

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**Influencia tecnológica en la educación básica  
Evidencia desde Ecuador**

**Proyecto de investigación**

**Karla Sofía Hidalgo Solis**

**Economía**

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

Quito, 16 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE ADMINISTRACION Y ECONOMIA

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Influencia tecnológica en la educación básica**

**Evidencia desde Ecuador**

**Karla Sofía Hidalgo Solis**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Pedro Romero, Ph.D

Firma del profesor

---

Quito, 16 de diciembre 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: Karla Sofía Hidalgo Solis

Código: 00113923

Cédula de Identidad: 171634844-4

Lugar y fecha: Quito, diciembre de 2016

## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto analizar en qué medida el acceso y uso de herramientas tecnológicas en las Unidades Educativas del Milenio afectan las tasas de repetición, deserción y promoción (inscripción) de los alumnos. Este tipo de estudio no se ha realizado en el Ecuador, por lo tanto, el mismo fortalecerá la investigación y desarrollo de programas institucionales con el objetivo de mejorar todo el sistema educativo ecuatoriano. Para este trabajo se utilizó el método empírico de diferencias en diferencias a través de un quasi experimento. Entre los principales resultados obtenidos se evidencia que el número de laboratorios de computación afecta de manera positiva, además de ser estadísticamente significativo únicamente, a la tasa de promovidos. En cuanto a la tasa de abandono y la tasa de no promovidos (repetencia) se logra evidenciar que además de ser afectadas negativamente por los laboratorios de computación, los resultados empíricos no son estadísticamente significativos.

*Palabras clave:* Educación, Tasa de Abandono escolar, Tasa de Promovidos (Inscripción), Tasa de no Promovidos (Repetencia), TICs, Laboratorios de Computación, UEM.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to analyze if the access and use of technological tools in the Millennium Educational Schools affect students' repetition, dropout and promotion (enrollment) rates. This type of study has not been done in Ecuador; therefore, it will strengthen the research and development of institutional programs with the intention of improving the entire Ecuadorian educational system. For this work I used the empirical method of differences in differences through a quasi-experiment. Among the main results obtained, the number of computer labs affects positively and is statistically significant only to the promoted (enrollment) rate. Henceforth, the dropout rate and the non-promotion (repetition) rate are affected negatively by computer labs, even though the empirical results are not statistically significant.

*Key words:* Education, Dropout Rate, Promotion (Enrollment) Rate, Non-Promoted (Repetition) Rate, TICs, Computer Laboratories, UEM.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>11</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>21</b>
<b>Datos .....</b>	<b>24</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>25</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>30</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo A: UEM en Funcionamiento.....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo B: UEM en Construcción .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo C: Resultados Regresiones .....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo D: Resultados Regresiones Periodos.....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo E: Resultados Regresiones UEM .....</b>	<b>38</b>
<b>Anexo F: Diferencias entre Resultados Regresiones.....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo G: Resultados de Pruebas en Regresiones.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo H: Gráfico total Abandono 2008-2015.....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo I: Gráfico total Promovidos 2008-2015.....</b>	<b>42</b>
<b>Anexo J: Gráfico total No Promovidos 2008-2015 .....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo K: Cantidad de datos para cada año 2008-2015.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo L: Densidad Tasa Abandono .....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo M: Densidad Tasa Promovidos .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo N: Densidad Tasa No Promovidos .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo Ñ: Diferencia entre Control y Tratamiento en Tasa Abandono .....</b>	<b>48</b>
<b>anexo R: Diferencia entre Control y Tratamiento en Tasa Promovidos .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo O: Diferencia entre Control y Tratamiento en Tasa No Promovidos .....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo P: Distribución de Errores y Residuos en Tasa Abandono .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo Q: Distribución de Errores y Residuos en Tasa Promovidos .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo S: Distribución de Errores y Residuos en Tasa No Promovidos .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Estructura del sistema educativo ecuatoriano .....	10
<b>Tabla 2:</b> Procesos de mejoramiento pedagógico en UEM .....	11

## INTRODUCCIÓN

En la última década, varios países en vías de desarrollo han puesto en marcha varios programas, con el objetivo de expandir el acceso de herramientas tecnológicas en las escuelas. Uno de los programas ha sido promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es el Programa de Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) que la mayoría de países en desarrollo han participado. Por ejemplo, entre el 2001 y 2006 los resultados obtenidos demostraron que la proporción de computadores por estudiante aumentó en un 50 por ciento en tan sólo cinco años (Cristia, Czerwonko, Garofalo, 2014: pág. 2). Esta tendencia se ha acelerado recientemente, pues existen más programas que promueven la distribución de computadores portátiles a los estudiantes para mejorar sus resultados educativos. Una de las iniciativas más importantes a nivel mundial ha sido el programa “Una laptop por niño” (OLPC). Debido a esta iniciativa, se han logrado distribuir alrededor de 2,5 millones de computadores portátiles en 41 países.

El Ecuador tiene como objetivo implementar el programa PISA en el año 2017, el mismo que ayudará a alcanzar el logro de los objetivos estipulados por el Plan del Buen Vivir, para mejorar aún más el sistema educativo. Es importante mencionar que el Ecuador ha ayudado considerablemente en la clasificación y estructura de los 17 objetivos que forman parte de la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sustentable cuya meta está establecida para el 2030. Con esto el Ecuador tiene la oportunidad de ayudar e impulsar mejoras en el sector educativo, con el fin de ayudar a mejorar la calidad y desempeño de los estudiantes.

El sector educativo ecuatoriano ha sido partícipe de la existencia de una gran cantidad de falencias en sus procesos, sistemas, políticas y metodología. Este trabajo

tiene como objetivo investigar cuál sería el impacto que tiene la tecnología (TICs) en el desempeño de los estudiantes de las Escuelas del Milenio, que tienen acceso a herramientas, tales como computadores, internet, tablets, etc. Cabe recalcar, que ha existido una gran inversión en este tipo de escuelas, la misma que se relaciona directamente con el mejoramiento progresivo del sistema educativo.

Es importante mencionar que este tipo de estudio no se ha realizado en el Ecuador, por lo tanto, nos dará una idea clara de cómo está evolucionando este sector en particular. Mediante este análisis se probará la siguiente hipótesis, frente a una mayor disponibilidad de herramientas tecnológicas, tales como computadores, internet, etc ; como se ven afectadas las tasas de inscripción o matriculación, repetición y deserción escolar. Este tipo de estudio fortalecerá la investigación y desarrollo de programas institucionales relacionados directamente al área de educación en el Ecuador con el objetivo de mejorar todo el sistema educativo, que de acuerdo con el gobierno ha sido el sector que ha tenido mayor inversión y desarrollo.

La Constitución de Montecristi estipula en el artículo 26 que *“la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”*. De la misma manera en el artículo 27, añade que *la educación debe ser de calidad* (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Por lo tanto, la educación a nivel nacional es un tema fundamental para el desarrollo del país, y por esta razón debe ser impartido con todo el conocimiento y mayor calidad posible.

Cabe recalcar la modificación que sufrió la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en 2011; en dónde el sistema educativo se lo clasificó de acuerdo a lo detallado en la tabla 1 que se muestra a continuación.

**Tabla 1:** Estructura del sistema educativo ecuatoriano

Edad	Sistema anterior	Sistema actual
3		Educación Inicial
4	Preprimaria	
5		
6	Primaria	Educación General Básica
7		
8		
9		
10		
11		
12	Secundaria	Bachillerato
13		
14		
15		
16		
17		

Las escuelas del Milenio o mejor conocidas como las Unidades Educativas del Milenio (UEM)<sup>1</sup>, tienen como objetivo proporcionar una oferta educativa que complemente las diversas necesidades de la comunidad o área en la que se localiza. Dicha oferta puede cubrir tanto la educación general básica como la educación bachillerato. Para evitar confusión a lo largo de este trabajo nos referiremos a educación básica a la unión de las dos divisiones educativas antes mencionadas. Este tipo de escuelas elaboran su “Plan Educativo Institucional” de manera participativa, es decir, respetando y tomando en consideración las características culturales, sociales y económicas.

<sup>1</sup> Actualmente, existen 64 UEM ya inauguradas, sin embargo, 57 UEM están en proceso de construcción. Para mayor información ir al anexo A y B, respectivamente.

Con el objetivo de que las UEM alcancen y desarrollen un mejoramiento pedagógico, cada una de ellas tiene que cumplir con las siguientes actividades:

**Tabla 2:** Procesos de mejoramiento pedagógico en UEM

Construcción participativa del Plan Educativo Institucional Comunitario
Jornadas de socialización del Plan Educativo Institucional de la CEMIL
Ejecución de planes de mejora de la Comunidad Educativa del Milenio
Proyectos de emprendimiento de las Unidades Educativas del Milenio
Integración con la comunidad
Uso de las tecnologías en el proceso de aprendizaje

Como se puede observar uno de los procesos en las que las UEM deben mejorar es en el aspecto tecnológico. Por esta razón, en las UEM se incorporan elementos modernos de tecnología de la información en el proceso de enseñanza-aprendizaje, éstas utilizan la tecnología como un medio para potenciar la educación desde las etapas más tempranas de desarrollo (Ministerio de Educación, 2016).

## LITERATURA

La educación es el proceso continuo de desarrollo de las facultades físicas, intelectuales y morales del ser humano, con el fin de integrarse mejor en la sociedad o en su propio grupo, es un aprendizaje para vivir (UNICEF, 2010). El acceso a la educación escolar formal<sup>2</sup> es parte del proceso de educación de las personas y es un derecho fundamental obligatorio del ser humano que debe ser garantizado por el Estado (Significados, 2016). Este tema es de importancia mundial, que inclusive instituciones internacionales como la Organización de Naciones Unidas (ONU) ha

<sup>2</sup> La educación formal se divide en educación infantil, primaria, secundaria y superior.

incluido a la educación dentro de las metas del milenio con el objetivo de mantener un estándar educativo a nivel mundial.

Tomando en cuenta la importancia de la educación en todos los ámbitos, hay que considerar que esta puede ser internamente eficiente, es decir, tener un sistema tan eficiente en donde no existiría la posibilidad de que los alumnos repitan o abandonen los años lectivos. De la misma manera se considera que la educación es externamente ineficiente, puesto que no todos los alumnos graduados (nivel superior) consiguen entrar de una manera propicia en el mercado laboral, tendiendo a ser el sistema un poco ineficiente.

Esto quiere decir que no hubo una buena asignación de recursos, ni de inversión. Los neoclásicos tienden a responder este tipo de inconvenientes a través del uso de la tasa de retorno. La misma que se deriva del análisis donde se compara el costo-beneficio.

De acuerdo con Levitt, List, Neckermann y Sadoff cuando las recompensas a la inversión educativa tienen un retraso puede dar lugar a una baja inversión (2012). De acuerdo con los autores los resultados implican que frente a una ausencia de incentivos inmediatos, muchos estudiantes tienden a poner esfuerzo bajo en las pruebas (baja productividad, aumenta la tasa de pérdida de año y repitencia, abandono), lo que puede crear sesgos en las medidas de la capacidad del alumno, valor añadido que pone el profesor, la calidad de la escuela.

Es claro que existen una gran variedad de factores que afectan el desempeño natural y normal de los estudiantes, es por esto que a continuación se presentaran otros estudios que tienen un enfoque más claro en cuestión de repitencia y deserción estudiantil. Por ejemplo, el estudio realizado Philip Oreopoulos, el cual tiene como

objetivo principal estudiar el comportamiento de la deserción estudiantil a través de una estimación a largo plazo de las consecuencias que tiene el no completar un año lectivo en el futuro productivo como personas en el mercado laboral. Se hizo una comparación con modelos de regresiones de la tasa de deserción entre Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido.

Oreopoulos pudo observar que los estudiantes que terminaron su colegio de manera continua tienen una mayor ganancia personal, puesto que en el futuro tienen una mejor calidad de vida, salud, salario, etc. Los resultados del análisis econométrico demostraron que el comportamiento de estos resultados es bastante similar en los tres países de estudio. Es interesante, pues estudiantes “obligados” a tomar un año adicional de escolarización experimentaron un aumento medio del 10 por ciento al 14 por ciento en los salarios (Oreopoulos, 2003). La principal conclusión de este trabajo es que el costo de oportunidad de la deserción es muy grande.

Otro estudio interesante llevado a cabo por Rucker C. Johnson está relacionado con la importancia de la educación temprana<sup>3</sup> que es una de las intervenciones más eficaces para niños desfavorecidos, y dice que es una gran forma de impactar en la calidad de vida que tendrá esa persona en el futuro. Gracias a este estudio y mediante el uso econométrico del método de diferencia en diferencias, se logra observar que este tipo de programas tienen consecuencias positivas en el fortalecimiento del capital humano.

Este trabajo se basa en el impacto a largo plazo del programa “Head Start” de Estados Unidos en los logros de adultos, incluyendo el nivel de instrucción, ganancias, ingresos familiares y el estado de la pobreza, entre otros. Entre algunos de los hallazgos

---

<sup>3</sup> Educación temprana está relacionada con educación a niños menores de 5 años en donde tienen la mayor capacidad de retención de conocimientos y habilidades.

principales encontrados en este estudio fue que la participación en el programa de educación temprana “Head Start” ayudaría en el nivel de instrucción y la reducción de la probabilidad de repetición de grado. Es importante destacar que, los impactos del “Head Start” estimados sobre el nivel de instrucción y las ganancias y los salarios de los hombres son mayores cuando la inversión en este tipo de programas es alta. Este impacto también va acompañado con la probabilidad de que los niños asistan a escuelas posteriormente con un mayor gasto por alumno durante sus años adolescentes (edades 12-17).

Por otro lado, el siguiente estudio nos ayuda a demostrar que tanto los factores endógenos como la intervención de profesores de calidad con motivación interna, ayudan a la disminución de repitencia y deserción escolar. De la misma manera, existen programas que ayudan que el capital humano se vaya educando desde temprana edad, teniendo así repercusiones positivas en su desempeño. Es muy importante tomar en cuenta los incentivos que la educación debería tener sobre toda la población sin dejar a un lado a los menos favorecidos. Es por esta razón, que el estudio realizado Pierre André en escuelas primarias en Senegal, trata de investigar la relación entre la repitencia lectiva y la deserción escolar.

Este trabajo utiliza el método de máxima verosimilitud con datos de panel. André cree que existe cierto grado de causalidad entre repitencia escolar y deserción, es por esta razón que utiliza dos estrategias de identificación; la primera relaciona las diferencias en la actitud del maestro frente a la repitencia como un instrumento para la repitencia lectiva. Otra estrategia utiliza la discontinuidad en la probabilidad de repetición de grado entre alumnos cuya calificación de prueba está por debajo y por encima del objetivo. André encontró que ambas estrategias muestran un efecto negativo

de la decisión de la repetición de curso en la probabilidad de estar enrolado en la escuela el próximo año. Sin embargo, dice claramente que lo mejor para poder analizar este tema es a través de datos experimentales o quasi experimentales.

De la misma manera, han existido experimentos e investigaciones de como realmente podemos sacar provecho de las grandes herramientas que tenemos hoy en día. Además, se habla continuamente de un mundo globalizado en donde todo se conecta a través de redes, internet y herramientas de alta tecnología con el objetivo de mantener a la vanguardia de lo que está sucediendo en el mundo. La tecnología topa un tema muy importante en el día a día de los seres humanos. Un área en donde se utiliza más los avances tecnológicos es en el incremento y producción de capital humano, a través de la educación. A continuación se mostrarán varios artículos que relacionan tasas de repitencia, rendimiento, ventajas y desventajas de hacer uso de estas herramientas tecnológicas en el área educativa. Podremos ver que posiblemente, los resultados no eran los que normalmente se esperarían.

En 1994, la Lotería del Estado de Israel patrocinó la instalación de computadores en muchas escuelas primarias y secundarias. Este programa ofrecía una oportunidad para estimar el impacto de la informática tanto en el uso educativo de los computadores y el rendimiento de los alumnos. Los resultados de una encuesta de los maestros de escuela israelíes muestran que la afluencia de nuevos computadores aumentó el uso de la instrucción asistida por computador (CAI) de los profesores. Pese a este gran avance los resultados de las estimaciones fueron no significativos, por ende el CAI parece no haber tenido beneficios educativos ya que no se reflejaron buenos resultados en los exámenes (Angrist y Lavy, 2002).

Existe también un experimento realizado por Banerjee, Cole, Duflo y Linden en escuelas hindús. Este artículo explicaba como a través de un programa de educación compensatoria donde se contrataba a mujeres jóvenes para enseñar a los estudiantes con retraso de las habilidades básicas de lectura, escritura y cálculo. Gracias a la implementación de un programa de aprendizaje asistido por ordenador centrado en matemáticas aumentó las calificaciones de matemáticas en un 0,47 desviación estándar. Un año después de los programas eran más de las ganancias iniciales siguió siendo significativa para los niños seleccionados, pero se desvaneció en aproximadamente un 0,10 de desviación estándar (2005).

Sin embargo, existen estudios como el propuesto por Barrera-Osorio y Linden en el cual presentan una evaluación del programa "Equipos para la Educación". El programa tiene como objetivo integrar los computadores, donados por el sector privado, en la enseñanza de idiomas en las escuelas públicas. Debido a la asignación al azar de las escuelas de los beneficiarios, los autores lograron medir el impacto causal del programa. En general, el programa parece haber tenido poco efecto en las calificaciones de los estudiantes y otros resultados. Estos resultados son consistentes a través de los grados, materias y diferentes tipos de estudiantes. La razón principal de estos resultados que aseveran los autores puede ser la aplicación del programa (2008).

Como se puede ver, lo más común en esta área de educación son los estudios a través de experimentos, encuestas, econometría, y lo más interesante es que al parecer existen casos muy específicos en donde la tecnología tiende a ser más útil que en otros caso. Por ejemplo, para los niños con capacidades especiales le fue de gran ayuda, no tanto para las escuelas en donde el objetivo principal era ayudar a mejorar su rendimiento y forma de estudio.

En el estudio anterior de Barrera-Osorio la relación de como un programa en específico aumenta el número de ordenadores en las escuelas de tratamiento se pudo observar a través de las encuestas a los profesores y estudiantes realizadas. Las mismas que sugieren que los ordenadores aumentan el uso de programas por parte de estudiantes y profesores en una cantidad muy pequeña. La ventaja que tienen los estudiantes al hacer uso de computadores es el aprender a manejar este tipo de herramientas tecnológicas. Por lo tanto, el proporcionar computadores a las escuelas sin tener cambios reales en el aula no produce cambios en los resultados educativos.

Con el objetivo de centrarnos un poco más en la realidad ecuatoriana ahora se procederá a analizar ciertos estudios realizados en nuestro vecino país, Perú. Uno de los estudios más recientes sugiere que existe cierta relación entre el número de computadores utilizadas por niños. En este caso Bet, Cristia e Ibararán analizan los efectos del aumento en el acceso a un computador compartido en las escuelas secundarias en Perú. Los datos administrativos se utilizan para identificar, mediante el cotejo de puntuación de propensión, dos grupos de escuelas con insumos educativos observables similares pero con diferente intensidad en relación a cuan accesible es el computador. En este estudio hubo una gran cantidad de datos de al menos 202 escuelas, que fueron emparejados con el fin de determinar si el aumento de acceso a un ordenador compartido en las escuelas afecta a las competencias digitales y el rendimiento académico. Los resultados sugieren que los pequeños aumentos en el acceso de computadores compartidos, lo cual significa que por cada 40 estudiantes se aumenta un computador. Este cambio puede producir un gran aumento en las habilidades digitales (0,3 desviaciones estándar). No se observaron efectos en las

calificaciones obtenidas en Matemáticas y Lenguaje como fue el caso del artículo de Banerjee, Cole, Duflo, Linden explicado anteriormente.

Otro trabajo que se relaciona bastante con este tema es el presentado por Cristia, Ibarrarán, Cueto, Santiago, Severín en 2012. Ellos analizaron la implementación de un programa donde se implementa el uso de una computadora portátil (OLPC). Este artículo presenta el impacto de la primera a gran escala de evaluación aleatoria del programa OLPC, utilizando los datos recogidos después de 15 meses de ejecución en 319 escuelas primarias en zonas rurales de Perú. Los resultados indican que el programa aumentó la proporción de computadores por alumno de 0,12 a la 1,18 escuelas de tratamiento. Esta expansión en el acceso traducido en aumentos sustanciales en el uso tanto en la escuela como en el hogar. No se encuentra evidencia de efectos sobre la matrícula y resultados de los exámenes de Matemáticas y Lenguaje. Algunos de los efectos positivos se encuentran, sin embargo, en las habilidades cognitivas generales, medido por matrices progresivas de Raven, una prueba de fluidez verbal y una prueba de codificación.

Es importante mencionar que el aumento de computadores en las escuelas sería muy bueno, sin embargo este artículo y el de Barrera-Osorio nos demuestran que si se proporcionan computadoras a la escuela sin cambios reales en el aula no produce cambios en los resultados educativos. Lo cual fundamenta el argumento de que si se comienza con un cambio pequeño, el cual consiste en la ayuda desde la casa con implementos tecnológicos, va a ayudar sin duda el rendimiento y desarrollo estudiantil de los alumnos.

Otros economistas como Guryan y Golsbee en un esfuerzo por aliviar el crecimiento percibido de una brecha digital, analizaron como el gobierno de Estados

Unidos promulgó una subvención importante para la inversión en Internet y las comunicaciones en las escuelas a partir de 1998. En este trabajo se ha valorado el efecto de la subvención-conocido como el E-Rate de la inversión a Internet en las escuelas públicas de California. El programa subvenciona el gasto de 20-90 por ciento, dependiendo de las características de la escuela. El uso de nuevos datos sobre el uso de la tecnología escolar en todas las escuelas de California desde 1996 hasta 2000, así como datos de la aplicación del programa E-Rate, los resultados indican que la subvención tuvo éxito en aumentar significativamente la inversión en Internet (2005).

En general, para el año final de la muestra, hubo aproximadamente un 68 por ciento más de Salones conectados a Internet por maestro que no habría sido sin el subsidio. Sin embargo, una vez más no se puede encontrar evidencia empírica que demuestre un efecto significativo de la tecnología, en este caso el acceso al internet con el rendimiento de los estudiantes (notas). Al parecer esto ha sido un problema que tienden a tener en común la gran mayoría de artículos leídos y explicados anteriormente.

El estudio realizado por Linden en 2008 refuerza la hipótesis y tesis central del estudio realizado por Banerjee, Cole, Duflo donde contrataban profesoras mujeres para que hay una educación compensatoria a niños con capacidades especiales. En este caso Linden evaluó un programa de aprendizaje asistido por un ordenador diseñado para reforzar los estudiantes la comprensión del material presentado en clase. El programa se implementó con el fin de evaluar distintas estrategias para la integración de la tecnología en las escuelas existentes. Cuando se implementó como un complemento al programa normal en el modelo fuera de la escuela, sin embargo, el programa generó ganancias promedio de 0.28 desviaciones estándar que reflejen la pequeña positiva

(estadísticamente insignificante) las ganancias por la mayoría de los estudiantes y los grandes logros positivos por los más débiles y más años estudiantes en la clase (de 0,4 a 0,69 desviaciones estándar). Los resultados enfatizan la importancia de la comprensión de cómo las tecnologías y los métodos de enseñanza nueva interactúan con los recursos existentes y cómo estos afectan diferencialmente a los estudiantes con diferentes necesidades y capacidades.

Finalmente, a pesar de su gran importancia para los debates sobre políticas actuales, la estimación del efecto causal de la Tecnología de la Información Comunicación (TIC) de inversión en los estándares educativos permanece invadida de dificultades. Por esta razón, Machin McNally y Silva buscan entender y analizar ciertos cambios en las normas que rigen la financiación de las TIC en los diferentes distritos escolares de Inglaterra para diseñar una estrategia de variables instrumentales para identificar el impacto causal de gasto en TIC en los resultados de los alumnos.

Básicamente, el enfoque identifica el efecto de ser un ganador o un perdedor en el nuevo sistema de asignación de fondos de las TIC a las escuelas. En este caso en particular encontraron que sí existía un efecto positivo, lo contrario que habíamos encontrado en resultados anteriores; los mismos que demostraron un efecto positivo en el rendimiento escolar de primaria en las materias de inglés y ciencias, aunque no para las matemáticas. Por lo tanto, el efecto conjunto de grandes aumentos en la financiación de las TIC, junto con un fondo oneroso dio lugar a efectos positivos de gasto en TIC sobre el rendimiento educativo en las escuelas primarias inglesas (2006).

## METODOLOGÍA

Este estudio se realizará mediante la aplicación de un método empírico. Es importante mencionar que mi estudio se basará en una investigación realizada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Perú, el mismo que analizó el efecto que tuvo el programa Huascarán, en escuelas secundarias a nivel nacional. Además, se puede decir que este trabajo contribuyó a la creación de programas públicos a gran escala que ayudarían a aumentar el acceso a computadores e Internet en las escuelas públicas secundarias del Perú.

Los datos utilizados para este trabajo de investigación fueron obtenidos desde el Ministerio de Educación del Ecuador con la ayuda del Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), que datan desde 2008-2015. Con esta base de datos, la misma que tendrá una distribución de panel, se aplicará el método de diferencias en diferencias. También hare uso de técnicas en donde pueda aumentar la similitud entre las escuelas que forman parte del grupo de tratamiento y del grupo de control. En el modelo a continuación se planteará con detalle el modelo de regresión y la explicación de cada una de las variables. De la misma manera se dará a conocer en qué consiste mi grupo de tratamiento y el grupo de control.

Por otro lado, considero que al tener una base de datos bastante extensa, ayuda para que en los resultados se puedan observar la generación de estimaciones mucho más precisas, lo cual también ayudará en las interpretaciones respectivas.

Con el objetivo de observar si realmente el acceso de TICs e internet a niños y niñas de escuelas del Milenio afectan en la repitencia, abandono e inscripción o matriculación al nuevo año lectivo. Hay que tomar muy en cuenta que por lo general este tipo de

instituciones se encuentran en áreas rurales, en Quito existen ciertas excepciones. Normalmente, el acceso a la tecnología y sus herramientas conducen a un mayor aprendizaje en las materias tradicionales y para el desarrollo de habilidades relacionadas con la informática. Así mismo, los computadores en las escuelas podrían hacer que la experiencia educativa más agradable para los niños. Por ende, en este caso el querer ver si efectivamente el acceso al factor tecnología tiene cierto impacto sobre las variables mencionadas en el modelo, será corroborado una vez obtenidos los resultados. Para poder medir el factor tecnología, he tomado en cuenta el número de laboratorios que poseen cada una de las escuelas.

El modelo que se utilizará se encuentra detallado a continuación:

$$Y_{it} = \alpha + \beta T_{it} + \gamma X_{it} + \mu_t + \theta_i + \varepsilon_{it}$$

En dónde:

**Y**=Variable Dependiente o de Resultado (outcome result)

**X**=Este término es un vector de control que cambia con el tiempo

- Incluyen la inscripción de los niños, número de personal administrativo, número de profesores, número de personal administrativo<sup>4</sup>, número de laboratorios de computación.

Los subíndices **i** y **t**, significan tiempo (año lectivo) y el nombre de la institución (escuela), respectivamente.

Variables dummy:

---

<sup>4</sup> El personal administrativo consta con la nómina administrativa de cada escuela más el rector y vicerrector.

$\mu_t$ =dummy para denotar las características del establecimiento educativo.

Dónde se tomará en cuenta si la escuela es de carácter privado, público o fiscomisional, también se tomará en cuenta el área geográfica dónde se encuentra, sea de carácter rural o urbano. También se considerará el régimen escolar al cual pertenece la escuela sea este de la costa o de la sierra.

$\theta_i$ = dummy que corresponde al tiempo (año lectivo)

En este caso se hará la siguiente especificación: Se debe considerar que en el año 2012 se implementaron las UEM, por lo tanto existe un antes y un después es este análisis. Los grupos de tratamiento y de control antes de la implementación de la política de las UEM serán muy parecidos ya que existirán las escuelas “normales” y que después de la implementación de las UEM seguirán con su misma condición. Y las escuelas que antes no formaban parte de las UEM y después del 2012 pasaron a formar parte de las mismas, algunas escuelas fueron reformadas y mejoradas en cuanto a su infraestructura, con las UEM que fueron creadas.

$\epsilon_{it}$ =error

**T**=variable de tratamiento dummy

Dónde:

- Es igual a 1 si, la escuela **i** escogida en el año **t** forma parte de las UEM.
- Es igual a 0 si, la escuela **i** escogida en el año **t** no forma parte de las UEM.

Por otro lado, para medir la inscripción (matriculación), se tomarán datos de alumnos de octavo grado para ver cuánto influye este indicador educativo, y poder medir su efecto. Es decir, cuántos niños realmente desisten de ir a la secundaria y cuál es la incidencia en este aspecto.

En cuanto a los grupos de tratamiento y control:

- *Grupo de tratamiento:* escuelas que forman parte de las escuelas del Milenio, ya sean rurales o urbanas. Los datos se tomarán de una manera aleatoria.
- *Grupo de control:* escuelas que no forman parte de las escuelas del milenio, es decir, el resto de escuelas a nivel nacional.

## DATOS

Como se mencionó anteriormente los datos recolectados provienen del AMIE. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que el sistema de recolección de datos estadísticos del Ministerio de Educación cambió a partir del año lectivo 2007-2008, el mismo que fue recopilado por el Sistema Nacional de Estadística y Censos Educativos (SINEC), mientras que a partir del año lectivo 2008-2009 los datos fueron recopilados por el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE).

En relación a la información de las UEM, se tomará en cuenta las escuelas que han sido inauguradas a partir del año 2011, para que puedan empezar con las actividades académicas del año lectivo 2012-2013. Las UEM consideradas para este estudio se encuentran detalladas en el anexo 1. Los años a analizar en este trabajo son los siguientes: el año lectivo 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2012-2013<sup>5</sup>, 2014-

---

<sup>5</sup> Año lectivo dónde se realiza la implementación de las UEM, importante para el análisis de los resultados econométricos.

2015 y 2015-2016; lo cual se resume a 6 periodos. Debido a una gran falta de datos para el periodo 2013-2014, este periodo no se lo considero dentro del análisis.

En cuanto a la información obtenida del AMIE están: información general de las instituciones educativas en donde se puede encontrar el número de total alumnos, total docentes, total personal administrativo, total de niños y total de niña; además, también se encuentra información relacionada con la locación de las instituciones como su dirección, si es de carácter urbana o rural, si es privada, pública o fiscomisional, a que régimen educativo pertenece (sierra o costa), así como también se logra encontrar el número de estudiantes que han repetido, abandonado y matriculado a lo largo de la educación básica<sup>6</sup>. Los datos en relación a la infraestructura de cada escuela también se encuentran detallados el tipo de tenencia del inmueble y el número de laboratorios de computación.

## **RESULTADOS**

A continuación se presentarán los principales resultados obtenidos de las regresiones realizadas con el modelo antes explicado. Es importante mencionar que se realizaron tres modelos diferentes, los mismos que tuvieron como variables dependientes la tasa de abandono, la tasa de no promoción (repetencia) y la tasa de promoción (inscripción). De esta manera se podrá medir de mejor manera la influencia que tiene la variable relacionada con la tecnología, que en el modelo está representada por el número de laboratorios de computación.

Otra parte importante de este trabajo es observar en cuanto influyen dichas herramientas tecnológicas en el comportamiento de las tasas estudiantiles antes

---

<sup>6</sup> Educación primaria y secundaria (1er grado hasta 3ro de Bachillerato).

detalladas, específicamente en las Unidades Educativas del Milenio. Por esta razón, se realizó un análisis a los datos obtenidos particularmente para las UEM desde el año lectivo 2012 hasta el año lectivo 2015. Estos resultados se lo puede observar de mejor manera en la Tabla 3 que se encuentra en el anexo E.

En la Tabla 1 detallada en el anexo C, se puede observar que los resultados obtenidos para la tasa de abandono, la única variable que no es estadísticamente significativa son el número de laboratorios de computación. En cuanto a la tasa de alumnos promovidos las variables que no son estadísticamente significativas son el número de laboratorios de computación, el personal administrativo, el sostenimiento particular y el sostenimiento particular religioso. Para la tasa de alumnos no promovidos las variables que no son estadísticamente significativas además del número de laboratorios de computación son el sostenimiento fiscomisional y municipal. Se puede determinar de manera general que la variable independiente relacionada con el número de laboratorios de computación no tiene un efecto significativo sobre ninguna de las tasas de estudio en el grupo de control cuyos datos son del periodo 2008 -2009 hasta el periodo 2014-2015, lo cual quiere decir que esta variable no es determinante para que los alumnos promuevan, no promuevan o abandonen las escuelas.

En la Tabla 2 que se encuentra en el anexo D se puede ver el número de alumnos que abandonaron, promovieron o no promovieron detallados por los periodos de estudio. Por ejemplo: en el periodo 2011- 2012 hubo la mayor cantidad de alumnos que abandonaron en relación al resto de periodos, 6.26%. Mientras que para el periodo 2014-2015 hubo la mayor cantidad de alumnos promovidos representado en un

27.77%, así como también la mayor cantidad de no promovidos, -2.87%<sup>7</sup>. Esto quiere decir que desde el periodo 2010-2011 se ha ido mejorando en cuanto al número de alumnos no promovidos (repiten), los números negativos se refieren al impacto, por lo tanto, es muy bueno ya que cada vez menos alumnos repiten los años lectivos a nivel nacional.

A continuación se realizará un análisis de las variables significativas que se obtuvieron para las UEM, para mayor información referirse al anexo E. En la Tabla 3 se especifica que la única variable estadísticamente significativa para la tasa de abandono es el total docentes. Para la tasa de promovidos las dos variables estadísticamente significativas son total docentes y el número de laboratorios de computación. Mientras que para la tasa de no promovidos no se obtuvieron variables significativas.

En esta Tabla se puede apreciar los resultados obtenidos para las UEM desde el 2012, se especifica también el efecto que tendría el aumento de un laboratorio de computación en las diferentes tasas de educación. Por ejemplo: en cuanto a la tasa de abandono, esta se ve afectada de manera negativa por el aumento de un laboratorio de computación. Este efecto que lo podría cuantificar de la siguiente manera: cuando aumento un laboratorio de computación 1709.32 estudiantes dejan de abandonar las escuelas. Cuando aumento un laboratorio de computación la tasa de estudiantes promovidos se ve afectada de manera positiva, ya que a nivel nacional aumenta en 23024.5 los alumnos promovidos. En cuanto a la tasa de no promovidos se ve afectada de manera positiva, lo cual quiere decir que dejan de abandonar 354 estudiantes. Esta cantidad de estudiantes es de mayor al obtenido cuando se analiza en términos

---

<sup>7</sup> En este caso los datos negativos para la sección de no promovidos en la Tabla 2 del anexo D, representan en cuanto a disminuido la tasa. Por lo tanto, números negativos son los que tienen un efecto positivo en el análisis.

generales al sistema educativo ecuatoriano, en el periodo 2008-2015 en donde apenas solo 100 estudiantes dejan de promover.

Como se puede observar la variable independiente relacionada con el número de laboratorios de computación en la mayoría de casos no es estadísticamente significativa ya que el valor  $p$  es mayor al 5 %. Por lo tanto, para el análisis en general se considerará el impacto que tendría en cada una de las tasas. En el modelo esta variable no tiene una significancia importante. Sin embargo, tomando en cuenta el valor de  $F$  de la probabilidad, el mismo que es 0,000 y menor a 0,05 se puede decir que el modelo de manera global es significativo estadísticamente. Si se observan los estimadores de los parámetros beta en los resultados del anexo F, estos son significativos estadísticamente, dado que la probabilidad del estadístico  $t$  es menor a 0,05, únicamente para la tasa de promovidos. Las diferencias entre las betas se las puede apreciar de manera gráfica para las tasas de abandono, promovidos (inscripción) y no promovidos (repetencia) en los anexos L, M y N, respectivamente.

Es importante mencionar que en la Tabla 4, los signos que tienen cada una de las betas en relación a la tasa estudiada en este trabajo concuerdan con lo esperado. Los signos esperados tanto para la tasa de abandono como para la tasa de alumnos no promovidos eran negativos, mientras que el signo esperado para la tasa de alumnos promovidos era positivo. Los signos que econométricamente se obtienen coinciden con lo esperado, lo cual corrobora el siguiente análisis. Se espera que la tasa de abandono en las escuelas del milenio haya disminuido, así como la tasa de alumnos no promovidos, en relación al grupo de control, a partir del año 2012. En cuanto a la tasa de alumnos promovidos también ha aumentado en las UEM en relación a las escuelas normales parte del grupo de control, lo cual era totalmente lo esperado.

Para cada una de las regresiones se tomaron en cuenta diferentes pruebas estadísticas que ayudarían a ver que no exista correlación serial, heteroscedasticidad, cointegración, colinealidad entre otros inconvenientes econométricos. Para esto se hizo uso de las siguientes pruebas: Durbin-Watson, Breusch-Pagan, White y la prueba para ver la existencia de colinealidad (variance inflation factors).

Los resultados obtenidos en cuanto a las pruebas estadísticas realizadas en cada uno de los modelos, se pueden referir al anexo G, donde se encuentra la Tabla 5. Los principales resultados fueron que para ningún modelo había la presencia de auto correlación y tampoco había la presencia de multicolinealidad.

El resultado de la prueba estadística Breusch-Pagan fue que existía heteroscedasticidad para cada uno de los modelos, lo cual representó un pequeño inconveniente para el análisis de los datos. Como se encontró que había presencia de heteroscedasticidad, lo que se procedió a realizar fue una prueba de White, con el objetivo de tratar de eliminar este problema. Lo que se logró fue tener errores estándar robustos, los mismos que fueron ajustados para cada una de las variables en cada uno de los modelos. Por otro lado, los coeficientes de cada una de las variables del modelo cambiaron de manera mínima. Una vez realizado este cambio, se procedió a realizar el respectivo análisis y comparación de resultados para las Tablas 4 y 5.

Finalmente, se podría especificar que en los gráficos descritos en el anexo P, Q y S, se puede observar la distribución de los errores y residuos de cada uno de los modelos para la tasas de abandono, promoción (inscripción) y no promoción (repitencia), respectivamente. La distribución de los mismos se logra percibir que tienen una distribución normal y asimétrica. De la misma manera, en las que se podrían decir que tienen una distribución con un poco de sesgo hacia la izquierda son los

histogramas de la tasa de abandono y el de la tasa de promovidos (inscripción). Los gráficos “qqnorm”, de las tres tasas estudiantiles son bastante normales. Estos gráficos detallan la distribución normal de los datos, no se puede decir que exista ningún tipo de anormalidad en los mismos. Es importante mencionar que las colas de estos gráficos de cuantiles son bastante cortas, a excepción de las colas superiores en los gráficos de tasa de abandono y tasa de no promovidos.

## CONCLUSIONES

El Ecuador tiene una gran oportunidad de ayudar e impulsar mejoras en el sector educativo, con el fin de ayudar a mejorar la calidad y el desempeño de los estudiantes. Es evidente que el sector educativo ecuatoriano ha sido partícipe de la existencia de una gran cantidad de falencias en sus procesos, sistemas, políticas y metodología. Dentro de este sector ha existido una gran inversión y un claro ejemplo de esta es la creación y construcción de las UEM, este tipo de instituciones pueden ayudar al mejoramiento progresivo del sistema educativo.

El tener Unidades Educativas del Milenio que ayuden y tengan una metodología diferente a la que tradicionalmente se está acostumbrado, mejora las futuras condiciones de nuestro país. Este trabajo tuvo como objetivo el aportar en el área de educación con un análisis detallado de como el acceso y uso de herramientas tecnológicas en las Escuelas del Milenio afectan las tasas de repetición, deserción e promoción (inscripción) de los alumnos en una escala nacional. Este análisis en el Ecuador no se lo ha realizado anteriormente, lo cual aporta sin duda alguna a la literatura relacionada a este tema.

El respaldo para este informe fue el análisis realizado para obtener de manera precisa el nivel en el que influyen las TICs en las tasas de abandono, repetición e promoción (inscripción). De esta manera obtuve que la influencia de estas herramientas sobre dichas tasas no es estadísticamente significativa, a excepción de la tasa de promovidos. Cabe recalcar, que este estudio tuvo un análisis a dos grupos, uno de tratamiento en donde se tomó en cuenta únicamente las UEM (2012-2015) y un grupo de control en donde se tomó en cuenta todas las escuelas a nivel nacional desde el año 2008 hasta 2015.

Este resultado es de esperarse, debido a que existen estudios en donde se evidencia que la implementación o el uso de TICs no determinan un papel fundamental sobre las tasas de repitencia, abandono e promoción (inscripción), dicho estudio fue realizado en Perú, y en otros países como se detalla en la revisión de literatura del presente trabajo. Sin embargo, para el Ecuador las TICs son importantes e influyen de manera positiva en que los alumnos promuevan (inscripción) de un año a otro, es decir que se logra evidenciar que la presencia de herramientas tecnológicas como es el caso de laboratorios de computación si influyen en que haya más alumnos promovidos en las UEM.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angrist, J., and V. Lavy. 2002. "New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning." *Economic Journal* 112: 735–765.
- Banerjee, A. et al. 2007. "Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India." *Quarterly Journal of Economics* 122(3): 1235-1264.
- Barrera-Osorio, F., and L. Linden. 2009. "The Use and Misuse of Computers in Education: Evidence from a Randomized Experiment in Colombia." Policy Research Working Paper 4836. Washington, DC, United States: World Bank.
- Barrow, L., L. Markman and C. Rouse. 2009. "Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction." *American Economic Journal: Economic Policy* 1: 52-74.
- Bet, G., P. Ibararán and J. Cristia. 2010. "Access to Computers, Usage, and Learning: Evidence from Secondary Schools in Peru." Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank, Research Department. Mimeographed document.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución del Ecuador 2008*. Extraído el 30 de Octubre de 2016 desde [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Cristia, J. Czerwonko, A. Garofalo, P. (Enero, 2014). "Does Technology in schools affect repetition, dropout and enrollment?". Inter-American Development Bank. IDB-WP-477: 1-28.
- Cristia, J. et al. 2012. "Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program." Working Paper IDB WP-304. Washington, DC, United States: InterAmerican Development Bank.
- Goolsbee, A., and J. Guryan. 2006. "The Impact of Internet Subsidies in Public Schools." *Review of Economics and Statistics* 88: 336-347.
- Linden, L. 2008. "Complement or Substitute? The Effect of Technology on Student Achievement in India." New York, United States: Columbia University. Mimeographed document.

Machin, S., S. McNally and O. Silva. 2007. "New Technology in Schools: Is There a Payoff?" *Economic Journal* 117: 1145-1167.

Ministerio de Educación. (2016). *UEM en Funcionamiento*. Extraído el 30 de Octubre de 2016 desde <https://educacion.gob.ec/uem-en-funcionamiento>

Sánchez, David. (Junio, 2015). *La tendencia del abandono escolar en Ecuador: período 1994-2014*. Revista para la Docencia de Ciencias Económicas y Administrativas en el Ecuador. Valor Agregado. Separata: Quito, Ecuador.

# ANEXO A: UEM EN FUNCIONAMIENTO

				<b>UNIDADES EDUCATIVAS DEL MILENIO INAUGURADAS</b>				<b>TOTAL:</b>	
								<b>64</b>	
Número	Nombre del Proyecto	Zona	Provincia	Cantón	Parroquia	Tipología	Capacidad Estándar Estudiantes	Estado de la obra	
1	UEM Sumak Yachana Wasi	1	Imbabura	Cotacachi	Imantag	Menor	570	Terminada	
2	UEM Pedro Vicente Maldonado (Pañacocha)	1	Sucumbios	Shushufindi	Pañacocha	Menor	570	Terminada	
3	UEM Cuyabeno (Victor Dávalos)	1	Sucumbios	Cuyabeno	Cuyabeno	Menor	570	Terminada	
4	UEM San Gabriel De Piquiucho	1	Carchi	Bolivar	Los Andes	Menor	570	Terminada	
5	Simón Plata Torres	1	Esmeraldas	Esmeraldas	Esmeraldas	Menor	570	Terminada	
6	Prof. Consuelo Benavides	1	Esmeraldas	San Lorenzo	San Lorenzo	Menor	570	Terminada	
7	Jatun Kuraka	1	Imbabura	Otavalo	San Luis	Menor	570	Terminada	
8	UEM Carlos Romo Dávila	1	Carchi	Tulcán	Santa Martha De Cuba	Menor	570	Terminada	
9	San Miguel De Putumayo	1	Sucumbios	Putumayo	Putumayo	Mayor	1140	Terminada	
10	Hatun Sacha (Alfredo Pareja Diezcanseco)	1	Sucumbios	Lago Agrio	El Eno	Mayor	1140	Terminada	
11	Dr. Camilo Gallegos Dominguez	1	Sucumbios	Lago Agrio	Nueva Loja	Mayor	1140	Terminada	
12	UEM Santa Rosa	2	Napo	El Chaco	Santa Rosa	Menor	570	Terminada	
13	UEM Olmedo-Pesillo	2	Pichincha	Cayambe	Olmedo	Menor	570	Terminada	
14	UEM Nuevo Rocafuerte	2	Orellana	Aguarico	Nuevo Rocafuerte	Menor	570	Terminada	
15	UEM Lic. Rafael Fiallos Guevara	2	Pichincha	Pedro Vicente	Pedro Vicente Maldonado	Menor	570	Terminada	
16	42 De Septiembre UEM Mushuk Aylu	2	Orellana	Orellana	Coca	Menor	570	Terminada	
17	UEM Dayuma Kento (Joya De Los Sachas)	2	Orellana	Joya De Los Sachas	Joya De Los Sachas	Menor	570	Terminada	
18	UEM Chontapunta	2	Napo	Tena	Chontapunta	Menor	570	Terminada	
19	Dayuma (UEM Yasuni)	2	Orellana	Orellana	Dayuma	Menor	570	Terminada	
20	Ahuano	2	Napo	Tena	Ahuano	Menor	570	Terminada	
21	UEM Tarquí	3	Pastaza	Pastaza	Tarquí	Menor	570	Terminada	
22	UEM Quisapincha	3	Tungurahua	Ambato	Quisapincha	Menor	570	Terminada	
23	UEM Guano	3	Chimborazo	Guano	San Andres - La Matriz	Menor	570	Terminada	
24	UEM Chibuleo	3	Tungurahua	Ambato	Juan Benigno Vela	Menor	570	Terminada	
25	Penipe	3	Chimborazo	Penipe	Penipe	Menor	570	Terminada	
26	Cacique Tumbala	3	Cotopaxi	Pujilí	Zumbahua	Mayor	1140	Terminada	
27	UEM Dra. Guadalupe Larriva	4	Manabi	Jaramijo	Jaramijo	Mayor	1140	Terminada	
28	UEM Mi Inun Ya (Cesar Fernández)	4	Santo Domingo	Santo Domingo	Chigüilpe	Menor	570	Terminada	
29	UEM Juan Antonio Vergara Alcivar (Junin)	4	Manabi	Junin	Junin	Menor	570	Terminada	
30	UEM Jorge Chiriboga Guerrero	4	Santo Domingo	La Concordia	La Concordia	Menor	570	Terminada	
31	Temistocles Chica Saldarrea	4	Manabi	Chone	Canuto	Menor	570	Terminada	
32	Réplica Manta	4	Manabi	Manta	Tarquí	Menor	570	Terminada	
33	Carlos Maria Castro	4	Manabi	Chone	Chone	Menor	570	Terminada	
34	UEM Ámauta Nan	5	Bolivar	Guaranda	Simiatug	Menor	570	Terminada	
35	UEM Salinas	5	Bolivar	Guaranda	Salinas	Menor	570	Terminada	
36	UEM Cereza De Bellavista	5	Santa Elena	Santa Elena	Colonche	Menor	570	Terminada	
37	UEM Carmelina Granja Villanueva	5	Los Rios	Quevedo	San Carlos	Menor	570	Terminada	
38	Réplica Nicolás Infante Diaz	5	Los Rios	Quevedo	24 De Mayo	Menor	570	Terminada	
39	Réplica Eugenio Espejo	5	Los Rios	Babahoyo	Clemente Baquerizo	Menor	570	Terminada	
40	Ing. Juan José Castello Zambrano	5	Santa Elena	Santa Elena	Simón Bolívar	Menor	570	Terminada	
41	Carlos Alberto Aguirre (La Clementina)	5	Los Rios	Babahoyo	La Unión	Mayor	1140	Terminada	
42	Ángel Polibio Chaves (UEM Rodrigo Riofrio)	5	Bolivar	San Miguel	San Miguel	Mayor	1140	Terminada	
43	UEM Victoria Del Portete (Quimsacochoa)	6	Azuay	Cuenca	Cumbe-Victoria Del Portete (Iruquis)	Mayor	1140	Terminada	
44	UEM Nueva Generación	6	Morona Santiago	San Juan Bosco	San Juan Bosco	Mayor	1140	Terminada	
45	UEM Bosco Wisuma	6	Morona Santiago	Morona	Sevilla Don Bosco	Menor	570	Terminada	
46	UEM Paiguara	6	Azuay	Gualaceo	San Juan	Menor	570	Terminada	
47	Nela Martínez Espinosa	6	Cañar	La Troncal	La Troncal	Menor	570	Terminada	
48	Unidad Educativa Del Milenio Bernardo Valdivieso	7	Loja	Loja	San Sebastian	Mayor	1140	Terminada	
49	UEM El Pangui Arutam	7	Zamora Chinchipe	El Pangui	El Pangui	Mayor	1140	Terminada	
50	UEM General Eloy Alfaro Delgado	7	El Oro	El Guabo	Tendales	Menor	570	Terminada	
51	UEM 10 De Noviembre (Los Encuentros)	7	Zamora Chinchipe	Yantzaza	Los Encuentros	Mayor	1140	Terminada	
52	Lic. Olga Campoverde	7	El Oro	Huaquillas	Unión Lojana	Mayor	1140	Terminada	
53	5 De Junio	7	Loja	Macará	Macará	Menor	570	Terminada	
54	Réplica Vicente Rocafuerte	8	Guayas	Guayaquil	Tarquí	Mayor	1140	Terminada	
55	Réplica Simón Bolívar	8	Guayas	Guayaquil	Pascuales	Mayor	1140	Terminada	
56	Réplica Guayaquil	8	Guayas	Guayaquil	Ximena	Mayor	1140	Terminada	
57	Réplica Aguirre Abad	8	Guayas	Guayaquil	Tarquí	Mayor	1140	Terminada	
58	Réplica 28 De Mayo	8	Guayas	Guayaquil	Pascuales	Mayor	1140	Terminada	
59	Dr. Alfredo Vera Vera	8	Guayas	Guayaquil	Tarquí	Mayor	1140	Terminada	
60	Réplica Montúfar	9	Pichincha	Dm Quito	Calderon (Carapungo)	Mayor	1140	Terminada	
61	Réplica 24 De Mayo	9	Pichincha	Dm Quito	La Mena	Mayor	1140	Terminada	
62	Réplica Mejía	9	Pichincha	Dm Quito	Chillogallo	Mayor	1140	Terminada	
63	María Angelica Idrobo	9	Pichincha	Dm Quito	Cotacollao	Mayor	1140	Terminada	
64	Bicentenario	9	Pichincha	Dm Quito	Turubamba	Mayor	1140	Terminada	

# ANEXO B: UEM EN CONSTRUCCIÓN



UNIDADES EDUCATIVAS DEL MILENIO EN CONSTRUCCIÓN



TOTAL  
57

Nombre del Proyecto	Zona	Provincia	Cantón	Parroquia	Tipología	Capacidad Estándar Estudiantes	Estado de la obra
Yachay	1	Imbabura	Urcuqui	Urcuqui	Mayor	1140	Contratada
UEM Rafael Rodríguez Palacios	1	Sucumbios	Lago Agrio	General Farfán	Menor	570	Contratada
UEM Quinindé	1	Esmeraldas	Quinindé	Malimpia	Menor	570	Contratada
El Reventador	1	Sucumbios	Gonzalo Pizarro	El Reventador	Menor	570	Contratada
San Vicente-El Ángel	1	Carchi	Espejo	El Ángel	Mayor	1140	Contratada
Lumbaqui	1	Sucumbios	Gonzalo Pizarro	Lumbaqui	Mayor	1140	Contratada
González Suárez (Granja Atahualpa)	1	Imbabura	Otavalo	González Suárez	Mayor	1140	Contratada
Chinca	1	Esmeraldas	Esmeraldas	Chinca	Mayor	1140	Contratada
Taguachi	2	Pichincha	Mejía	Machachi	Mayor	1140	Contratada
Tabacundo Angumba	2	Pichincha	Pedro Moncayo	Tabacundo Tupigachi	Mayor	1140	Contratada
San Isidro	2	Pichincha	Rumiñahui	Sangolqui	Mayor	1140	Contratada
Puerto Francisco De Orellana	2	Orellana	Francisco De Orellana	Puerto Francisco De Orellana	Mayor	1140	Contratada
La Carolina	2	Pichincha	Rumiñahui	Sangolqui	Mayor	1140	Contratada
Jorge Rodríguez Román	2	Orellana	Orellana	Coca	Mayor	1140	Contratada
Jaime Roldós Aguilera	2	Orellana	Loreto	Avila	Mayor	1140	Contratada
Colegio Nacional Técnico Río Coca	2	Orellana	Joya De Los Sachas	San Sebastián	Mayor	1140	Contratada
Aloag	2	Pichincha	Mejía	Aloag	Mayor	1140	Contratada
Toñampare	3	Pastaza	Arajuno	Curaray	Menor	570	Contratada
UEM Canchagua	3	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Menor	570	Contratada
Técnico Sigchos (UEM Sigchos)	3	Cotopaxi	Sigchos	Sigchos	Mayor	1140	Contratada
Pillaro	3	Tungurahua	Pillaro	San Andres	Mayor	1140	Contratada
La Mana (UEM Guasaganda)	3	Cotopaxi	La Mana	Guasaganda	Mayor	1140	Contratada
Chone	3	Cotopaxi	Pujilí	Angamarca	Menor	570	Contratada
Charles Darwin	3	Cotopaxi	Saquisilí	Canchagua	Menor	570	Contratada
27 De Febrero	3	Chimborazo	Guamote	Palmira	Menor	570	Contratada
Sucre Mieleles	4	Manabí	Pedernales	Cojimies	Mayor	1140	Contratada
Paján (Av. Guayaquil Y Cordova)	4	Manabí	Paján	Paján	Mayor	1140	Contratada
Olmedo	4	Manabí	Portoviejo	Andrés de Vera	Mayor	1140	Contratada
La Siberia	4	Manabí	Pedernales	Cojimies	Menor	570	Contratada
La Dolorosa	4	Manabí	Santa Ana	Santa Ana	Mayor	1140	Contratada
Jama	4	Manabí	Jama	Jama	Mayor	1140	Contratada
Ciudad De Pedernales	4	Manabí	Pedernales	Pedernales	Menor	570	Contratada
Campozano	4	Manabí	Paján	Campozano	Mayor	1140	Contratada
Ventanas (Zapotal Viejo)	5	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Mayor	1140	Contratada
Simón Bolívar	5	Los Ríos	Babahoyo	Pimocha	Menor	570	Contratada
UEM 2-De-Agosto Isidro Ayora	5	Guayas	Isidro Ayora	Isidro Ayora	Menor	570	Contratada
Playas	5	Guayas	Playas	General Villamil	Mayor	1140	Contratada
Nicolás Infante Díaz	5	Los Ríos	Palenque	Palenque	Mayor	1140	Contratada
Naranjito (UEM Mateo Celestino Espinoza Castro)	5	Guayas	Naranjito	Naranjito	Mayor	1140	Contratada
Naranjal	5	Guayas	Naranjal	Naranjal	Mayor	1140	Contratada
Las Palmas	5	Guayas	El Triunfo	El Triunfo	Mayor	1140	Contratada
José De San Martín	5	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Menor	570	Contratada
Daule	5	Guayas	Daule	Daule	Mayor	1140	Contratada
Balao	5	Guayas	Balao	Balao	Mayor	1140	Contratada
Sayausi (Benigno Malo)	6	Azuay	Cuenca	San Joaquín	Mayor	1140	Contratada
Réplica Francisco Febres Cordero	6	Azuay	Cuenca	Yanuncay	Mayor	1140	Contratada
Quingeo	6	Azuay	Cuenca	Quingeo	Mayor	1140	Contratada
Pancho Negro	6	Cañar	La Troncal	Pancho Negro	Mayor	1140	Contratada
Manuela Garaicoa	6	Azuay	Cuenca	Huaynacapac	Menor	570	Contratada
Granja Enrique Noboa	6	Cañar	La Troncal	La Troncal	Mayor	1140	Contratada
Réplica Celica	7	Loja	Celica	Celica	Mayor	1140	Contratada
UEM El Tambo	7	Loja	Catamayo	El Tambo	Menor	570	Contratada
Guayzimi	7	Zamora Chinchipe	Nangaritza	Guaysimi	Menor	570	Contratada
Tarqui Chemise (Simón Bolívar)	8	Guayas	Guayaquil	Tarqui	Mayor	1140	Contratada
Las Marias	8	Guayas	Guayaquil	Tarqui	Mayor	1140	Contratada
Las Acacias (Ximena - Francisco De Orellana)	8	Guayas	Guayaquil	Ximena	Mayor	1140	Contratada
El Salvador	8	Guayas	Samborondon	Samborondon	Mayor	1140	Contratada

## ANEXO C: RESULTADOS REGRESIONES

Tabla 1: Resultados Regresiones

Variable	Coeficiente	Std. Error	t-value	P>  t
<b>Total Abandono 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Total Docentes	0.780010	0.004576	170.465	2e-16
Total Administrativos	-0.678043	0.015637	-43.361	2e-16
Número lab. computación	-0.038865	0.055152	-0.705	0.008
Sostenimiento Fiscomisional	4.589496	0.206227	22.255	2e-16
Sostenimiento Municipal	-1.558757	0.336337	-4.635	3.58e-06
Sostenimiento Particular	-3.800422	0.131964	-28.799	2e-16
Sostenimiento Particular Laico	-4.296852	0.157371	-27.304	2e-16
Sostenimiento Particular Religioso	-7.905612	0.365407	-21.635	2e-16
Zona Urbana	1.823534	0.085495	21.329	2e-16
Zona Rural	1.706619	0.075038	19.826	2e-16
Régimen Escolar Costa	-1.688902	0.226690	-7.450	9.36e-14
Régimen Escolar Sierra	-1.067827	0.082494	-12.944	2e-16
<b>Total Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Total Docentes	18.45303	0.03343	551.986	2e-16
Total Administrativos	0.46536	0.40294	1.155	0.0241
Número lab. computación	-9.57064	0.11424	-83.774	2e-16
Sostenimiento Fiscomisional	-58.03358	0.96412	-60.193	2e-16
Sostenimiento Municipal	-15.43032	2.45725	-6.280	3.4e-10
Sostenimiento Particular	3.37237	1.50668	2.238	0.0252
Sostenimiento Particular Laico	-62.00649	1.14974	-53.931	2e-16
Sostenimiento Particular Religioso	0.34370	2.66963	0.129	0.0896
Zona Urbana	12.44144	0.02771	23.061	2e-16
Zona Rural	16.46615	0.62462	26.362	2e-16
Régimen Escolar Costa	-22.26299	1.65618	-13.442	2e-16
Régimen Escolar Sierra	-16.12150	0.60269	-26.749	2e-16
<b>Total No Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Total Docentes	0.624353	0.004495	138.909	2e-16
Total Administrativos	-0.144172	0.015360	-9.386	2e-16
Número lab. computación	-0.100148	0.054175	-1.849	0.064518
Sostenimiento Fiscomisional	-0.616000	0.202573	-3.041	0.002359
Sostenimiento Municipal	-1.219438	0.330376	-3.691	0.000223
Sostenimiento Particular	-3.915640	0.129625	-30.207	2e-16
Sostenimiento Particular Laico	-2.948451	0.154582	-19.074	2e-16
Sostenimiento Particular Religioso	-6.716171	0.358931	-18.712	2e-16
Zona Urbana	-0.093417	0.083980	-1.112	0.026979
Zona Rural	0.076434	0.089281	0.919	2e-16
Regimen Escolar Costa	2.399866	0.222673	10.778	2e-16
Regimen Escolar Sierra	0.445965	0.081032	5.504	3.73e-08

## ANEXO D: RESULTADOS REGRESIONES PERIODOS

Tabla 2: Resultados Regresiones Periodos

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-value	P>  t
<b>Total Abandono 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Periodo 2009-2010	4.637117	0.131751	35.196	2e-16
Periodo 2010-2011	4.633753	0.130555	35.493	2e-16
Periodo 2011-2012	6.268208	0.139025	45.087	2e-16
Periodo 2012-2013	6.176529	0.140641	43.917	2e-16
Periodo 2014-2015	3.274190	0.150653	21.733	2e-16
<b>Total Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Periodo 2009-2010	15.45523	0.96256	16.056	2e-16
Periodo 2010-2011	8.75007	0.95383	9.174	2e-16
Periodo 2011-2012	12.93708	1.01571	12.737	2e-16
Periodo 2012-2013	20.85077	1.02751	20.292	2e-16
Periodo 2014-2015	27.77282	1.10066	25.233	2e-16
<b>Total No Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>				
Periodo 2009-2010	1.142460	0.129416	8.828	2e-16
Periodo 2010-2011	-0.893489	0.128242	-6.967	3.24e-12
Periodo 2011-2012	-1.967539	0.136562	-14.408	2e-16
Periodo 2012-2013	-2.573667	0.138149	-18.630	2e-16
Periodo 2014-2015	-2.869021	0.147983	-19.388	2e-16

## ANEXO E: RESULTADOS REGRESIONES UEM

Tabla 3: Resultados Regresiones UEM

Variable	Coefficiente	Std. Error	P>  t
<b>Total Abandono 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>			
Total Docentes	1.3548	0.3279	0.0000
Total Administrativos	-0.5720	0.7457	0.4492
Régimen Escolar Sierra	1.9002	7.3112	0.7967
Régimen Escolar Costa	1.247071	7.1590	0.8631
Zona Urbana	10.2177	6.6456	0.1350
Zona Rural	9.71935	6.52785	0.1470
Número lab. computación	-17.0932	7.3977	0.0021
<b>Total Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>			
Total Docentes	7.143	2.545	0.0000
Total Administrativos	-2.098	5.789	0.7196
Régimen Escolar Sierra	-36.915	56.759	0.5205
Régimen Escolar Costa	-23.8174	57.58531	0.6820
Zona Urbana	40.531	51.592	0.4384
Zona Rural	50.52568	52.50779	0.3440
Número lab. computación	230.245	57.431	0.0000
<b>Total No Promovidos 1ro básica a 3ro Bachillerato</b>			
Total Docentes	0.4885	0.7505	0.487
Total Administrativos	1.5570	1.7069	0.520
Régimen Escolar Sierra	21.7135	16.7349	0.369
Régimen Escolar Costa	23.41327	16.41782	0.164
Zona Urbana	1.4964	15.2113	0.922
Zona Rural	2.793401	14.97019	0.205
Número lab. computación	-3.5400	16.9330	0.836

## ANEXO F: DIFERENCIAS ENTRE RESULTADOS REGRESIONES

Tabla 4: Diferencias entre Resultados Regresiones

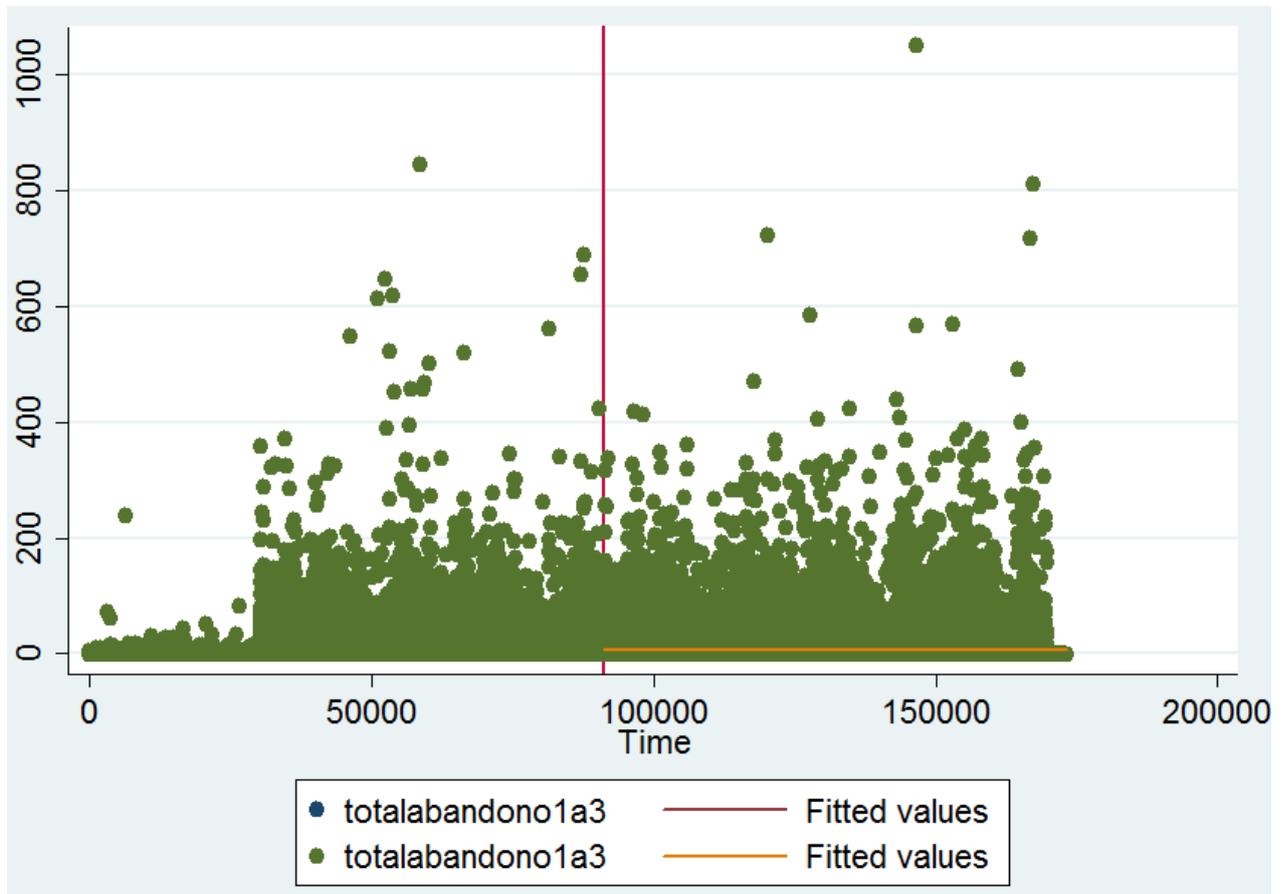
Variable	$\beta_1$	$\beta_2$	Diferencia
<b>Total Abandono</b>	-0.0388	-17.0932	- 17.0552
Std. Error Robust	0.0551	7.3977	7.5889
P>  t	0.0481	0.0331	0.0523
<b>Total Promovidos</b>	0.4653	230.242	229.7796
Std. Error Robust	0.4029	57.4311	56.4432
P>  t	2e-16	0.000	2e-16
<b>Total No Promovidos</b>	-0.10014	-3.5400	-3.4399
Std. Error Robust	0.05417	16.9330	15.4451
P>  t	0.06451	0.0086	0.0731
<hr/>			
<i><math>\beta_1</math>Datos2008 – 2015</i>			
<i><math>\beta_2</math>Datos solodeltratamiento(UEM)2012 – 2015</i>			

## ANEXO G: RESULTADOS DE PRUEBAS EN REGRESIONES

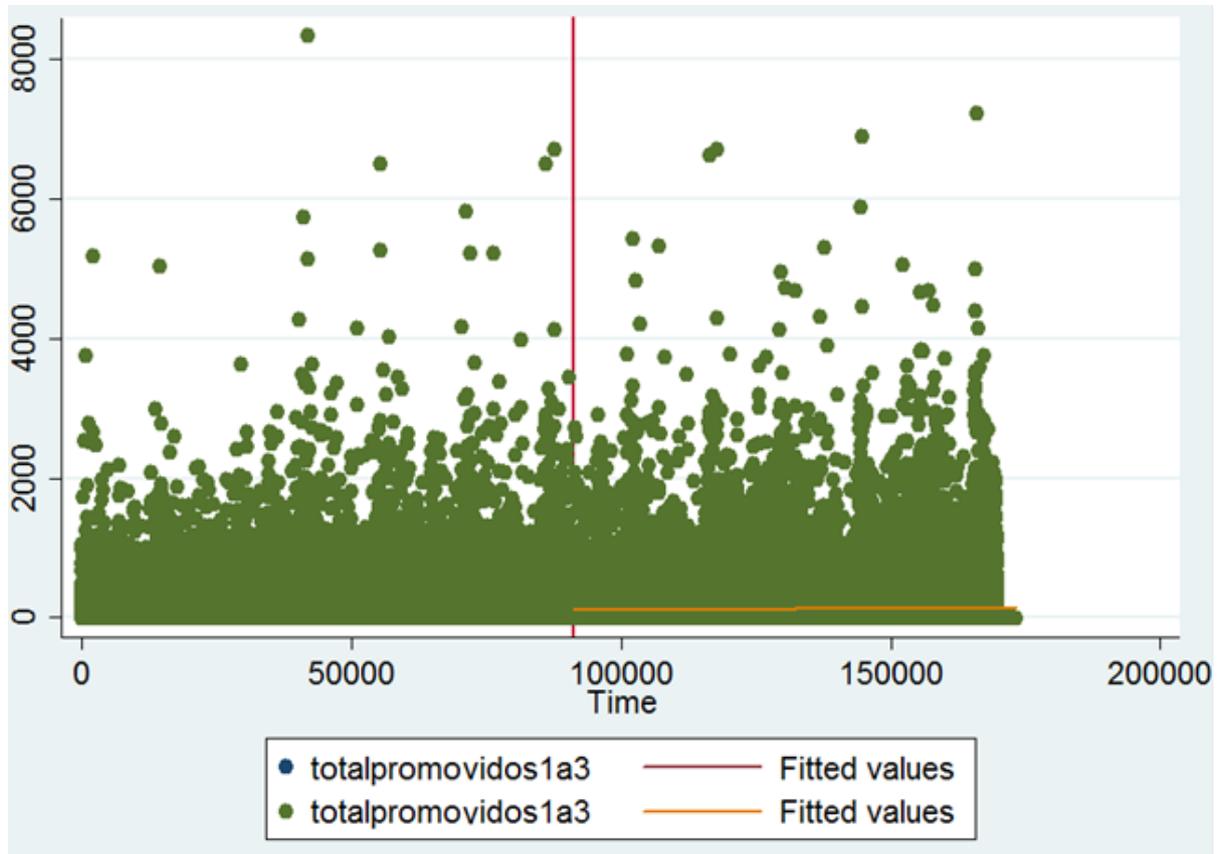
Tabla 5: Resultados de tests sobre Regresiones

Variable	Durbin-Watson	Multicolinealidad	Breusch-Pagan
<b>Total Abandono</b>	1.9411	No existe	2e-16
<b>Total Promovidos</b>	1.8635	No existe	2e-16
<b>Total No Promovidos</b>	1.9745	No existe	2e-16

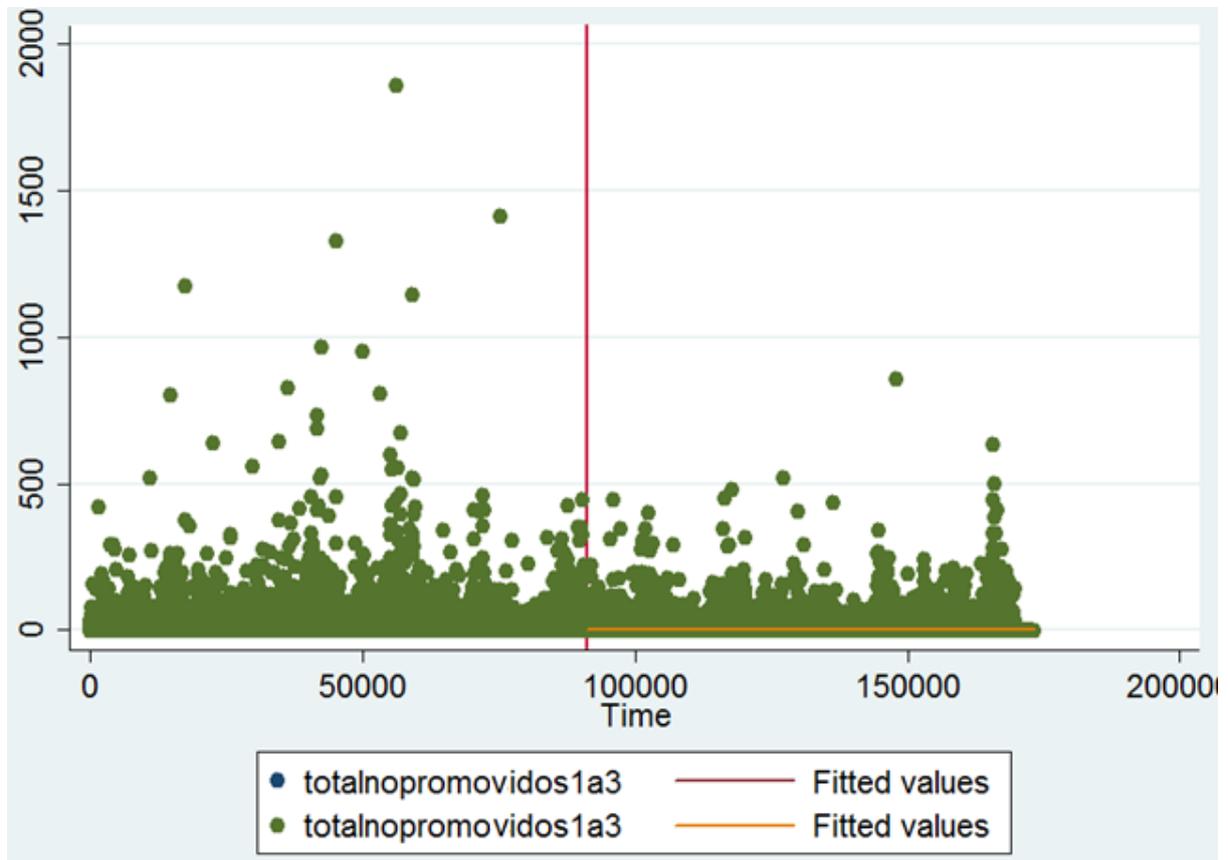
## ANEXO H: GRÁFICO TOTAL ABANDONO 2008-2015



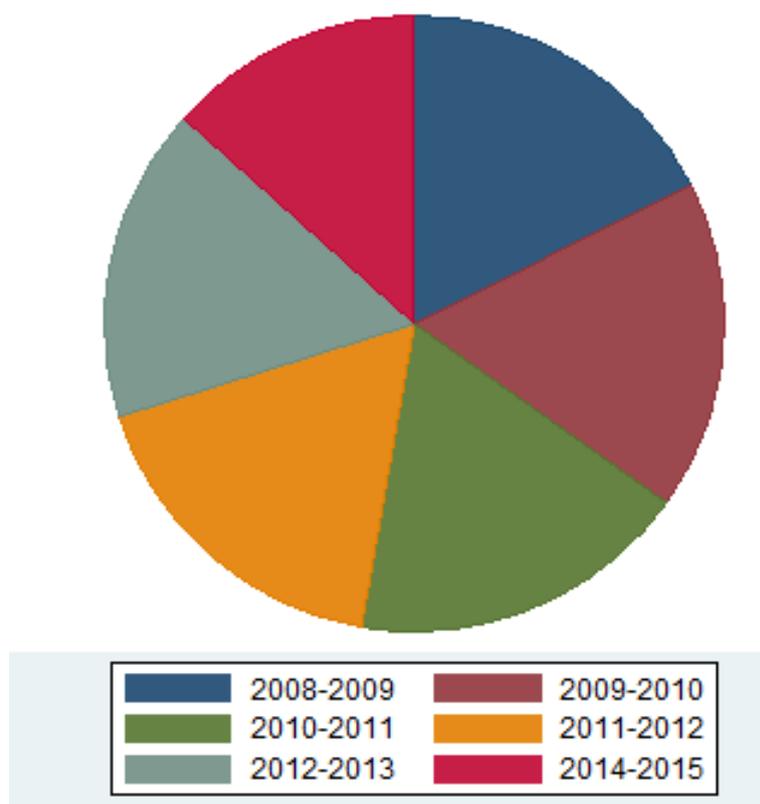
## ANEXO I: GRÁFICO TOTAL PROMOVIDOS 2008-2015



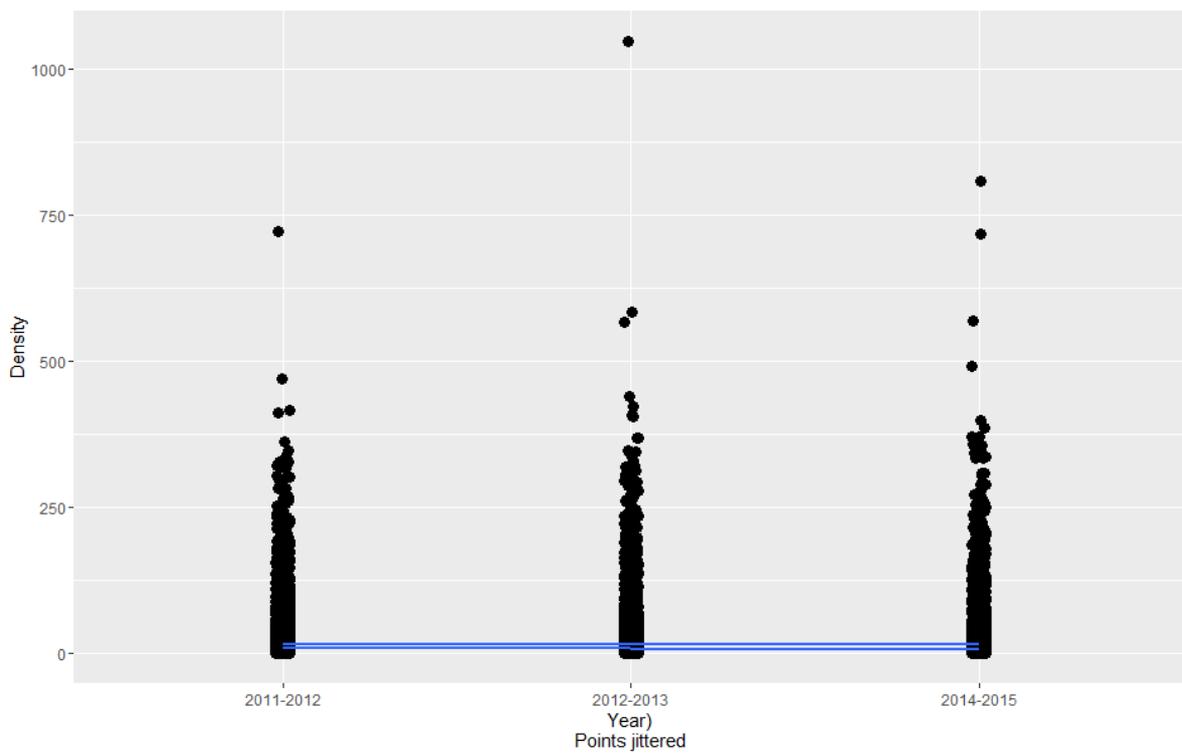
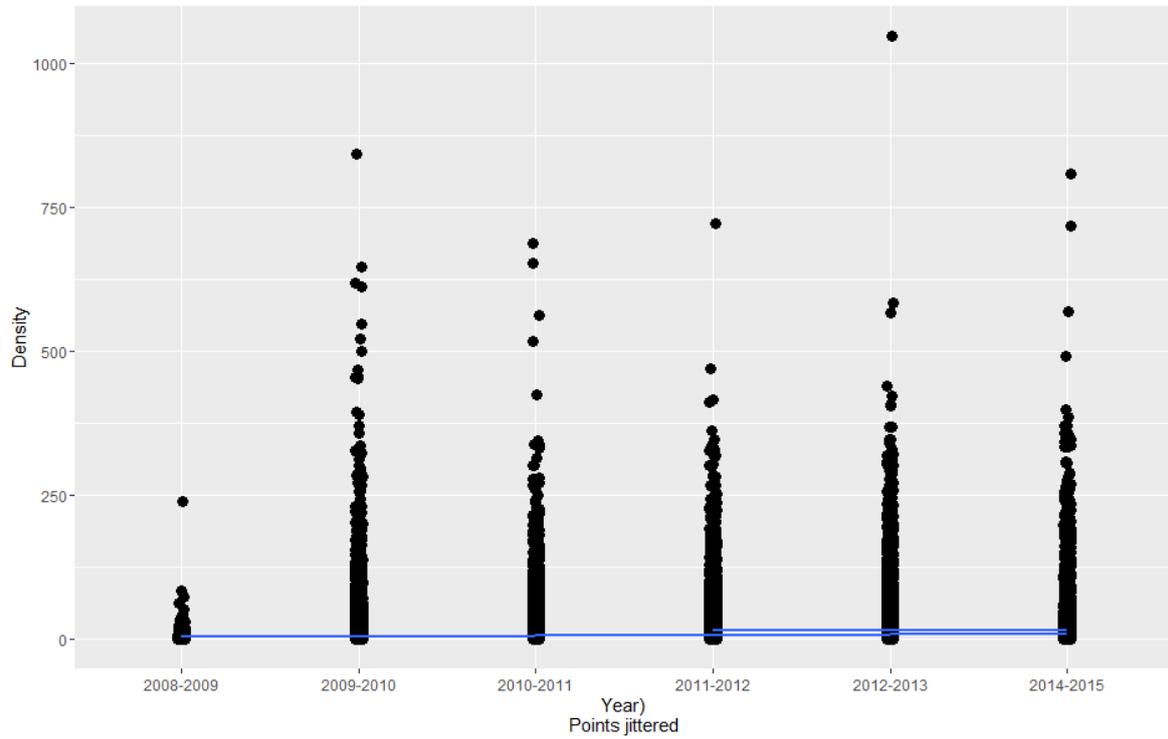
## ANEXO J: GRÁFICO TOTAL NO PROMOVIDOS 2008-2015



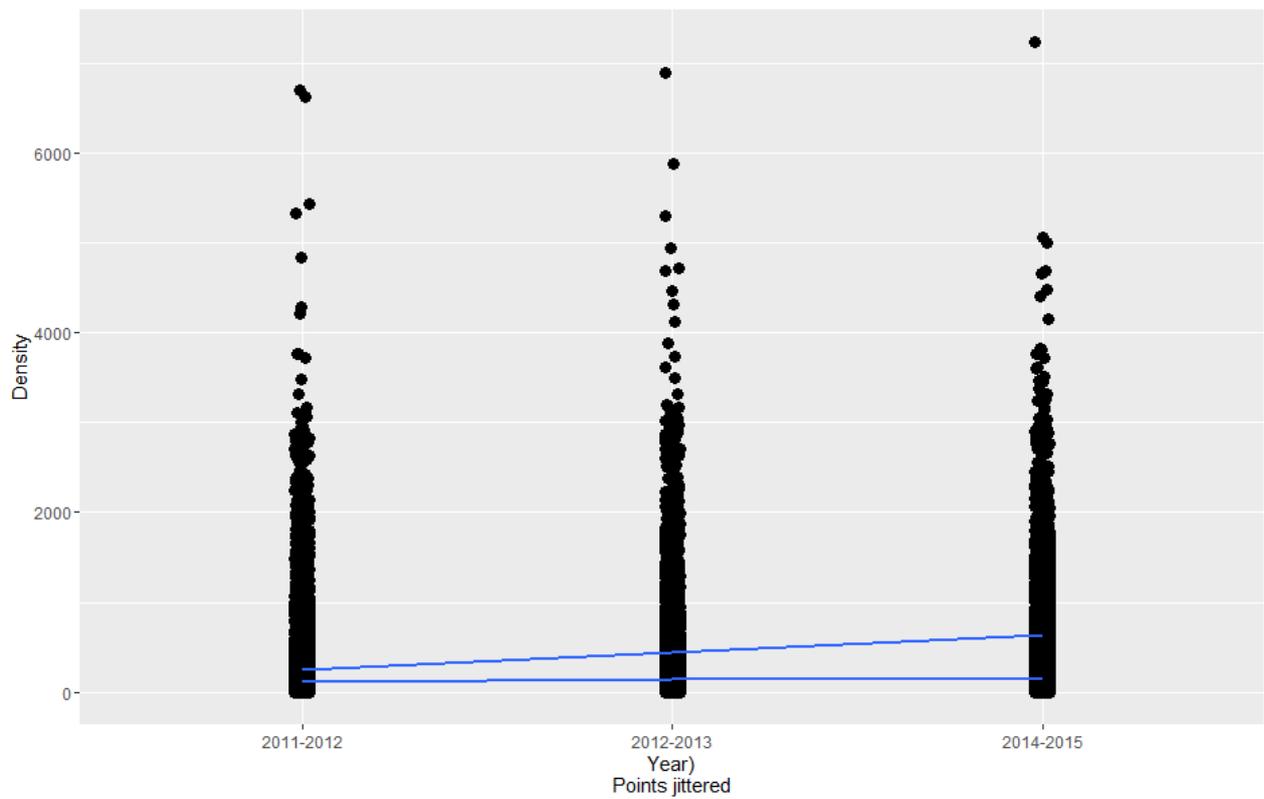
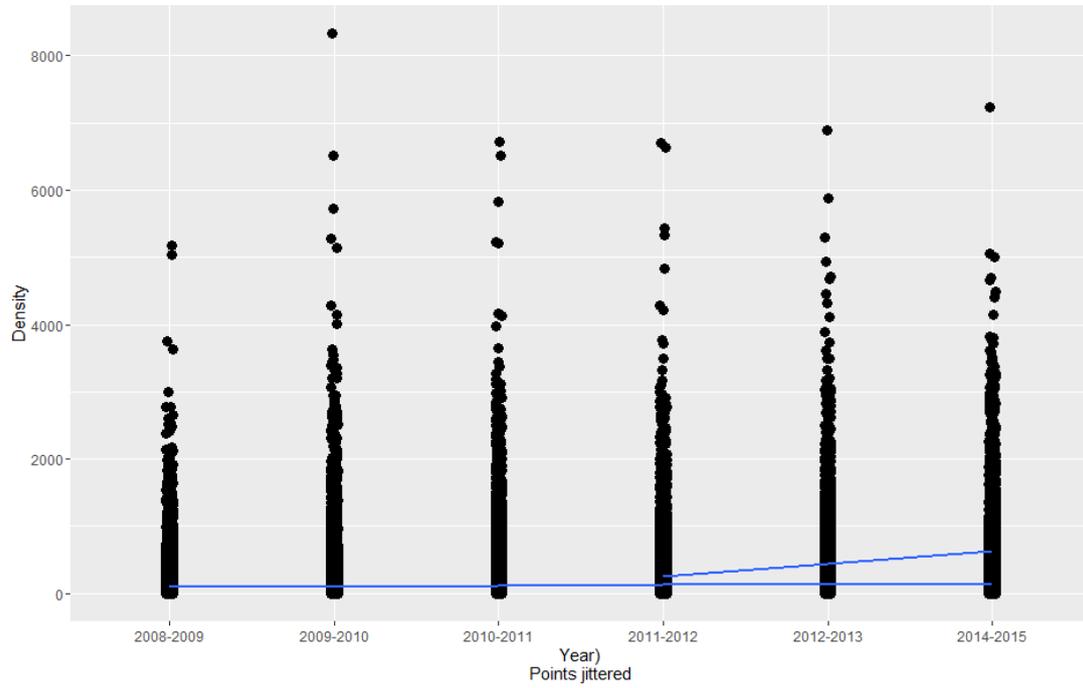
## ANEXO K: CANTIDAD DE DATOS PARA CADA AÑO 2008-2015



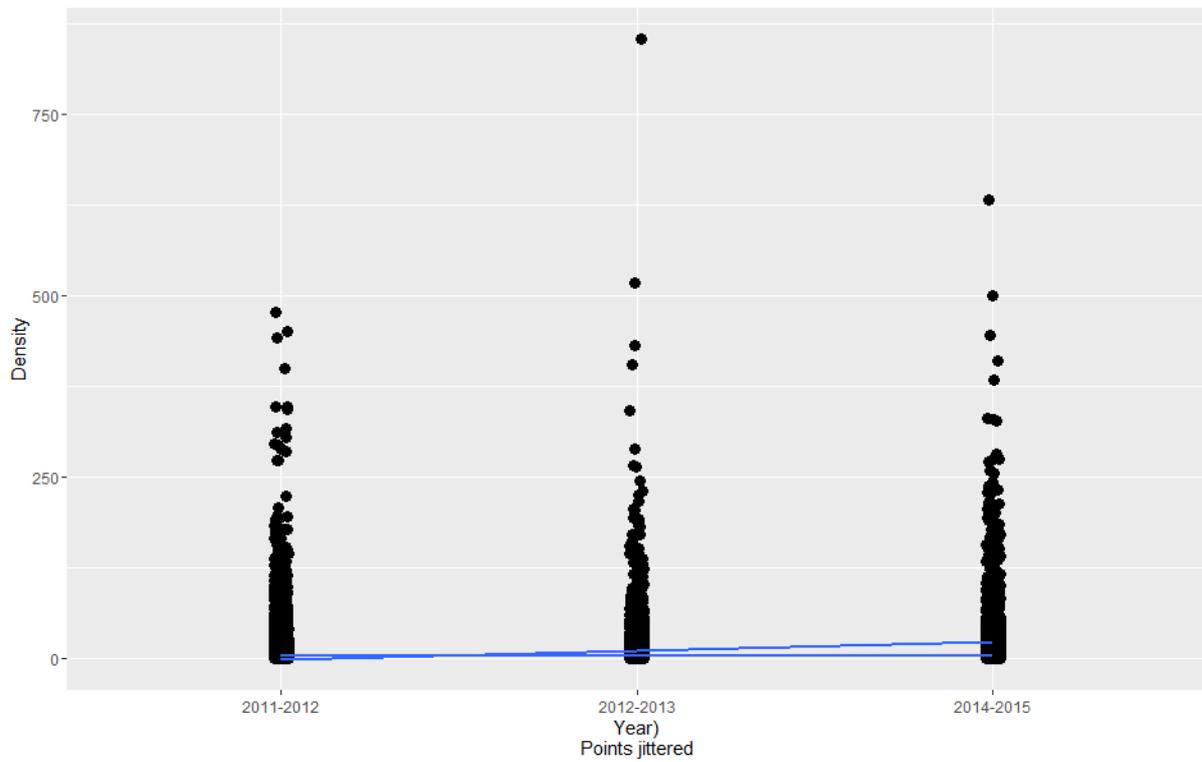
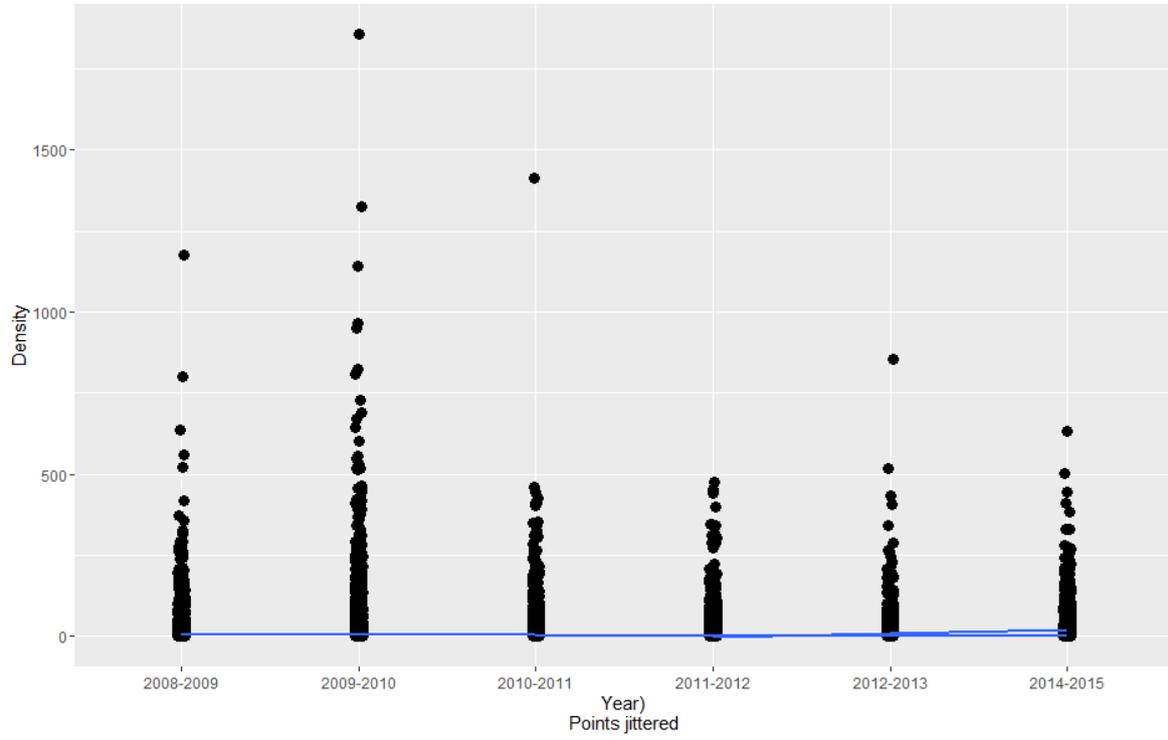
## ANEXO L: DENSIDAD TASA ABANDONO



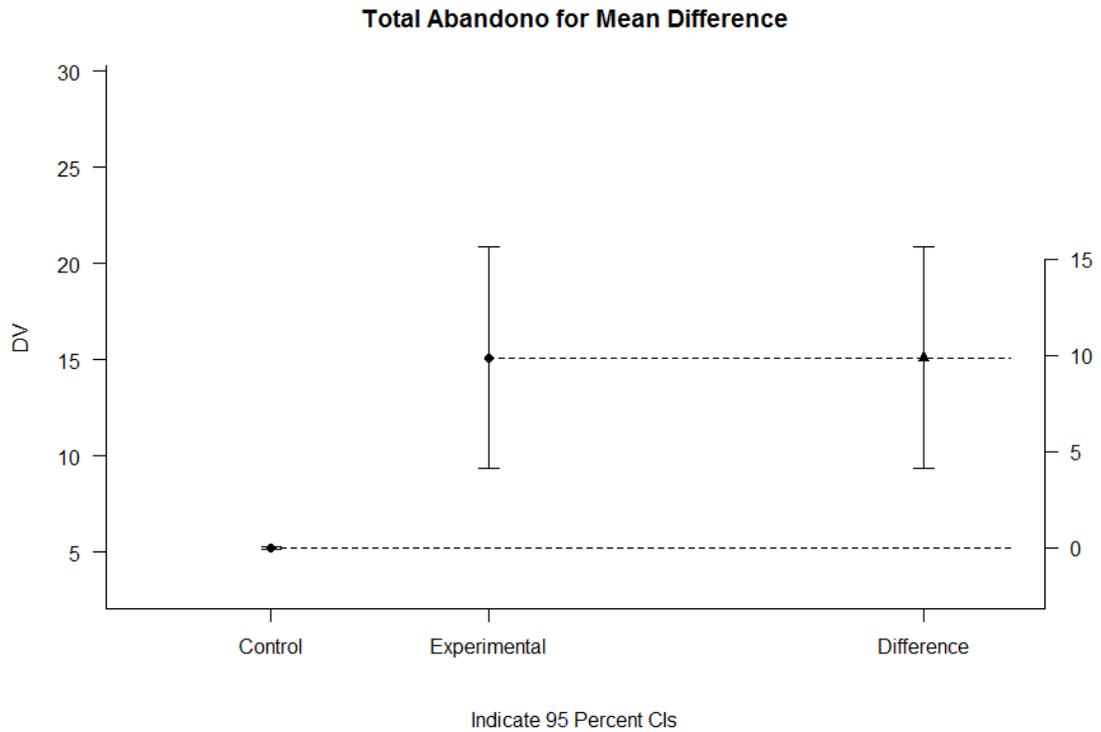
## ANEXO M: DENSIDAD TASA PROMOVIDOS



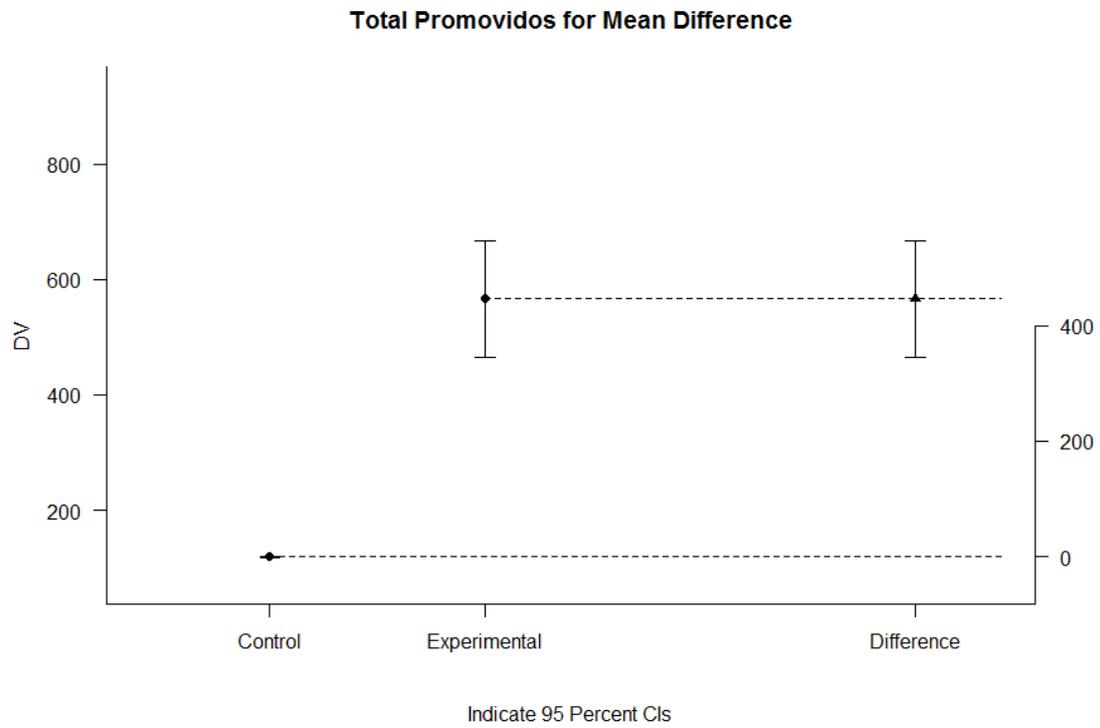
## ANEXO N: DENSIDAD TASA NO PROMOVIDOS



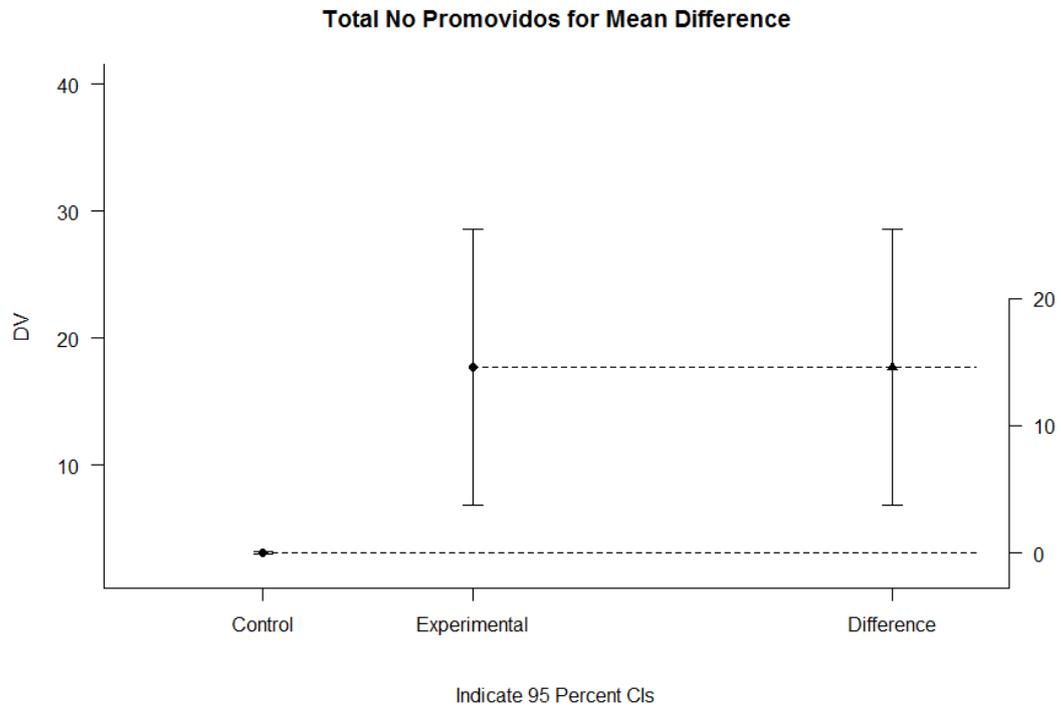
## ANEXO Ñ: DIFERENCIA ENTRE CONTROL Y TRATAMIENTO EN TASA ABANDONO



## ANEXO R: DIFERENCIA ENTRE CONTROL Y TRATAMIENTO EN TASA PROMOVIDOS

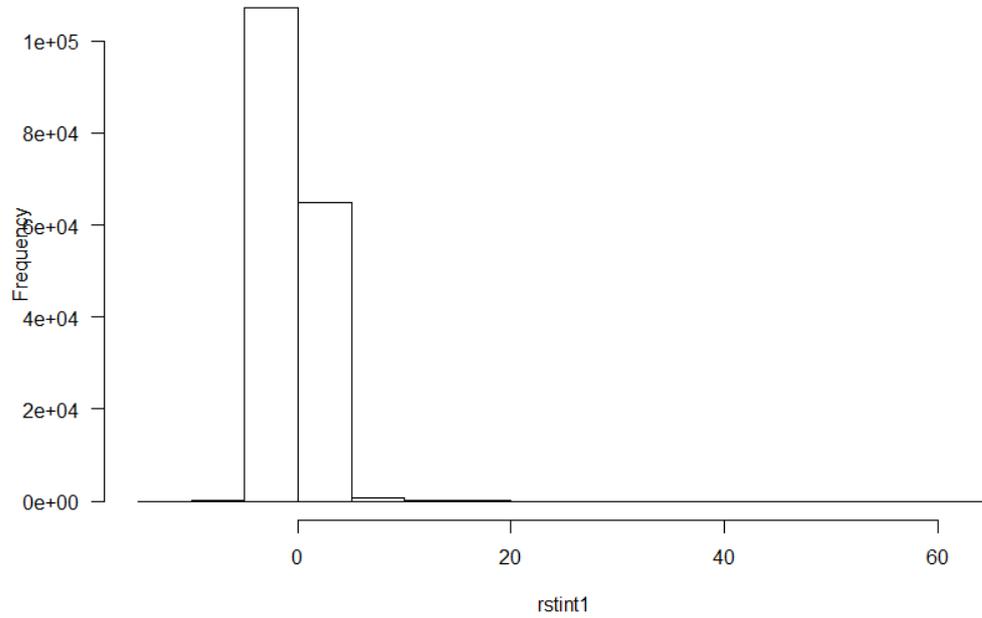


## ANEXO O: DIFERENCIA ENTRE CONTROL Y TRATAMIENTO EN TASA NO PROMOVIDOS

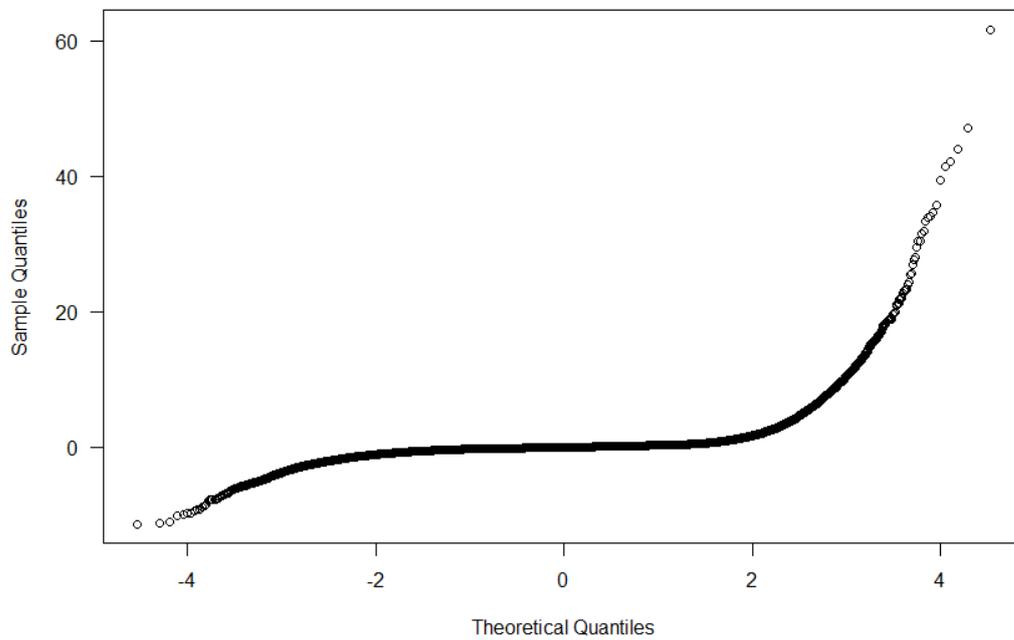


## ANEXO P: DISTRIBUCIÓN DE ERRORES Y RESIDUOS EN TASA ABANDONO

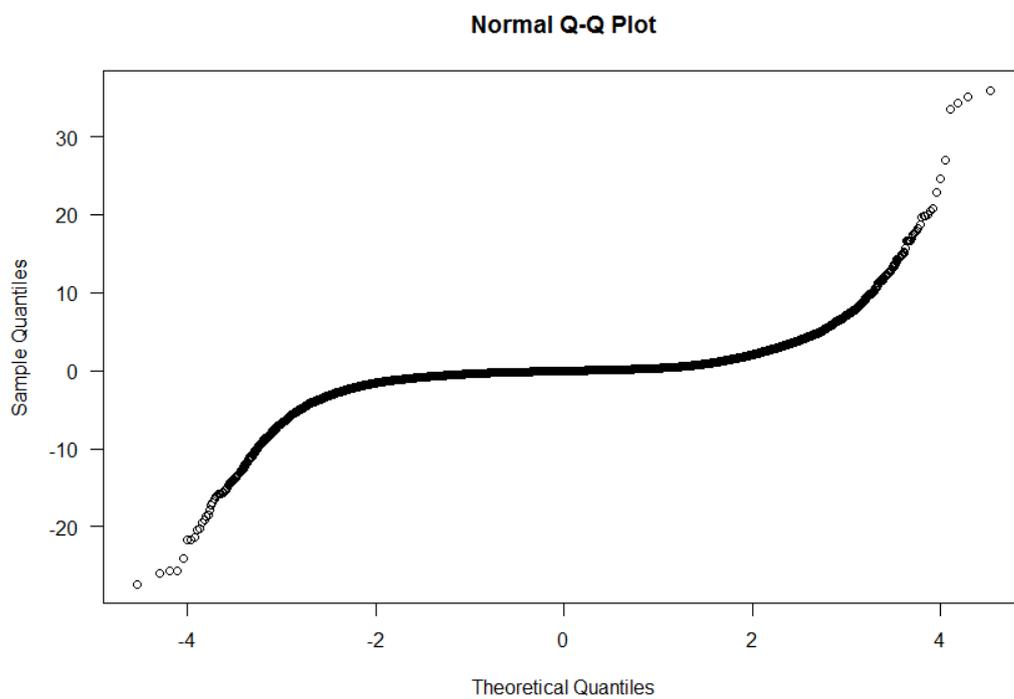
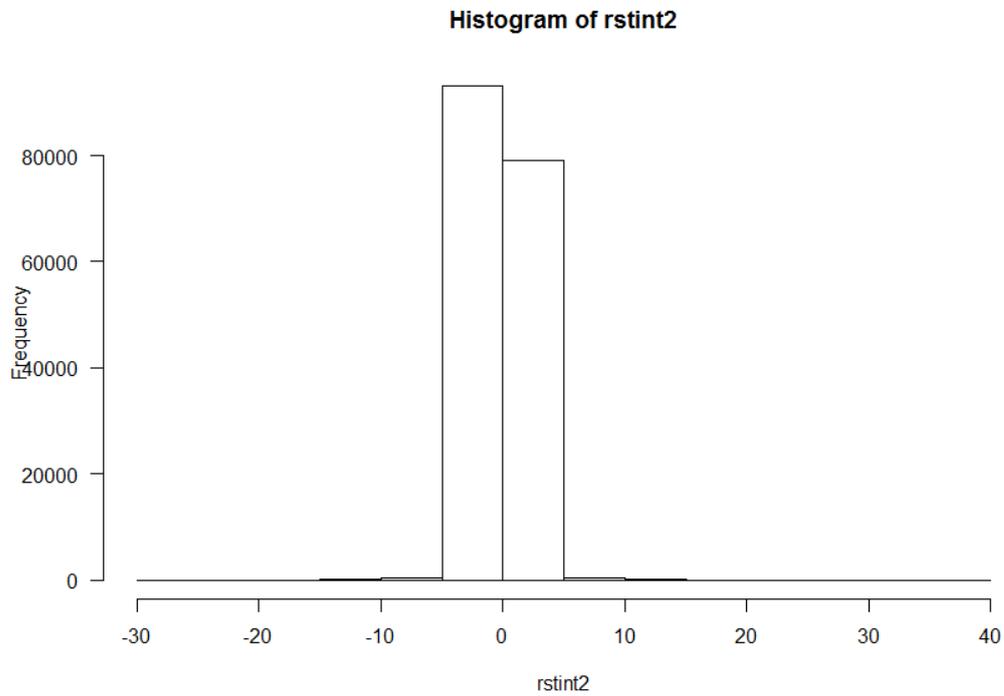
Histogram of rstint1



Normal Q-Q Plot

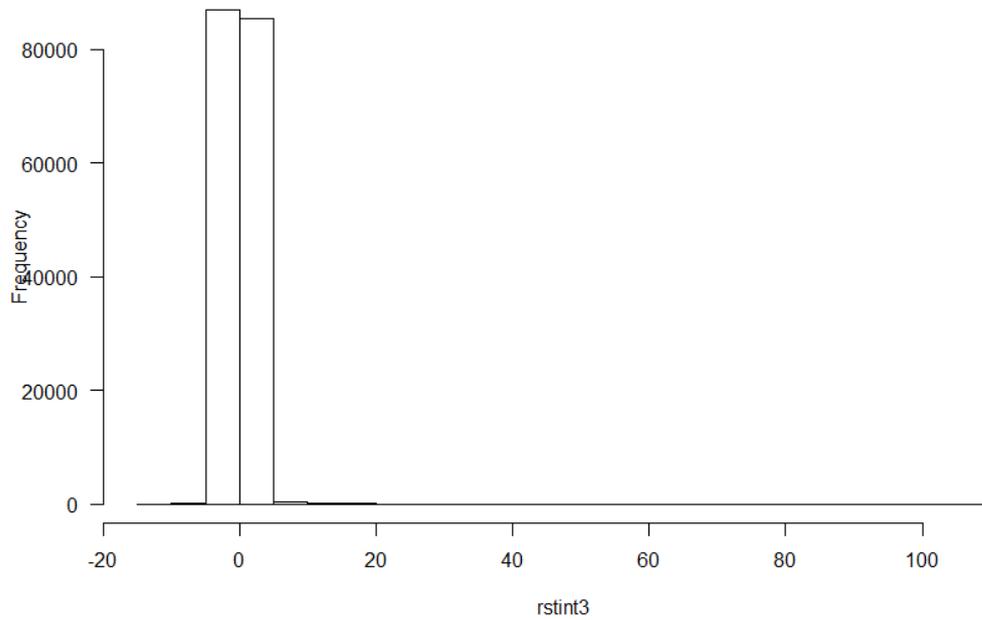


## ANEXO Q: DISTRIBUCIÓN DE ERRORES Y RESIDUOS EN TASA PROMOVIDOS



## ANEXO S: DISTRIBUCIÓN DE ERRORES Y RESIDUOS EN TASA NO PROMOVIDOS

Histogram of rstint3



Normal Q-Q Plot

