33	0.001	.0019275	.0074552
camina	-.3147997	.2087263	-1.51	0.132	-.7238957	.0942962
_cons	-4.20304	1.336584	-3.14	0.002	-6.822697	-1.583383
<b>d_pae</b>						
sex	-.0035501	.012259	-0.29	0.772	-.0275774	.0204771
grado	-.0509048	.0020907	-24.35	0.000	-.0550026	-.0468071
reg	-.0298894	.0129347	-2.31	0.021	-.0552411	-.0045378
indigena	-.0254614	.0376972	-0.68	0.499	-.0993467	.0484238
d_pobre	-.0279317	.0167286	-1.67	0.095	-.0607193	.0048558
d_indigente	-.0419581	.0329698	-1.27	0.203	-.1065777	.0226615
mestizo	.0187254	.0192476	0.97	0.331	-.0189991	.05645
cn	.0000108	.0000427	0.25	0.800	-.0000728	.0000944
cn_02	-.0006863	.0001175	-5.84	0.000	-.0009166	-.0004561
adjcap	-.0004073	.0001586	-2.57	0.010	-.0007182	-.0000964
camina	.0861256	.0138253	6.23	0.000	.0590286	.1132227
tiempo_mm	-.002279	.0005078	-4.49	0.000	-.0032744	-.0012837
_cons	.7826898	.0302174	25.90	0.000	.7234649	.8419147
/alpha	-2.742157	1.775892	-1.54	0.123	-6.22284	.7385272
/lns	.8899852	.0245538	36.25	0.000	.8418606	.9381098
/lnv	-.770682	.0046989	-164.01	0.000	-.7798916	-.7614723
s	2.435094	.0597909			2.320681	2.555147
v	.4626974	.0021742			.4584557	.4669784

Instrumented: d\_pae

Instruments: sex grado reg indigena d\_pobre d\_indigente mestizo cn cn\_02  
adjcap camina tiempo\_mm

Wald test of exogeneity (/alpha = 0): chi2(1) = 2.38 Prob > chi2 = 0.1226

```
Obs. summary:      4462 left-censored observations at asis<=0
                  1250 uncensored observations
                   0 right-censored observations
```

Pasando al modelo tobit (cuadro 6), encontramos resultados similares: tiempo es significativo ( $c=-0.0022$ ) sobre pae y, por ende, se usa como variable instrumental. Por otro lado, pae con este instrumento resulta no significativo sobre asis con un coeficiente positivo ( $c=2.9058$ ) implicando un efecto negativo pero no significativo sobre la asistencia. La región vuelve a ser significativa ( $c=0.377$ ) implicando que en la sierra son más propensos a faltar a clases. Finalmente adjcap también es significativa (0.0046), lo que contradictoriamente implica que a mayor consumo mayor propensión a faltar.

Como conclusiones generales podemos ver que los resultados son bastante similares al modelo general. Al incluir la variable de región, las significancias variaron al punto de dejar casi ninguna variable significativa. La significancia que implica la región sierra habla de la mayor dificultad de asistir a clases que allí se presenta, tal y como se concluye en el trabajo de Cadena.

### ***Modelo 3: Región Costa***

En este modelo se usaron trece variables independientes: pae, sexo, grado, camina, indígena, mestizo, pobre, indigente, cn, adjcap, cn\_02, área y tiempo\_mm como variable instrumental sobre pae. Mediante MCO se observa que pae tiene un efecto significativo ( $c=0.0322$ ) sobre asis; tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0032$ ) sobre pae pero un efecto no significativo sobre asis, por lo que podemos aceptar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como un posible buen instrumento exógeno. La regresión con todas las variables mencionadas arroja los siguientes resultados: Pae tiene un efecto no significativo ( $c=0.0096$ ) y positivo sobre asis. Tiempo tiene un efecto no significativo sobre asis. Las variables grado ( $c=-0.0092$ ), indígena ( $c=-0.2047$ ), mestizo ( $c=-0.0417$ ) y cn ( $c=-0.0001$ )

tienen un efecto significativo sobre asis. Por otro lado, la prueba general de errores de especificación de Ramsey nos da un valor- $p=0.2899$  por lo que no se rechaza la  $H_0$  de que el modelo no tiene variables omitidas, es decir, el modelo está bien especificado. El test vif de multicolinealidad arroja un valor máximo de 4.12 sobre adjcap (debido a su relación con cn y cn\_02) por lo que se puede rechazar multicolinealidad. Con el test de correlación determinamos que la variable más correlacionada con asis es grado (-0.039). Adicionalmente en este test se observa que tiempo\_mm está más correlacionado con pae que con asis ( $|0.0016| > |-0.0993|$ ), dando otra razón para escogerla como variable instrumental. Finalmente con el test de Breusch-Pagan determinamos que existe heterocedasticidad por lo que se determinó usar errores robustos en las regresiones posteriores, como en todos los casos.

Al momento de correr las regresiones con variable instrumental (cuadro 7), obtenemos los siguientes resultados: Tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0022$ ) negativo sobre pae en la primera etapa de mínimos cuadrados, lo que dice que a mayor tiempo en llegar menor es la posibilidad de participar en el programa, y que esta variable es un buen instrumento. Al igual que en el modelo general, esto podría implicar que a medida que aumenta el tiempo en llegar, la institución recibe a más niños, por lo que se podría pensar que es una comunidad más grande y con más recursos económicos y, por ende, ser menos aptos para obtener el programa. La limitación de quienes caminan se evita en esta oportunidad también. Pasando a la segunda etapa de la regresión, se observa que el efecto del pae no es significativo ( $c=-0.0344$ ) y negativo sobre asis; esto indicaría que de cierta forma el programa aumenta la asistencia de manera poco significativa. indígena sí tiene un efecto significativo ( $c=-0.2016$ ), lo que contradictoriamente puede implicar que este

segmento es menos propenso a faltar a clases; a diferencia de los modelos anteriores. Cn y Adjcap también tienen efectos significativos ( $c=-0.0001$  y  $c=0.0005$ ) implicando contradictoriamente que mayor costo de educación aumenta la asistencia mientras que mayor consumo per cápita disminuye la asistencia. El resto de variables presentan valores no significativos sobre asis.

### Cuadro 7:

```
. ivregress 2sls asis sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar (d_pae=tiempo_mm), first vce(robust)
```

First-stage regressions

```
Number of obs = 5471
F( 12, 5458) = 114.48
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.1625
Adj R-squared = 0.1606
Root MSE = 0.4566
```

d_pae	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
sex	.0009473	.0123626	0.08	0.939	-.0232883	.0251828
grado	-.0529403	.0022383	-23.65	0.000	-.0573282	-.0485524
camina	.1004435	.0136671	7.35	0.000	.0736506	.1272364
indigena	.0719377	.0533103	1.35	0.177	-.0325717	.1764471
mestizo	.0337195	.0146275	2.31	0.021	.0050438	.0623953
d_pobre	-.0297255	.016254	-1.83	0.067	-.0615898	.0021388
d_indigente	-.0009634	.0226998	-0.04	0.966	-.045464	.0435372
cn	-.0000752	.0000517	-1.46	0.146	-.0001764	.0000261
adjcap	-.0001361	.0001934	-0.70	0.481	-.0005152	.0002429
cn_02	-.0003835	.0001707	-2.25	0.025	-.000718	-.0000489
ar	-.18009	.0136191	-13.22	0.000	-.206789	-.1533911
tiempo_mm	-.0022684	.0004182	-5.42	0.000	-.0030883	-.0014486
_cons	.9336161	.0292313	31.94	0.000	.876311	.9909212

Instrumental variables (2SLS) regression

```
Number of obs = 5471
Wald chi2(12) = 44.80
Prob > chi2 = 0.0000
R-squared = 0.0043
Root MSE = .64243
```

asis	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
d_pae	-.034469	.2370234	-0.15	0.884	-.4990263	.4300883
sex	.0059552	.0173751	0.34	0.732	-.0280993	.0400098
grado	-.011547	.0135598	-0.85	0.394	-.0381237	.0150298
camina	-.0143607	.0324182	-0.44	0.658	-.0778993	.0491779
indigena	-.2016066	.0442758	-4.55	0.000	-.2883856	-.1148276
mestizo	-.0403001	.0238471	-1.69	0.091	-.0870396	.0064394
d_pobre	.0003044	.0243096	0.01	0.990	-.0473414	.0479503
d_indigente	-.0045865	.0325047	-0.14	0.888	-.0682946	.0591216
cn	-.000178	.000068	-2.62	0.009	-.0003113	-.0000446
adjcap	.0005335	.0002658	2.01	0.045	.0000124	.0010545
cn_02	-.0001952	.0002281	-0.86	0.392	-.0006422	.0002518
ar	.0130561	.0456183	0.29	0.775	-.0763541	.1024663
_cons	.3793318	.2199846	1.72	0.085	-.05183	.8104936

Instrumented: d\_pae

Instruments: sex grado camina indigena mestizo d\_pobre d\_indigente cn adjcap cn\_02 ar tiempo\_mm

Pasando al modelo tobit (cuadro 8), encontramos los siguientes resultados: tiempo es significativo ( $c=-0.0022$ ) sobre pae y, por ende, se usa como variable instrumental. Por

otro lado, pae con este instrumento resulta no significativo ( $c=-0.1132$ ) y negativo sobre asis implicando un efecto positivo pero no significativo sobre la asistencia. Indigena vuelve a ser significativo ( $c=-1.1909$ ) y negativo, implicando contradictoriamente que este segmento de la población es menos propenso a faltar a clases. El resto de variables presentan valores poco significativos.

### Cuadro 8:

```
. ivtobit asis sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar (d_pae=tiempo_mm), first l1(0) vce(robust)
```

Fitting exogenous tobit model

Fitting full model

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -7626.7102
Iteration 1: log pseudolikelihood = -7626.6956
Iteration 2: log pseudolikelihood = -7626.6956
```

```
Tobit model with endogenous regressors      Number of obs =      5471
                                           Wald chi2(12) =      31.48
Log pseudolikelihood = -7626.6956          Prob > chi2 =      0.0017
```

	Robust				
	Coeff.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
<b>asis</b>					
d_pae	-.1132212	1.082181	-0.10	0.917	-2.234258 2.007815
sex	-.0256495	.0765467	-0.34	0.738	-.1756783 .1243794
grado	-.0647891	.0606297	-1.07	0.285	-.1836212 .054043
camina	-.0886397	.1486879	-0.60	0.551	-.3800626 .2027831
indigena	-1.190983	.4241012	-2.81	0.005	-2.022206 -.3597601
mestizo	-.1553456	.0987118	-1.57	0.116	-.3488173 .038126
d_pobre	-.043209	.1083522	-0.40	0.690	-.2555754 .1691575
d_indigente	-.0185476	.143967	-0.13	0.897	-.3007177 .2636225
cn	-.0006178	.0003292	-1.88	0.061	-.001263 .0000275
adjcap	.0015755	.00124	1.27	0.204	-.0008548 .0040058
cn_02	.000158	.001213	0.13	0.896	-.0022194 .0025354
ar	.0117854	.2032138	0.06	0.954	-.3865064 .4100772
_cons	-1.053796	.9856723	-1.07	0.285	-2.985678 .8780864
<b>d_pae</b>					
sex	.0009473	.012349	0.08	0.939	-.0232563 .0251508
grado	-.0529403	.0022358	-23.68	0.000	-.0573224 -.0485582
camina	.1004435	.0136521	7.36	0.000	.0736859 .1272011
indigena	.0719377	.0532518	1.35	0.177	-.0324338 .1763092
mestizo	.0337195	.0146114	2.31	0.021	.0050816 .0623575
d_pobre	-.0297255	.0162361	-1.83	0.067	-.0615477 .0020968
d_indigente	-.0009634	.0226749	-0.04	0.966	-.0454053 .0434785
cn	-.0000752	.0000516	-1.46	0.145	-.0001763 .000026
adjcap	-.0001361	.0001932	-0.70	0.481	-.0005147 .0002424
cn_02	-.0003835	.0001705	-2.25	0.024	-.0007176 -.0000493
ar	-.18009	.0136042	-13.24	0.000	-.2067538 -.1534263
tiempo_mm	-.0022684	.0004178	-5.43	0.000	-.0030872 -.0014497
_cons	.9336161	.0291993	31.97	0.000	.8763866 .9908456
/alpha	.1921041	1.086545	0.18	0.860	-1.937484 2.321692
/lns	-.7416112	.0267578	-27.72	0.000	-.6891668 -.7940555
/lnv	-.7851237	.005555	-141.34	0.000	-.7960113 -.774236
s	2.099315	.0561731			1.992055 2.21235
v	.4560633	.0025334			.4511248 .4610559

Instrumented: d\_pae

Instruments: sex grado camina indigena mestizo d\_pobre d\_indigente cn  
adjcap cn\_02 ar tiempo\_mm

Wald test of exogeneity (/alpha = 0): chi2(1) = 0.03 Prob > chi2 = 0.8597

```
Obs. summary:      4319 left-censored observations at asis<=0
                  1152 uncensored observations
                  0 right-censored observations
```

Como conclusiones generales podemos ver que los resultados son similares a los modelos anteriores: pae resulta ser no significativo a pesar de generar un efecto positivo

sobre la asistencia. Lo particular en este modelo se encuentra en los efectos contradictoriamente positivos del segmento indígena. Esto se debe principalmente a la cantidad bastante limitada de representantes de este segmento en esta región<sup>49</sup>.

#### **Modelo 4: Región Sierra**

En este modelo se usaron trece variables independientes: pae, sexo, grado, camina, indígena, mestizo, pobre, indigente, cn, adjcap, cn\_02, área y tiempo\_mm como variable instrumental sobre pae. Mediante MCO se observa que pae tiene un efecto significativo ( $c=0.1335$ ) sobre asis; tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.0036$ ) sobre pae pero un efecto no significativo sobre asis, por lo que podemos aceptar al tiempo en trasladarse a la institución educativa como un posible buen instrumento exógeno. La regresión con todas las variables mencionadas arroja los siguientes resultados: Pae tiene un efecto significativo ( $c=0.1228$ ) y positivo sobre asis. Tiempo tiene un efecto no significativo sobre asis. Las variables camina ( $c=-0.079$ ), indígena ( $c=0.1796$ ), pobre ( $c=0.0712$ ) e indigente ( $c=0.0759$ ) tienen un efecto significativo sobre asis. Por otro lado, la prueba general de errores de especificación de Ramsey nos da un valor- $p=0.1747$  por lo que no se rechaza la  $H_0$  de que el modelo no tiene variables omitidas, es decir, el modelo está bien especificado. El test vif de multicolinealidad arroja un valor máximo de 5.22 sobre adjcap (debido a su relación con cn y cn\_02) por lo que se puede rechazar multicolinealidad. Con el test de correlación determinamos que la variable más correlacionada con asis es pae ( $c=0.0719$ ).

Adicionalmente en este test se observa que tiempo\_mm está más correlacionado con pae que con asis ( $|-0.0079| > |-0.1208|$ ), dando otra razón para escogerla como variable instrumental. Finalmente con el test de Breusch-Pagan determinamos que existe

---

<sup>49</sup> Apenas 93 de 6602 observaciones corresponden a individuos del segmento indígena.

heterocedasticidad por lo que se determinó usar errores robustos en las regresiones posteriores, como en todos los casos.

### Cuadro 9:

```
. ivregress 2sls asis sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar (d_pae=tiempo_mm), first vce(robust)
```

First-stage regressions

```
Number of obs = 7831
F( 12, 7818) = 270.14
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.2303
Adj R-squared = 0.2291
Root MSE = 0.4284
```

d_pae	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
sex	.0188983	.0097004	1.95	0.051	-.0001171	.0379136
grado	-.0379471	.0018268	-20.77	0.000	-.041528	-.0343661
camina	.1948151	.0112847	17.26	0.000	.1726939	.2169362
indigena	.0273385	.0263049	1.04	0.299	-.0242261	.078903
mestizo	.0159096	.0248104	0.64	0.521	-.0327254	.0645445
d_pobre	.0308444	.0137856	2.24	0.025	.003821	.0578679
d_indigente	.04944	.014027	3.52	0.000	.0219433	.0769368
cn	.0000541	.0000425	1.27	0.203	-.0000292	.0001375
adjcap	-.0004186	.0001665	-2.51	0.012	-.000745	-.0000923
cn_02	-.0007463	.000122	-6.12	0.000	-.0009853	-.0005072
ar	-.2464551	.0122203	-20.17	0.000	-.2704101	-.2225
tiempo_mm	-.0020309	.0003113	-6.52	0.000	-.0026411	-.0014206
_cons	.83067	.0324789	25.58	0.000	.7670027	.8943373

Instrumental variables (2SLS) regression

```
Number of obs = 7831
Wald chi2(12) = 64.78
Prob > chi2 = 0.0000
R-squared = .
Root MSE = .93549
```

asis	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
d_pae	.6198262	.3358302	1.85	0.065	-.0383889	1.278041
sex	-.0181618	.0223628	-0.81	0.417	-.0619921	.0256685
grado	.0178067	.0135914	1.31	0.190	-.008832	.0444453
camina	-.1758449	.0754514	-2.33	0.020	-.323727	-.0279629
indigena	.1660499	.0523481	3.17	0.002	.0634496	.2686502
mestizo	.0813229	.0477516	1.70	0.089	-.0122685	.1749144
d_pobre	.0559369	.0304425	1.84	0.066	-.0037294	.1156032
d_indigente	.0513596	.0396656	1.29	0.195	-.0263834	.1291027
cn	-.0000982	.0000873	-1.12	0.261	-.0002693	.0000729
adjcap	.0009778	.0003389	2.89	0.004	.0003136	.0016421
cn_02	.0002651	.00036	0.74	0.462	-.0004406	.0009707
ar	.0793028	.0850933	0.93	0.351	-.0874769	.2460825
_cons	-.1511665	.2687934	-0.56	0.574	-.6779919	.3756588

Instrumented: d\_pae

Instruments: sex grado camina indigena mestizo d\_pobre d\_indigente cn  
adjcap cn\_02 ar tiempo\_mm

Al momento de correr las regresiones con variable instrumental (cuadro 9), obtenemos los siguientes resultados: Tiempo tiene un efecto significativo ( $c=-0.002$ ) sobre pae en la primera etapa de mínimos cuadrados, lo que dice que a mayor tiempo en llegar menor es la posibilidad de participar en el programa, y que esta variable es un buen instrumento. Al igual que en el modelo general, esto podría implicar que a medida que

aumenta el tiempo en llegar, la institución recibe a más niños, por lo que se podría pensar que es una comunidad más grande y con más recursos económicos y, por ende, ser menos aptos para obtener el programa. La limitación de quienes caminan se evita en esta oportunidad también. Pasando a la segunda etapa de la regresión, se observa que el efecto del pae no es significativo ( $c=0.6198$ ) positivo sobre asis; esto indicaría que de cierta forma el programa disminuye la asistencia de manera poco significativa. Camina sí tiene un efecto significativo ( $c=-0.1758$ ), lo que implicaría contradictoriamente que quien camina es menos propenso a faltar en la costa. Indigena tiene un efecto significativo ( $c=0.166$ ) que puede suponer que en esta región, este segmento es más propenso a faltar a clases. Adjcap también tiene un efecto significativo ( $0.0009$ ) implicando contradictoriamente que mayor consumo per cápita disminuye la asistencia. El resto de variables presentan valores no significativos sobre asis.

Pasando al modelo tobit, encontramos los siguientes resultados: tiempo es significativo ( $c=-0.002$ ) sobre pae y, por ende, se usa como variable instrumental. Por otro lado, pae con este instrumento resulta significativo ( $c=2.5611$ ) positivo sobre asis implicando un efecto negativo y significativo sobre la asistencia, a diferencia de los resultados anteriores. Camina vuelve a ser significativa ( $c=-0.7055$ ) implicando contradictoriamente que quien camina es menos propenso a faltar a clases. Se podría suponer que quien no camina se encuentra muy lejos de su institución educativa y por eso es más difícil asistir. Indigena también es significativo ( $c=0.5953$ ) sobre asis, implicando que este segmento es más propenso a faltar. Finalmente adjcap también es significativa ( $0.0036$ ), lo que contradictoriamente implica que a mayor consumo mayor propensión a faltar.



puede deberse a que en esta región hay muchas más observaciones de participantes del Pae que quienes no participan. Como se sugiere anteriormente, esto puede deberse a que quien camina se encuentra cerca de su institución educativa y por eso le es fácil no faltar, mientras que quien no camina es porque vive lejos y esto le dificulta asistir.

## 5. Conclusiones

Una de las primeras conclusiones que se pueden determinar con este trabajo es que, si bien durante los últimos años la implementación regular y creciente del Programa de Alimentación escolar ha sido un relativo éxito en el sentido de un aumento tanto de la inversión como del número de beneficiarios, el desarrollo que se refleja no es el esperado. Por otro lado, el crecimiento sostenido y el ligero aumento del presupuesto desde el inicio del periodo de gobierno actual no demuestra desarrollo o cambios institucionales: la ambigüedad de los datos, la falta de mayor información y de más fácil acceso, la poca evolución evidenciada del proyecto y por ende su poca adaptabilidad y los efectos poco significativos del programa demuestran que un cambio estructural general está lejos de llevarse a cabo. El aumento circunstancial de la inversión más bien obedece a un ambiente político específico, donde el gasto social es el principal componente, sin tomar mucho en cuenta de qué manera y dónde se gasta. En relación a este tema, se sugiere una mayor y más específica recolección de datos para mejores evaluaciones futuras que sirvan de herramientas para mejorar el programa.

También es importante señalar el error de enfoque respecto a la desnutrición en el país. Esto ya que el programa deja de lado algunos otros factores determinantes como son el acceso a agua potable, hábitos de salud y nutrición o mejores estándares de limpieza y saneamiento, los cuales deben implementarse conjuntamente para lograr resultados importantes. Esto puede deberse a la naturaleza coyuntural de este tipo de programas, que no responden a políticas públicas definidas que identifique objetivos a largo y corto plazo claros y medibles. La intermitencia de la atención de este programa es uno de los resultados de esta falta de dirección de las políticas públicas. De esta manera, es muy difícil determinar

los efectos nutricionales sobre los beneficiarios manteniendo así el problema estructural mientras se sigue invirtiendo cada vez más en el programa. Esto a su vez genera una cadena de consecuencias que pueden reflejarse en los grandes costos que el país asume por la mala nutrición y educación que no termina de resolverse.

Finalmente podemos añadir que las estrategias de este programa tienen enfoques que no permiten alcanzar los objetivos del Plan Nacional para el buen Vivir por lo que existe una gran necesidad de re-estructuración del programa para que se dirija con los objetivos del gobierno.

Dentro del análisis econométrico podemos definir conclusiones similares. Dentro de los principales resultados generados, después de sortear el problema del sesgo de selección, se encuentra que el efecto de la participación en el programa sobre la asistencia es positivo<sup>51</sup> pero estadísticamente insignificante<sup>52</sup>. Hablando del sesgo de selección, se puede concluir que el tiempo en trasladarse a la institución educativa puede constituirse como un buen instrumento exógeno para medir los efectos del programa, ya que las pruebas determinaron que no existe correlación con la asistencia ni con sus residuales.

Finalmente cabe mencionar que las principales variables que afectaron de manera significativa a la asistencia a clases son: el consumo per cápita, contradictoriamente de manera negativa; la segmentación indígena<sup>53</sup> de manera negativa, reflejando su condición de vulnerabilidad y el área urbana y de la sierra, implicando una posible dificultad extra en la manera de traslado a las instituciones educativas. Variables como la línea de pobreza y de extrema pobreza se mostraron poco significativas, quitando validación a los términos de focalización basados en la vulnerabilidad social. Sin embargo, el principal hallazgo del trabajo

---

<sup>51</sup> Las únicas excepciones se encuentran en los modelos de área rural y de la región sierra.

<sup>52</sup> La única excepción se encuentra en el modelo Tobit de la región sierra.

<sup>53</sup> La única excepción se encuentra en los modelos de la región costa.

nos dice que si bien el programa puede empezar a tener efectos positivos sobre la asistencia<sup>54</sup>, a diferencia de los resultados de Cadena, estos resultados siguen siendo poco significantes por lo que la conclusión es la misma: el efecto del programa es estadísticamente poco significativo. Como se menciona anteriormente, el principal supuesto que se plantea en este trabajo para explicar esto es la errónea selección de los objetivos del programa, junto con otros factores relacionados con la poca institucionalidad del país; lo que hace que este programa sea deficiente, a pesar de ser de los programas más importantes de gasto social del país.

---

<sup>54</sup> Exceptuando el área urbana y la región sierra., donde los efectos siguen siendo negativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, V., & Robles, M. (2008). *Desigualdad y focalización geográfica del gasto social: El caso de Ecuador*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ahmed, A. (1994). *Food for Education Program in Bangladesh: An Early Assessment*. International Food Policy Research Institute.
- Angrist, J., & Krueger, A. (2001). Instrumental variables and the search for identification: from supply and demand to natural experiments. *National Bureau of Economic Research: Working Paper*.
- Angrist, J., Imbens, G., & Rubin, D. (Junio de 1996). "Identification of causal effects using instrumental variables". *Journal of American Statistical Association*, 91(434).
- Backer, J. (2000). *Evaluating the Impact of Development Projects on Poverty A Handbook for Practitioners*. Washington D.C: The World Bank.
- Cadena, L. (2004). *Evaluación de Impacto Programa de Alimentación Escolar*. Quito: FLACSO.
- Carranza, C. (2011). *Políticas Públicas en alimentación y Nutrición: Los Programas de Alimentación Social de Ecuador*. Quito: Abya-Yala, FLACSO.
- Del Rosso, J. (1999). *School Feeding Programs: Improving effectiveness and increasing the benefit to education*. The Partnership for Child Development.
- Esther Duflo, M. K. (2003). Use of Randomization in the Evaluation of development Effectiveness. En E. Duflo, *conference on Evaluation and development effectiveness* (págs. 93-120). Washington D.C: World Bank Operations Evaluation Department.
- Farrow, A., Larrea, C., Hyman, G., & Lema, G. (Octubre de 2005). Exploring the spatial variation of food poverty in Ecuador. *Food Policy*, 30(5), 510-531.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. Guadalajara: Mcgraw Hill.
- Heckman, J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econométrica*, 153-162.
- Heckman, J. (1997). Instrumental variables. A study of implicit behavioral assumptions used in making program evaluations. *Journal of Human Resources*, 441-462.
- Heckman, J., Tobias, J., & Vytlacil, E. (2001). Four parameters of interest in the evaluation of social programs. *Southern Economic Journal*, 210-223.
- INEC. (2015). *Guía de uso de las bases de datos de la Encuesta de Condiciones de Vida*. Quito: INEC.

- INEC. (2015). *Metodología de construcción del agregado del consumo y estimación de línea de pobreza en el Ecuador*. Quito: INEC.
- INEC. (2015). *Metodología de la Encuesta de Condiciones de Vida ECV*. Quito: INEC.
- Lockheed, M., & Verspoor, A. (1991). *Improving Primary Education in Development Countries*. Banco Mundial.
- Martínez, R., & Fernández, A. (2009). *El costo del hambre: impacto social y económico de la desnutrición infantil en el Estado Plurinacional de Bolivia, Ecuador, Paraguay y Perú*. CEPAL.
- Medellín, P. (2004). *La Política de las Políticas Públicas: propuesta Teórica y Metodológica para el estudio de las Políticas Públicas en Países de Frágil Institucionalidad*. Santiago de Chile: División de Documentos y Publicaciones - CEPAL.
- Ministerio de Educación. (2016). Obtenido de <http://educacion.gob.ec/>:  
<http://educacion.gob.ec/programa-de-alimentacion-escolar/>
- Moore. (1994). *Evaluation of Burkina Faso School Feeding Program*. Catholic Relief Services.
- Ravina, R., Javier, P., & Cancho, C. (2002). Costo efectividad del programa de desayunos escolares de FONCODES y el programa de alimentación escolar del PRONAA". *GRADE*.
- Reyes, S. (2003). *Informe Ejecutivo de la Asesoría Proporcionada al Programa de Alimentación Escolar*. Quito: UNDP.
- RFP-ECU/11/SER/05, C. (2012). *Estudio de caso "La alimentación escolar en Ecuador"*. Quito.
- Rubin, D. (1974). Estimating casual effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of Educational Sciences*, 688-701.
- Sistema de Indicadores sociales del Ecuador*. (2016). Obtenido de <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>:  
<http://www.siise.gob.ec/siiseweb/siiseweb.html?sistema=1#>
- Subsecretaría de Administración Escolar*. (2016). Obtenido de <http://www.pae.gob.ec/>.
- Tejerina, L. (2008). "Focalización del Gasto Social en Ecuador". *En Informe de Desarrollo Social 2007. Pobreza, Desigualdad e Inversión Social*. Quito: MCDS.
- Vos, R. (1998). *Hacia un Sistema de Indicadores Sociales*. Quito: SIISE.
- Vos, R. (2003). *¿Quién se Beneficia del Gasto Social en el Ecuador? Estudios e Informes del SIISE*. Quito: SIISE - STFS.

Vos, R., & León, M. (2003b). *"Tendencias en el gasto social"*. En *¿Quién se beneficia del gasto social en el Ecuador? Estudios e Informes del SIISE No. 4*. Quito: SIISE.

Wilde, P., & Kennedy, M. (2009). The Economics of a Healthy School Meal. *Choices: The Magazine of Food, Farm & Resource Issues.*, 24(3), 25-29.

## ANEXOS

### Lista de variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
cn_02	18115	31.51692	43.47598	.0830405	1050.56
cn	18506	287.5845	267.2919	6.947743	3247.572
ca	18471	227.034	108.9937	2.219638	1109.88
adjcap	18471	103.0676	76.99729	7.133879	930.7826
d_pae	20470	.6191988	.4855957	0	1
pesokg	20673	32.80459	12.76697	10.2	114.3
estatura	20673	131.2069	16.84604	55	184.1
grado	20470	5.216317	2.758367	1	10
fiscal	20470	1.170103	.6856821	1	4
asistencia	20464	198.7626	3.826908	169	200
inst_padre	6040	5.69404	2.535738	1	11
inst_madre	1664	5.158053	2.347121	1	11
t_infantil	9200	.0279348	.164795	0	1
tiempo_mm	20464	18.54681	16.25897	0	240
camina	20464	.5970485	.4905032	0	1
d_pobre	18471	.5079314	.4999506	0	1
d_indigente	18471	.1793081	.3836205	0	1
nvl_padre	5042	5.082904	1.475001	-1	10
nvl_madre	1418	4.847673	1.593719	1	10
asis	20464	.3630278	.7953361	0	5
indigena	21118	.2137039	.4099299	0	1
mestizo	21118	.6774789	.4674522	0	1
sierra	21118	.4370206	.4960295	0	1
costa	21118	.3126243	.4635736	0	1
reg	15831	.5829701	.4930835	0	1
sex	21118	.5132115	.4998373	0	1
ar	21118	.3778293	.4848561	0	1

### Regiones

. tab region d\_pae

Región	d_pae		Total
	0	1	
Natural			
Sierra	3,525	5,460	8,985
Costa	2,965	3,447	6,412
Amazonía	1,105	3,673	4,778
Galápagos	200	95	295
Total	7,795	12,675	20,470

## Participantes en el Programa por área

. tab ar d\_pae

ar	d_pae		Total
	0	1	
0	3,499	9,149	12,648
1	4,296	3,526	7,822
Total	7,795	12,675	20,470

## Participantes en el Programa por región

. tab edad d\_pae

edad	d_pae		Total
	0	1	
5	504	1,454	1,958
6	495	1,455	1,950
7	511	1,575	2,086
8	521	1,510	2,031
9	535	1,505	2,040
10	602	1,458	2,060
11	725	1,416	2,141
12	1,134	1,015	2,149
13	1,292	695	1,987
14	1,476	592	2,068
Total	7,795	12,675	20,470

## Participantes en el Programa por grado

. tab grado d\_pae

grado	d_pae		Total
	0	1	
1	789	1,538	2,327
2	529	1,496	2,025
3	542	1,680	2,222
4	540	1,619	2,159
5	578	1,631	2,209
6	614	1,480	2,094
7	690	1,563	2,253
8	1,322	869	2,191
9	1,208	501	1,709
10	983	298	1,281
Total	7,795	12,675	20,470

**Modelo general:**

```
. regress asis d_pae
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	20464
Model	34.2724495	1	34.2724495	F( 1, 20462) =	54.32
Residual	12909.7944	20462	.630915568	Prob > F =	0.0000
Total	12944.0668	20463	.632559586	R-squared =	0.0026
				Adj R-squared =	0.0026
				Root MSE =	.7943

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.0842855	.0114358	7.37	0.000	.0618705 .1067006
_cons	.310823	.009	34.54	0.000	.2931821 .3284638

```
. regress asis tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	20464
Model	1.74311074	1	1.74311074	F( 1, 20462) =	2.76
Residual	12942.3237	20462	.632505312	Prob > F =	0.0969
Total	12944.0668	20463	.632559586	R-squared =	0.0001
				Adj R-squared =	0.0001
				Root MSE =	.7953

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
tiempo_mm	.0005677	.0003419	1.66	0.097	-.0001026 .0012379
_cons	.3524996	.0084338	41.80	0.000	.3359687 .3690304

```
. reg d_pae tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	20464
Model	43.0868276	1	43.0868276	F( 1, 20462) =	184.40
Residual	4781.26692	20462	.233665669	Prob > F =	0.0000
Total	4824.35374	20463	.235759847	R-squared =	0.0089
				Adj R-squared =	0.0089
				Root MSE =	.48339

d_pae	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
tiempo_mm	-.0028222	.0002078	-13.58	0.000	-.0032296 -.0024149
_cons	.671724	.0051261	131.04	0.000	.6616764 .6817716

```
. regress asis d_pae tiempo_mm grado sex indigena mestizo d_pobre d_indigente adjcap cn_02 ar
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17665
Model	56.3078104	11	5.11889186	F( 11, 17653) =	8.04
Residual	11245.5316	17653	.637032326	Prob > F =	0.0000
Total	11301.8395	17664	.639823339	R-squared =	0.0050
				Adj R-squared =	0.0044
				Root MSE =	.79814

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.0639369	.0137107	4.66	0.000	.0370624 .0908113
tiempo_mm	.0005461	.0003779	1.45	0.148	-.0001945 .0012868
grado	-.0021826	.0022859	-0.95	0.340	-.0066632 .0022298
sex	.0026381	.0120179	0.22	0.826	-.0209183 .0261944
indigena	.0966795	.0235768	4.10	0.000	.0504666 .1428924
mestizo	.0407348	.0198886	2.05	0.041	.0017513 .0797183
d_pobre	.022635	.0164152	1.38	0.168	-.0095404 .0548105
d_indigente	-.0298263	.0189971	-1.57	0.116	-.0670625 .0074099
adjcap	.0003014	.0001065	2.83	0.005	.0000926 .0005102
cn_02	-.0001215	.000147	-0.83	0.408	-.0004096 .0001665
ar	-.0473337	.0141315	-3.35	0.001	-.0750329 -.0196345
_cons	.2613086	.0318512	8.20	0.000	.1988772 .32374

```
. estat ovtest
```

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of asis

Ho: model has no omitted variables

F(3, 17650) = 2.60  
 Prob > F = 0.0502

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
indigena	2.57	0.389560
mestizo	2.38	0.420707
adjcap	1.89	0.529877
d_pobre	1.87	0.535323
d_indigente	1.42	0.705396
ar	1.31	0.763721
d_pae	1.23	0.814645
cn_02	1.14	0.874773
grado	1.10	0.909900
tiempo_mm	1.05	0.951970
sex	1.00	0.999387
Mean VIF	1.54	

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of asis

chi2(1) = 82.49  
 Prob > chi2 = 0.0000

```
. corr asis d_pae tiempo_mm grado sex indigena mestizo d_pobre d_indigente adjcap cn_02 ar
(obs=17665)
```

	asis	d_pae	tiempo~m	grado	sex	indigena	mestizo	d_pobre	d_indi~e	adjcap	cn_02	ar
asis	1.0000											
d_pae	0.0488	1.0000										
tiempo_mm	0.0096	-0.0959	1.0000									
grado	-0.0177	-0.2810	0.1144	1.0000								
sex	0.0022	0.0142	-0.0180	-0.0075	1.0000							
indigena	0.0398	0.1861	0.0469	-0.0489	0.0030	1.0000						
mestizo	-0.0195	-0.1392	-0.0361	0.0491	-0.0035	-0.7584	1.0000					
d_pobre	0.0186	0.2010	0.0576	-0.0699	0.0009	0.3172	-0.2796	1.0000				
d_indigente	0.0088	0.1771	0.0587	-0.0657	-0.0065	0.3903	-0.3249	0.4551	1.0000			
adjcap	-0.0035	-0.2159	-0.0675	0.0678	0.0002	-0.2850	0.2691	-0.6361	-0.4090	1.0000		
cn_02	-0.0122	-0.1592	0.0215	0.0593	-0.0047	-0.0913	0.1073	-0.2247	-0.1379	0.3291	1.0000	
ar	-0.0427	-0.2746	-0.1318	0.0283	0.0031	-0.3128	0.2560	-0.3440	-0.2727	0.3448	0.1945	1.0000

### Modelo 1: Area Rural

```
. regress asis d_pae
```

Source	SS	df	MS			
Model	19.0471466	1	19.0471466	Number of obs =	12642	
Residual	8202.17734	12640	.648906435	F( 1, 12640) =	29.35	
Total	8221.22449	12641	.650361877	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0023	
				Adj R-squared =	0.0022	
				Root MSE =	.80555	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d_pae	.0868034	.0160219	5.42	0.000	.0553981	.1182087
_cons	.3249356	.0136299	23.84	0.000	.298219	.3516522

```
. regress asis tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	1.19621133	1	1.19621133	Number of obs =	12642	
Residual	8220.02828	12640	.650318693	F( 1, 12640) =	1.84	
Total	8221.22449	12641	.650361877	Prob > F =	0.1750	
				R-squared =	0.0001	
				Adj R-squared =	0.0001	
				Root MSE =	.80642	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	.0005388	.0003973	1.36	0.175	-.0002399	.0013176
_cons	.3768428	.0107786	34.96	0.000	.3557151	.3979705

```
. regress d_pae tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	55.0287272	1	55.0287272	Number of obs =	12642	
Residual	2472.85112	12640	.195636956	F( 1, 12640) =	281.28	
Total	2527.87984	12641	.199974673	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0218	
				Adj R-squared =	0.0217	
				Root MSE =	.44231	

d_pae	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	-.0036545	.0002179	-16.77	0.000	-.0040817	-.0032274
_cons	.7977119	.0059119	134.93	0.000	.7861238	.8093001

```
. regress asis d_pae tiempo_mm estatura sex grado indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	10723
Model	37.4912498	12	3.12427082	F( 12, 10710) =	4.87
Residual	6868.41885	10710	.64130895	Prob > F =	0.0000
Total	6905.9101	10722	.644087866	R-squared =	0.0054
				Adj R-squared =	0.0043
				Root MSE =	.80082

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d_pae	.0849982	.0187521	4.53	0.000	.0482406	.1217557
tiempo_mm	.0008867	.0004373	2.03	0.043	.0000295	.0017439
estatura	-.0020051	.0008667	-2.31	0.021	-.003704	-.0003063
sex	-.0027897	.0154827	-0.18	0.857	-.0331386	.0275593
grado	.0098331	.0050556	1.95	0.052	-.0000767	.0197429
indigena	.1106455	.0294021	3.76	0.000	.0530119	.1682791
mestizo	.0690011	.0267994	2.57	0.010	.0164693	.1215328
d_pobre	.0309148	.0231342	1.34	0.181	-.0144325	.0762621
d_indigente	-.0365442	.0216273	-1.69	0.091	-.0789377	.0058494
cn	-.0000599	.000075	-0.80	0.425	-.0002069	.0000872
adjcap	.0005337	.0002997	1.78	0.075	-.0000538	.0011213
cn_02	-.0000581	.000265	-0.22	0.826	-.0005775	.0004613
_cons	.4047403	.1060178	3.82	0.000	.1969257	.6125549

```
. estat ovtest
```

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of asis

Ho: model has no omitted variables

F(3, 10707) = 0.63

Prob > F = 0.5976

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
adjcap	4.93	0.202838
cn	3.63	0.275240
estatura	3.32	0.301423
grado	3.15	0.316995
indigena	3.10	0.322376
mestizo	2.91	0.343875
d_pobre	2.07	0.482191
d_indigente	1.47	0.679536
cn_02	1.27	0.786991
d_pae	1.17	0.853214
tiempo_mm	1.04	0.961813
sex	1.00	0.998494
Mean VIF	2.42	

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of asis

chi2(1) = 134.76

Prob > chi2 = 0.0000

. corr asis d\_pae tiempo\_mm estatura sex grado indigena mestizo d\_pobre d\_indigente cn adjcap cn\_02  
(obs=10723)

	asis	d_pae	tiempo-m	estatura	sex	grado	indigena	mestizo	d_pobre	d_indi-e	cn	adjcap	cn_02
asis	1.0000												
d_pae	0.0486	1.0000											
tiempo_mm	0.0113	-0.1508	1.0000										
estatura	-0.0283	-0.3195	0.1248	1.0000									
sex	-0.0008	0.0279	-0.0189	0.0012	1.0000								
grado	-0.0096	-0.2702	0.1240	0.8189	-0.0072	1.0000							
indigena	0.0314	0.1498	0.0019	-0.1664	-0.0013	-0.0518	1.0000						
mestizo	-0.0078	-0.1108	0.0044	0.1159	0.0024	0.0573	-0.8051	1.0000					
d_pobre	0.0092	0.1580	0.0223	-0.1331	0.0020	-0.0634	0.2769	-0.2567	1.0000				
d_indigente	-0.0047	0.1502	0.0288	-0.1256	-0.0061	-0.0725	0.3715	-0.3234	0.4392	1.0000			
cn	-0.0019	-0.1604	-0.0396	0.1072	-0.0054	0.0684	-0.2138	0.2280	-0.5249	-0.3476	1.0000		
adjcap	0.0025	-0.1847	-0.0336	0.1346	-0.0010	0.0639	-0.3042	0.2929	-0.7054	-0.4964	0.8157	1.0000	
cn_02	-0.0049	-0.1099	0.0216	0.0767	-0.0113	0.0678	-0.0418	0.0778	-0.1821	-0.1269	0.4195	0.2498	1.0000

## Modelo 2: Área Urbana

```
. reg asis tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	.248213754	1	.248213754	Number of obs =	7822	
Residual	4702.37119	7820	.60132624	F( 1, 7820) =	0.41	
Total	4702.61941	7821	.60128109	Prob > F =	0.5206	
				R-squared =	0.0001	
				Adj R-squared =	-0.0001	
				Root MSE =	.77545	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	-.0004561	.00071	-0.64	0.521	-.0018478	.0009356
_cons	.3302656	.014232	23.21	0.000	.3023671	.358164

```
. regress asis d_pae
```

Source	SS	df	MS			
Model	5.35973431	1	5.35973431	Number of obs =	7822	
Residual	4697.25967	7820	.600672592	F( 1, 7820) =	8.92	
Total	4702.61941	7821	.60128109	Prob > F =	0.0028	
				R-squared =	0.0011	
				Adj R-squared =	0.0010	
				Root MSE =	.77503	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d_pae	.0526087	.0176118	2.99	0.003	.0180848	.0871326
_cons	.2993482	.0118246	25.32	0.000	.2761688	.3225276

```
. reg d_pae tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	31.1251559	1	31.1251559	Number of obs =	7822	
Residual	1905.42509	7820	.243660497	F( 1, 7820) =	127.74	
Total	1936.55024	7821	.247609032	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0161	
				Adj R-squared =	0.0159	
				Root MSE =	.49362	

d_pae	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	-.0051077	.0004519	-11.30	0.000	-.0059936	-.0042218
_cons	.5314328	.0090595	58.66	0.000	.5136739	.5491918

```
. regress asis d_pae tiempo_mm sex grado reg indigena d_pobre d_indigente mestizo cn cn_02 adjcap camina
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	5712
Model	34.3117573	13	2.63936594	F( 13, 5698) =	4.36
Residual	3447.32672	5698	.605006445	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.0099
				Adj R-squared =	0.0076
Total	3481.63848	5711	.609637276	Root MSE =	.77782

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.0227702	.0222428	1.02	0.306	-.0208341 .0663745
tiempo_mm	-.0012561	.0008829	-1.42	0.155	-.002987 .0004748
sex	.0125077	.0206141	0.61	0.544	-.0279037 .052919
grado	-.0066457	.0038809	-1.71	0.087	-.0142537 .0009622
reg	.1102959	.021788	5.06	0.000	.0675831 .1530087
indigena	.1070358	.0623425	1.72	0.086	-.0151792 .2292508
d_pobre	.0242576	.0278522	0.87	0.384	-.0303433 .0788586
d_indigente	.058773	.0550013	1.07	0.285	-.0490503 .1665964
mestizo	-.0253676	.031566	-0.80	0.422	-.0872489 .0365137
cn	-.0001204	.0000727	-1.66	0.098	-.0002629 .0000221
cn_02	-.000114	.0002271	-0.50	0.616	-.0005591 .0003312
adjcap	.0008354	.0002728	3.06	0.002	.0003007 .0013701
camina	-.0061322	.0229859	-0.27	0.790	-.0511933 .038929
_cons	.2661235	.0534335	4.98	0.000	.1613735 .3708735

```
. estat ovtest
```

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of asis

Ho: model has no omitted variables

F(3, 5695) = 1.72

Prob > F = 0.1616

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
adjcap	4.25	0.235131
cn	4.22	0.236745
d_pobre	1.53	0.655165
cn_02	1.41	0.711518
indigena	1.32	0.755721
mestizo	1.29	0.773181
camina	1.24	0.804595
tiempo_mm	1.20	0.835556
d_pae	1.15	0.871955
d_indigente	1.13	0.887549
grado	1.12	0.889699
reg	1.11	0.904552
sex	1.00	0.997825
Mean VIF	1.69	

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of asis

chi2(1) = 327.25

Prob > chi2 = 0.0000

. corr asis d\_pae tiempo\_mm sex grado reg indigena d\_pobre d\_indigente mestizo cn cn\_02 adjcap camina  
(obs=5712)

	asis	d_pae	tiempo-m	sex	grado	reg	indigena	d_pobre	d_indi-e	mestizo	cn	cn_02	adjcap	camina
asis	1.0000													
d_pae	0.0175	1.0000												
tiempo_mm	-0.0129	-0.1438	1.0000											
sex	0.0096	0.0021	-0.0183	1.0000										
grado	-0.0310	-0.3098	0.1296	-0.0137	1.0000									
reg	0.0726	-0.0612	0.1328	0.0008	0.0000	1.0000								
indigena	0.0402	-0.0069	0.0241	0.0313	-0.0218	0.1510	1.0000							
d_pobre	-0.0064	0.0515	-0.0349	-0.0011	-0.0701	-0.0964	0.1124	1.0000						
d_indigente	0.0071	0.0128	-0.0020	-0.0191	-0.0454	-0.0354	0.0056	0.3194	1.0000					
mestizo	-0.0163	-0.0018	-0.0068	-0.0195	0.0186	0.0834	-0.4445	-0.0980	-0.0483	1.0000				
cn	0.0183	-0.1123	0.0474	0.0088	0.0564	0.1613	-0.0620	-0.4060	-0.1714	0.1107	1.0000			
cn_02	-0.0032	-0.1228	0.1236	0.0041	0.0363	0.1103	-0.0413	-0.1842	-0.0666	0.0481	0.5026	1.0000		
adjcap	0.0355	-0.1103	0.0609	0.0066	0.0605	0.1528	-0.0791	-0.5387	-0.2379	0.1091	0.8422	0.3513	1.0000	
camina	-0.0013	0.1650	-0.3640	0.0176	-0.1184	-0.1069	0.0476	0.1655	0.0595	-0.0716	-0.2187	-0.1726	-0.2314	1.0000

### Modelo 3: Región Costa

```
. reg asis d_pae
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	6412
Model	1.66148841	1	1.66148841	F( 1, 6410) =	3.96
Residual	2689.88982	6410	.419639598	Prob > F =	0.0467
Total	2691.55131	6411	.419833304	R-squared =	0.0006
				Adj R-squared =	0.0005
				Root MSE =	.6478

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.0322859	.0162256	1.99	0.047	.0004782 .0640936
_cons	.256661	.0118967	21.57	0.000	.2333396 .2799825

```
. reg asis tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	6412
Model	.065257725	1	.065257725	F( 1, 6410) =	0.16
Residual	2691.48605	6410	.41988862	Prob > F =	0.6934
Total	2691.55131	6411	.419833304	R-squared =	0.0000
				Adj R-squared =	-0.0001
				Root MSE =	.64799

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
tiempo_mm	-.0002035	.0005161	-0.39	0.693	-.0012152 .0008083
_cons	.2774675	.0119193	23.28	0.000	.2541017 .3008333

```
. reg d_pae tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	6412
Model	17.0908033	1	17.0908033	F( 1, 6410) =	69.48
Residual	1576.85102	6410	.2459986	Prob > F =	0.0000
Total	1593.94183	6411	.248626085	R-squared =	0.0107
				Adj R-squared =	0.0106
				Root MSE =	.49598

d_pae	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
tiempo_mm	-.0032928	.000395	-8.34	0.000	-.0040672 -.0025184
_cons	.5934181	.0091233	65.04	0.000	.5755334 .6113027

```
. regress asis d_pae tiempo_mm sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	5471
Model	11.8658567	13	.912758205	F( 13, 5457) =	2.21
Residual	2255.76858	5457	.413371556	Prob > F =	0.0073
				R-squared =	0.0052
				Adj R-squared =	0.0029
Total	2267.63444	5470	.414558398	Root MSE =	.64294

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.0096993	.0190595	0.51	0.611	-.027665 .0470635
tiempo_mm	.0001002	.0005769	0.17	0.862	-.0010308 .0012312
sex	.0059134	.0174183	0.34	0.734	-.0282335 .0400602
grado	-.0092087	.0033551	-2.74	0.006	-.015786 -.0026314
camina	-.0187971	.0190333	-0.99	0.323	-.05611 .0185158
indigena	-.2047839	.0769547	-2.66	0.008	-.3556458 -.0539221
mestizo	-.0417894	.0205982	-2.03	0.043	-.0821702 -.0014086
d_pobre	.0016173	.0233405	0.07	0.945	-.0441394 .0473741
d_indigente	-.0045439	.0323135	-0.14	0.888	-.0678913 .0588034
cn	-.0001746	.000073	-2.39	0.017	-.0003178 -.0000315
adjcap	.0005395	.0002824	1.91	0.056	-.0000141 .001093
cn_02	-.0001782	.0002628	-0.68	0.498	-.0006934 .0003369
ar	.0210104	.019505	1.08	0.281	-.0172272 .0592479
_cons	.3380956	.0462451	7.31	0.000	.2474368 .4287543

```
. estat ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of asis
```

```
Ho: model has no omitted variables
```

```
F(3, 5454) = 1.25
Prob > F = 0.2899
```

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
adjcap	4.12	0.242513
cn	3.58	0.278979
d_pobre	1.78	0.562393
cn_02	1.34	0.747186
ar	1.22	0.816553
d_indigente	1.22	0.820182
d_pae	1.19	0.837516
camina	1.15	0.866614
grado	1.14	0.874642
tiempo_mm	1.11	0.903115
mestizo	1.09	0.913805
indigena	1.05	0.956210
sex	1.00	0.997463
Mean VIF	1.62	

```
. estat hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
```

```
Ho: Constant variance
```

```
Variables: fitted values of asis
```

```
chi2(1) = 173.55
Prob > chi2 = 0.0000
```

```
. corr asis d_pae tiempo_mm sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar
(obs=5471)
```

	asis	d_pae	tiempo-m	sex	grado	camina	indigena	mestizo	d_pobre	d_indi-e	cn	adjcap	cn_02	ar
asis	1.0000													
d_pae	0.0170	1.0000												
tiempo_mm	0.0016	-0.0993	1.0000											
sex	0.0040	0.0126	-0.0038	1.0000										
grado	-0.0390	-0.3283	0.1149	-0.0214	1.0000									
camina	-0.0069	0.1759	-0.2090	0.0333	-0.1524	1.0000								
indigena	-0.0320	0.0285	-0.0302	0.0274	-0.0193	0.0608	1.0000							
mestizo	-0.0196	-0.0212	-0.0404	-0.0183	0.0125	-0.0686	-0.1949	1.0000						
d_pobre	-0.0039	0.0821	0.0570	0.0056	-0.0816	0.1786	0.0488	-0.1150	1.0000					
d_indigente	-0.0045	0.0639	0.0737	-0.0040	-0.0630	0.1177	0.0467	-0.1117	0.3701	1.0000				
cn	-0.0229	-0.1297	-0.0667	-0.0010	0.0681	-0.1974	-0.0281	0.1309	-0.4489	-0.2398	1.0000			
adjcap	0.0003	-0.1229	-0.0429	-0.0088	0.0873	-0.2312	-0.0499	0.1383	-0.6269	-0.3520	0.8101	1.0000		
cn_02	-0.0225	-0.1158	0.0068	-0.0012	0.0683	-0.1425	-0.0184	0.0694	-0.2006	-0.1113	0.4692	0.3092	1.0000	
ar	0.0024	-0.1908	-0.1570	-0.0103	0.0410	-0.0482	-0.0163	0.1956	-0.2534	-0.2003	0.2814	0.2570	0.2143	1.0000

### Modelo 4: Región Sierra

```
. reg asis d_pae
```

Source	SS	df	MS			
Model	38.1978914	1	38.1978914	Number of obs =	8983	
Residual	7359.25931	8981	.819425376	F( 1, 8981) =	46.62	
Total	7397.4572	8982	.823586862	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0052	
				Adj R-squared =	0.0051	
				Root MSE =	.90522	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d_pae	.1335604	.019562	6.83	0.000	.0952145	.1719064
_cons	.3690037	.015251	24.20	0.000	.3391082	.3988991

```
. reg asis tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	.35386907	1	.35386907	Number of obs =	8983	
Residual	7397.10333	8981	.823639164	F( 1, 8981) =	0.43	
Total	7397.4572	8982	.823586862	Prob > F =	0.5122	
				R-squared =	0.0000	
				Adj R-squared =	-0.0001	
				Root MSE =	.90755	

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	-.0003904	.0005957	-0.66	0.512	-.0015581	.0007772
_cons	.4582171	.0155531	29.46	0.000	.4277295	.4887048

```
. reg d_pae tiempo_mm
```

Source	SS	df	MS			
Model	31.7314773	1	31.7314773	Number of obs =	8983	
Residual	2109.59993	8981	.234895883	F( 1, 8981) =	135.09	
Total	2141.3314	8982	.238402517	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.0148	
				Adj R-squared =	0.0147	
				Root MSE =	.48466	

d_pae	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tiempo_mm	-.0036972	.0003181	-11.62	0.000	-.0043207	-.0030736
_cons	.683887	.0083059	82.34	0.000	.6676056	.7001684

```
. regress asis d_pae tiempo_mm sex grado camina indigena d_pobre d_indigente mestizo cn adjcap cn_02 ar
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	7831
Model	77.1248926	13	5.93268405	F( 13, 7817) =	7.14
Residual	6498.84778	7817	.831373645	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.0117
				Adj R-squared =	0.0101
Total	6575.97267	7830	.839843253	Root MSE =	.9118

asis	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
d_pae	.1228777	.0240704	5.10	0.000	.0756932 .1700621
tiempo_mm	-.0010092	.000683	-1.48	0.140	-.0023481 .0003297
sex	-.0087703	.0206335	-0.43	0.671	-.0492176 .031677
grado	-.0010511	.0038969	-0.27	0.787	-.00869 .0065878
camina	-.0790319	.0232705	-3.40	0.001	-.1246483 -.0334154
indigena	.1796357	.053974	3.33	0.001	.0738323 .2854391
d_pobre	.071265	.0283718	2.51	0.012	.0156487 .1268813
d_indigente	.0759288	.0340645	2.23	0.026	.0091532 .1427043
mestizo	.0892292	.0498405	1.79	0.073	-.0084715 .1869298
cn	-.0000713	.000085	-0.84	0.401	-.0002379 .0000952
adjcap	.0007698	.0003241	2.38	0.018	.0001345 .0014051
cn_02	-.0001058	.00027	-0.39	0.695	-.0006351 .0004235
ar	-.0431727	.0249923	-1.73	0.084	-.0921642 .0058189
_cons	.2616337	.0683798	3.83	0.000	.1275911 .3956763

```
. estat ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of asis
```

```
Ho: model has no omitted variables
```

```
F(3, 7814) = 1.65
Prob > F = 0.1747
```

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
adjcap	5.22	0.191650
indigena	4.75	0.210521
cn	4.75	0.210647
mestizo	4.59	0.217705
d_pobre	1.89	0.528590
cn_02	1.44	0.693861
d_pae	1.30	0.769690
d_indigente	1.29	0.772523
ar	1.29	0.777827
camina	1.27	0.790389
tiempo_mm	1.13	0.886184
grado	1.09	0.917121
sex	1.00	0.997949
Mean VIF	2.39	

```
. estat hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
```

```
Ho: Constant variance
```

```
Variables: fitted values of asis
```

```
chi2(1) = 84.70
Prob > chi2 = 0.0000
```

```
. corr asis d_pae tiempo_mm sex grado camina indigena mestizo d_pobre d_indigente cn adjcap cn_02 ar
(obs=7831)
```

	asis	d_pae	tiempo-m	sex	grado	camina	indigena	mestizo	d_pobre	d_indi-e	cn	adjcap	cn_02	ar
asis	1.0000													
d_pae	0.0719	1.0000												
tiempo_mm	-0.0079	-0.1208	1.0000											
sex	-0.0016	0.0216	-0.0233	1.0000										
grado	-0.0181	-0.2570	0.1197	-0.0120	1.0000									
camina	-0.0044	0.3076	-0.2686	-0.0060	-0.1410	1.0000								
indigena	0.0577	0.1399	0.0610	0.0040	-0.0220	0.1675	1.0000							
mestizo	-0.0415	-0.1258	-0.0409	0.0029	0.0334	-0.1589	-0.8840	1.0000						
d_pobre	0.0463	0.2144	0.0397	0.0093	-0.0439	0.2112	0.2781	-0.2504	1.0000					
d_indigente	0.0469	0.1598	0.0473	-0.0004	-0.0320	0.1624	0.2752	-0.2509	0.4170	1.0000				
cn	-0.0184	-0.2155	-0.0386	0.0079	0.0435	-0.2249	-0.2195	0.2104	-0.5071	-0.2809	1.0000			
adjcap	-0.0172	-0.2303	-0.0406	0.0081	0.0323	-0.2361	-0.2615	0.2426	-0.6444	-0.3803	0.8589	1.0000		
cn_02	-0.0192	-0.1922	0.0403	-0.0036	0.0397	-0.2007	-0.1027	0.1020	-0.2250	-0.1173	0.5135	0.3649	1.0000	
ar	-0.0521	-0.2973	-0.0980	0.0048	-0.0001	-0.1041	-0.2538	0.2156	-0.3194	-0.2086	0.3223	0.3403	0.2167	1.0000